

3Text Books as The Subject for Cooperation in Publishing in Managerial Economics of Transportation for
UNIVERSITIES WITH MANAGERIAL ECONOMICS PROGRAM: Northwestern
University, Kellogg School of Management & UMSL - USA, 25 June 2010
LEMBAGA PENELITIAN, PENGKAJIAN & PERUMUSAN EKONOMI TERAPAN, 2021
JL.Mawar IV RT 02/07 Kalibaru-Medan Saria, Bekasi, 17133
HP/WA: (0812) 9677 7685, (0896) 5257 8192
Web: lp3et.org STMT TRISAKTI
Staf Pengajar Sekolah Tinggi Manajemen Transpor (STMT) Trisakti Jakarta, 1992-2017
TRUSTWORTHY Institute of Independent Education Email: amrizal.ina@gmail.com, Web:<http://lp3et.org/index.html>

BUKU TEKS EKONOMI MANAJERIAL DIBIDANG
IESP, MANAJEMEN & TRANSPORTASI



EKONOMI MANAJERIAL

Penerapan Konsep-Konsep Mikro Ekonomi Dengan Fungsi Hasil Estimasi

Oleh:

Amrizal

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN TRANSPORTASI (STMT) TRISAKTI JAKARTA, 2013
{ Penerapan Konsep-Konsep Mikro Ekonomi Dengan Fungsi Hasil Estimasi }
(Menjadikan Ekonomi Manajerial Sebagai Mikro Ekonomi Aplikasi)
LEMBAGA PENELITIAN, PENGKAJIAN & PERUMUSAN EKONOMI TERAPAN, 2021
[Dikaji Ulang dari STMT-Trisakti 2013 a/n LP3ET, 2021]

BUKU TEKS EKONOMI MANAJERIAL DIBIDANG
IESP, MANAJEMEN & TRANSPORTASI



draft

EKONOMI MANAJERIAL
Penerapan Konsep-Konsep Mikro Ekonomi
Dengan Fungsi Hasil Estimasi

Oleh:

Amrizal

Diajukan untuk

PERGURUAN TINGGI

SAMBUTAN

AMRIZAL

AMRIZAL

Jakarta,
Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi

(DR. Fasli Jalal, Ph.D)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Puji dan Syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas segala Rahmat dan Nikmat yang telah diberikan-Nya, sehingga buku teks dengan judul: **EKONOMI MANAJERIAL Penerapan Konsep-Konsep Mikro Ekonomi Dengan Fungsi Hasil Estimasi** dapat diselesaikan. Buku teks ini disusun dengan menggunakan *Fungsi-fungsi Statistik Hasil Estimasi*, dengan hasil perhitungan yang terjadi berupa “pecahan” (*bukan bilangan bulat*).

Buku teks ini sengaja disusun untuk kalangan pengguna yang lebih mahir yang sangat menguasai teori dan pemahaman konsep-konsep “*Ilmu Ekonomi Mikro (atau Ilmu Ekonomi Manajerial) murni*” serta mempunyai kemampuan yang handal menggunakan alat hitung maupun analisis Matematika dan Statistika, terutama untuk menyikapi “*hubungan yang sangat erat sekali dan saling terkait antara satu dengan lainnya secara utuh mengenai data maupun bentuk fungsional fungsi yang digunakan*”. Mulai dari awal hingga sampai selesai penyusunan buku teks ini menggunakan **data olahan** yang diperluas/dikembangkan/diperkaya dari **data asli yang sangat terbatas jumlahnya**, sedangkan bentuk fungsi kebanyakan masih harus dibangun melalui interaksi antar fungsi hasil estimasi.

Sebagaimana layaknya sebuah buku teks dibidang “*Ilmu Ekonomi Mikro (atau Ilmu Ekonomi Manajerial)*” yang sudah banyak beredar mempunyai *Ruang Lingkup Pembahasan yang meliputi tiga unsur utama* yang disajikan sebagai berikut:

- (1) *Perilaku konsumen (consumer’s behaviour)*, yang meliputi: demand theory, cardinal utility theory “marginal utility approach” dan ordinal utility theory “Indifference curve approach” yang terkait dengan persamaan: $TE = SE + IE$
- (2) *Perilaku produsen (producer’s behaviour)*, meliputi: supply theory, production theory one input “The law of Diminishing Return” dan production theory two inputs atau Isoquant production theory “Isoquant production curve approach” yang terkait dengan persamaan segitiga: $TO = SE + OE$
- (3) *Perilaku keseimbangan pasar (market equilibrium’s behaviour)*, meliputi teori pembiayaan produksi (*cost theory*) dan pengendalian harga inputs jangka pendek, teori penerimaan penjualan (*revenue theory*) dan pengendalian output produksi jangka pendek maupun jangka panjang one & two commodity, dan *fungsi keuntungan (profit) jangka pendek maupun jangka panjang dengan biaya produksi (gabungan)*.

Ketiga unsur utama ruang lingkup pembahasan yang selama ini disajikan pada kebanyakan buku teks yang telah beredar masih dibahas secara manual begitu saja, terpisah-pisah, tidak saling berhubungan antara satu dengan lainnya dan tanpa ingin memikirkan darimana asal-usul terbentuknya fungsi-fungsi tersebut. Mencermati ketiga unsur utama ruang lingkup pembahasan sebagaimana diatas, diaasumsi ada beberapa bagian tertentu “*konsep-konsep ilmiah yang masih tersembunyi*”, jarang disentuh atau kurang mendapat perhatian para ahli ekonomi selama ini. *Keistimewaan buku teks* ini

adalah upaya melakukan “*penyempurnaan konsep-konsep teori yang kurang mendapat perhatian para ahli ekonomi selama ini dan menggali konsep-konsep ilmiah yang masih tersembunyi, menyikapi tahap-tahap yang harus dilalui, pembuktian perhitungan hingga sampai kepada pembuatan kurva hingga terbentuknya kedua segitiga konsumsi dan produksi tersebut serta kemampuan merumuskan teori unsur utama yang membangun bentuk fungsi profit dengan biaya produksi gabungan*”. Adapun tindakan penyempurnaan **Ilmu Ekonomi Mikro (atau Ilmu Ekonomi Manajerial)** yang sangat menonjol akan terfokus terhadap **untuk kasus Two Commodity** (dua produk atau dua input) sebagai berikut:

- (1) Pertama, *Tentang Teori Perilaku Konsumen Dua Barang* adalah **upaya membuktikan segitiga konsumsi pada kurva** yang dimaksudkan oleh Slutsky’s theorem atau “Indifference Curve Approach” dengan persamaan: $TE = SE + IE$ (atau Hicks Decomposition) yang berhubungan dengan fungsi permintaan.
- (2) Kedua, *Tentang Teori Perilaku Produsen “Penggunaan Dua Inputs Faktor”* adalah **upaya membuktikan segitiga produksi pada kurva** yang dimaksudkan Isoquant Production’s theorem atau “Isoquant Production Curve Approach” dengan persamaan: $TO = SE + OE$ yang berhubungan dengan fungsi penawaran. Masing-masing untuk kedua segitiga tersebut dapat *dianalisisan/diperhitungkan kedalam wujud kurva secara sempurna, melalui “Penyempurnaan teori dan Kemantapan Perhitungan secara matematis berbagai kriteria Lagrange Multiplier Function”*.
- (3) Ketiga, *Tentang Perilaku Keseimbangan Pasar “Fungsi Keuntungan (Profit) Jangka Panjang dengan Biaya Produksi (Gabungan)”* adalah: **upaya membuktikan asal usul perumusan teori dari dua unsur utama yang membangun bentuk fungsi profit dengan biaya produksi gabungan yang** harus dilakukan melalui pencarian nilai kedua inputs dengan cara mengubah bentuk fungsi dan mensubstitusikan kedua output kedalam fungsi revenue tersebut.

Upaya pembuktian kedua segitiga konsumsi dan produksi pada kurva serta pembuktian asal usul **perumusan teori dari dua unsur utama yang membangun bentuk fungsi profit dengan biaya produksi gabungan secara lebih khusus** “*semoga penulis tidak keliru menyatakan*” merupakan *warna baru sebuah buku teks sangat langka yang belum pernah beredar dipasaran selama ini, melahirkan “inovasi” yang mengandung “solusi baru” atau berupa “tindakan penyempurnaan teori yang bersifat baru”* dibidang **“Ilmu Ekonomi Mikro (atau Ilmu Ekonomi Manajerial) murni”** dengan alasan yang kongkrit bahwa ketiga perilaku tersebut mempunyai *hubungan yang sangat erat sekali dan saling terkait antara satu dengan lainnya secara utuh mulai dari awal hingga sampai selesai penyusunan buku teks ini pada umumnya menggunakan data olahan, dan data asli hanya tabel 1 dan tabel 2 saja* (data asli dikutip dari: Ace Partadiredja., “Pengantar Ekonomika”, bagian penerbitan Fakultas Ekonomi Universitas Gadjah Mada, Edisi ketiga, 1982). Data asli dari kedua tabel tersebut **diperluas/dikembangkan/diperkaya** hingga mampu mempersiapkan menjadi sekitar: 10 buah tabel hasil olahan, 19 Fungsi-fungsi Empirik Hasil Estimasi dan 35 kurva hasil perhitungan secara matematis (untuk kasus satu dan dua komoditi/inputs) yang kesemua diuraikan secara terinci sekali.

Secara khusus, *Tahap pertama* kajian buku ini dibuat bermula dari “Pembentukan beberapa fungsi hasil estimasi untuk fungsi jangka pendek maupun jangka panjang untuk kasus **One Commodity** (satu produk atau satu input)” yang berjumlah 19 buah, dan langsung diperhitungkan secara matematis untuk membangun kurva-kurva mikroekonomi sesuai kebutuhan bab. *Tahap kedua*, **membentuk** beberapa hasil estimasi untuk fungsi jangka panjang untuk kasus **Two Commodity** (dua produk atau dua input) yang berjumlah 3 buah, dan langsung diperhitungkan secara matematis dengan penggunaan **Lagrange Multiplier Function** dan *Tahap Ketiga*, melakukan “Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi” untuk membangun bentuk fungsi keuntungan (profit) untuk kasus **One Commodity** yang berjumlah 2 buah dan **Two Commodity** yang berjumlah 1 buah jangka pendek maupun jangka panjang. Kesemua tahap-tahap tersebut telah disusun sedemikian rupa kedalam tiga bagian besar pengelompokan, antara lain: I. MODEL TRANSFORMASI terbagi kedalam wujud **Bentuk Fungsi Hasil Estimasi** dan Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi, II. **HASIL ESTIMASI BEBERAPA FUNGSI: Hasil Estimasi Jangka Pendek “One Commodity” dan Hasil Estimasi Jangka Panjang “Two Commodity”** III. **HASIL PERHITUNGAN “Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi”** yang disajikan dalam bentuk: 1. Perilaku Konsumen “Indifference Curve Approach”, 2. **Perilaku Produsen “Isoquant Production Approach”**, 3. Biaya Produksi, 4. Total Revenue dan 5. Perilaku Keseimbangan Pasar “Profit Analisis” masing-masing untuk: Kasus Kurva Permintaan Horizontal dan Kasus Kurva Permintaan Menurun.

Mengingat akan materi bahasan yang disajikan didalam buku teks ini adalah “sangat rumit sekali”, terutama mengenai penggunaan “Fungsi-fungsi Hasil Estimasi, perhitungan matematis penggunaan “Lagrange Multiplier Function” untuk pembuatan kurva sesuai kebutuhan bab yang memerlukannya dan disertai pula oleh adanya ***solusi baru garapan penulis*** dalam hal pembuktian ***kedua segitiga konsumsi dan produksi pada kurva serta pembuktian asal usul perumusan teori dari dua unsur utama yang membangun bentuk fungsi profit dengan biaya produksi gabungan***, sehingga sulit bagi penulis menentukan “Siapa sebenarnya sasaran utama pembaca buku teks ini”, dan mahasiswa dengan jenjang pendidikan apa yang secara khusus akan memelukannya.

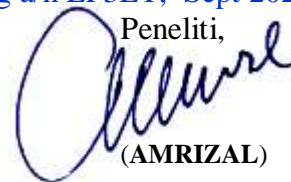
Setiap bab pada buku teks ini dibuat **contoh soal dalam bentuk soal-jawab**, dan pada bagian akhir setiap babnya dilengkapi pula dengan **Soal-soal latihan, terkecuali pada bab II secara khusus sengaja disajikan sebuah contoh soal yang sangat unik sekali berupa “SEBUAH PENDEKATAN KE BENTUK STUDI KASUS”** yang jawabannya persis sebanyak soal-jawab yang terdapat pada setiap bab buku teks ini.

Akhirnya penulis berharap, buku teks ini mempunyai manfaat bagi kita semua. Penulis juga menyadari Isi dari buku teks ini mungkin masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu pula segala kritik dan saran atas kekurangan-kekurangan tersebut sangat penulis harapkan untuk perbaikan selanjutnya. Sebelum dan sesudahnya penulis ucapkan terima kasih.

Bekasi, Agustus 2013

Direvisi/Dikaji Ulang a/n LP3ET, Sept 2021

Peneliti,



(AMRIZAL)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SAMBUTAN DIRJEN DIKTI	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1. Filosofi Ilmu Ekonomi	1
2. Rung Lingkup Ilmu Ekonomi	3
3. Definisi Ilmu Ekonomi	4
4. Perluasan Definisi	6
5. Tingkat-tingkat Kemakmuran Negara	9
6. Tingkat-tingkat Pemahaman Ilmu Ekonomi	11
7. Mashab Klasik: Asal Kata Ilmu Ekonomi	13
7.1. Timbul Masalah Ekonomi	13
7.2. Definisi Ilmu Ekonomi	14
7.3. Masalah Pokok Ekonomi	15
7.4. Jenis-jenis organisasi ekonomi/ruang lingkup ekonomi	16
7.5. Kelompok Ilmu Ekonomi	18
7.6. Pelaku-pelaku Ekonomi Dan Jenis-jenis Pasar Ekonomi	19
8. Faktor Produksi Dan Pengelolaan Sumber Daya Ekonomi	22
8.1. Faktor Produksi “Tanah”	22
8.2. Faktor Produksi “Capital”	23
8.3. Faktor Produksi “Labor”	24
8.4. Faktor Produksi “Entrepreneur”	25
9. Sasaran Dan Analisa Ilmu Ekonomi	27
10. Rung Lingkup Pembahasan	37
11. Roda Arus Perputaran Pendapatan	45
12. Metodologi Ilmu Ekonomi Mikro	48
13. Asumsi-Asumsi Yang Dipakai Teori Ekonomi Mikro	49
13.1. <i>Asumsi Umum.</i>	50
13.2. <i>Asumsi Khusus Ekonomi Mikro</i>	50
14. Materi Bahasan Ilmu Ekonomi Mikro	52
BAB II. HARGA KESEIMBANGAN	54
1. Perilaku Konsumen: “Permintaan Satu Barang” (One Commodity)	54
1.1. Konsep Dasar Teori Permintaan	54
1.2. Hukum Permintaan (The Law Demand)	55
1.3. Faktor-faktor yang memungkinkan terjadinya perubahan Permintaan:	56

2. Perilaku Produsen: “Penawaran Satu Barang” (One Commodity)	58
2.1. Konsep Dasar Teori Penawaran	58
2.2. Hukum Penawaran (The Law of Supply)	59
2.3. Faktor-faktor yang memungkinkan terjadinya perubahan Penawaran:	59
2.4. Keseimbangan Pasar “Demand dan Supply”	60
Harga Keseimbangan Biasa, Fungsi Permintaan = Fungsi Penawaran	
2.5. Kemungkinan Berubahnya Harga Keseimbangan:	61
3. Bentuk Matematis Fungsi Mikro: Disepakati Dan Diperbolehkan	62
<u>Contoh Soal 1:</u>	63
<u>Penyelesaian:</u>	70
4. Harga Keseimbangan Biasa, Fungsi Permintaan = Fungsi Penawaran:	80
4.1. Menggunakan Data Kuantitatif, <i>Kasus Kurva Permintaan Horizontal</i>	80
4.2. Menggunakan Data Kuantitatif, <i>Kasus Kurva Permintaan Menurun</i>	81
5. Harga Keseimbangan: Terpengaruh Masing-Masing Independen Variabelnya:	82
5.1. Harga Keseimbangan (Price Equilibrium), Dengan Harga Barang Fungsi Quantitas D: $P_X = f(Q_{DX})$ & S: $P_X = f(Q_{SX})$	83
5.2. Harga Keseimbangan (Price Equilibrium), Dengan Quantitas Fungsi Harga D: $Q_{DX} = f(P_X)$ Dan S: $Q_{SX} = f(P_X)$	83
<u>Contoh Soal 2:</u>	84
<u>Penyelesaian:</u>	85
<u>Contoh Soal 3:</u>	88
<u>Penyelesaian:</u>	88
6. Harga Keseimbangan (Price Equilibrium): Perubahan Faktor Penentu Bergesernya Kurva Permintaan:	91
6.1. Perilaku Konsumen Sebagai Demander: “Indifference Curve Approach” Harga Keseimbangan Sebelum Turunnya Harga Barang X:	91
6.2. Harga Keseimbangan Setelah Turunnya Harga Barang X:	92
7. Harga Keseimbangan (Price Equilibrium): Perubahan Faktor Penentu Bergesernya Kurva Penawaran:	95
7.1. Perilaku Produsen Sebagai Supplier “Isoquant Production Approach” Harga Keseimbangan Sebelum Turunnya Harga Input La:	96
7.2. Harga Keseimbangan Setelah Turunnya Harga Input La:	96
8. Kurva Demand-Supply sebagai Perilaku Konsumen-Produsen “Indifference Curve Approach” Vs “Isoquant Production Approach”	99

9. Penetapan Harga Maksimum-Minimum Dan Pengaruh Pajak-Subsidi	100
9.1. Kebijakan Pajak	102
9.2. Kebijakan Subsidi	103
10. Elastisitas (Elasticity)	103
10.1. Elastisitas Jarak (Arc Elasticity)	105
10.2. Elastisitas Titik (Point Elasticity)	106
<u>Contoh Soal 4:</u>	108
<u>Penyelesaian:</u>	110
Soal-Soal Latihan:	120
I. <u>Soal-soal Latihan:</u> SEBUAH ILUSI “PENDEKATAN KE BENTUK STUDI KASUS”	120
II. <u>Soal-soal Latihan:</u> “NON-STUDI KASUS”	144
BAB III. UTILITAS DAN PERILAKU KONSUMEN	153
1. Hakikat Perilaku Konsumen (Consumer’s Behavior)	153
2. Teori Konsumen “Teori Guna Kardinal” (The Cardinal Utility Theory)	159
2.1. Keseimbangan Konsumen (Equilibrium of the Consumer)	160
2.2. Derivation of Demand of the Consumer	161
<u>Contoh Soal 1:</u>	164
<u>Penyelesaian:</u>	167
2.3. Terjadinya Perubahan-perubahan	171
2.4. Kritik dari Pendekatan Kardinal (Critique of the Cardinal Approach)	172
3. Teori Konsumen “Teori Guna Ordinal” (The Ordinal Utility Theory)	172
3.1. Keseimbangan Konsumen (Equilibrium of the Consumer)	174
3.2. Derivation of Demand Curve Using The Indifference Curve Approach	180
3.3. Garis Anggaran (Budget Line)	180
3.4. Pengaruh Pendapatan dan Harga Pada Konsumsi	181
4. Perilaku Konsumen: “Permintaan Dua Barang” (Two Commodity)	183
4.1. Landasan Teori Konsumen “Indifference Curve Approach”	184
4.1.1. Fungsi Permintaan	184
4.1.2. Fungsi Permintaan Menurut Marshall	184
4.1.3. Fungsi Permintaan Yang Dikompensir	188
4.1.4. Kurva Permintaan	189
4.2. Perluasan Teori Perilaku Konsumen Dua Barang	192
4.2.1. Menemukan Kombinasi Output Yang Optimum	192
4.3. Hubungan Perilaku Konsumen Dua Barang Dengan Kurva Permintaan	195

<u>Contoh Soal 2:</u>	203
<u>Penyelesaian:</u>	206
Soal-Soal Latihan:	233

BAB IV. PRODUKSI DAN PERILAKU PRODUSEN	240
1. Hakikat Perilaku Produsen (Producer's Behaviour)	240
2. Teori Produsen "The Law of Diminishing Return"	247
2.1. Fungsi Produksi Jangka Pendek (Short-Run Production Function)	253
2.2. Fungsi Produksi Jangka Panjang (Long-Run Production Function)	254

<u>Contoh Soal 1:</u>	256
<u>Penyelesaian:</u>	259

3. Teori Produksi Isokuan (Isoquant Production Theory)	273
3.1. Keseimbangan Produsen (Equilibrium of The Producer)	275
3.2. Derivation of Supply Curve Using The Isoquant Production Curve Approach	282
3.2.1. Garis Biaya Sama (Isocost's Line)	282
3.2.2. Pengaruh Anggaran Biaya Produksi Dan Harga Inputs	284
4. Perilaku Produsen: "Penggunaan Dua Inputs Faktor" (Two Inputs)	285
4.1. Perluasan Teori Perilaku Produsen Dua Inputs Faktor	288
4.1.1. Menemukan Kombinasi Faktor Yang Optimum	288
4.2. Hubungan Perilaku Produsen Dua Inputs Faktor Dengan Kurva Penawaran	291

<u>Contoh Soal 2:</u>	298
<u>Penyelesaian:</u>	302
Soal-Soal Latihan:	330

BAB V. KEUNTUNGAN DAN KESEIMBANGAN PASAR	339
1. Perilaku Harga Pasar: Pengendalian Harga Inputs Dan Output Produksi	339
1.1. Market Struktur:	339
2. Teori Pembiayaan Produksi (Cost Theory) Dan Pengendalian Harga Inputs	342
2.1. Beberapa hubungan Biaya Jangka Pendek:	343
2.2. Bentuk Dasar Biaya Produksi Jangka Pendek (Short-Run Production Cost)	344
2.3. Pendugaan Persamaan Empiris Biaya Produksi berdasarkan Model Fungsi Kubik	345
2.4. Bentuk Dasar Biaya Produksi Jangka Panjang (Long-Run Production Cost)	345
2.5. Pendugaan Persamaan Empiris Biaya Produksi Berdasarkan Model Cobb-Douglas:	345
2.6. Pendugaan Persamaan Empiris Biaya Produksi berdasarkan Model Fungsi Kubik	345

<u>Contoh Soal 1:</u>	349
<u>Penyelesaian:</u>	351

3. Teori Penerimaan Penjualan (Revenue Theory) Dan Pengendalian Output Produksi	355
3.1. Beberapa Hubungan Penerimaan Penjualan, Kasus Kurva Permintaan: Menurun dan Horizontal	358
3.2. Bentuk Model Fungsi (Spesifikasi Model Regresi) Penerimaan Penjualan Jangka Panjang:	360
<u>Contoh Soal 2:</u>	363
<u>Penyelesaian:</u>	365
3.3. Bentuk Model Fungsi Penerimaan Penjualan untuk “Two Commodity” “Penggabungan Dua Fungsi TR (Dari 2 Kasus Permintaan) One-Commodity”	369
<u>Contoh Soal 3:</u>	371
<u>Penyelesaian:</u>	373
4. Profit Analisis	387
4.1. Hubungan Variabel-variabel Keuntungan Secara Umum	387
4.2. Hubungan Variabel-variabel Keuntungan berdasarkan Model Fungsi Kubik	387
4.2.1. Kasus Kurva Permintaan Menurun “Profit Analysis at Market structur in One Commodity”	388
4.2.2. Kasus Kurva Permintaan Horizontal “Profit Analysis at Market structur in One Commodity”	390
<u>Contoh Soal 4:</u>	392
<u>Penyelesaian:</u>	392
<u>Contoh Soal 5:</u>	394
<u>Penyelesaian:</u>	395
4.2.3. Analisa Break Even Point (BEP) “Profit Analysis at Market Structur in One Commodity”	396
<u>Contoh Soal 6:</u>	398
<u>Penyelesaian:</u>	398
<u>Contoh Soal 7:</u>	401
<u>Penyelesaian:</u>	401
4.3. Perumusan Teori Dari Unsur-unsur Yang Membangun Fungsi Profit Analisa Penaksiran Bentuk Fungsi Profit untuk “Two s/d n Commodity”	405
4.3.1. MODEL TRANSFORMASI	409
I. Bentuk Fungsi Hasil Estimasi	409

II. Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi	409
4.3.2. HASIL ESTIMASI BEBERAPA FUNGSI	410
I. Hasil Estimasi Jangka Pendek “One Commodity”	410
II. Hasil Estimasi Jangka Panjang “Two Commodity”	410
4.3.3. HASIL PERHITUNGAN “Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi”	410
I. Perilaku Konsumen “Indifference Curve Approach”	410
II. Perilaku Produsen “Isoquant Production Approach”	411
III. Total Revenue	412
4.3.4. PERILAKU KESEIMBANGAN PASAR “Profit”	412
I. Kasus Kurva Permintaan Horizontal:	412
II. Kasus Kurva Permintaan Menurun:	413
4.4. Perumusan Bentuk Fungsi Keuntungan (Profit) Gabungan Jangka Panjang Profit Analysis at Market Structur in “Two Commodity”	414
4.4.1. <u>Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi</u> Profit Analysis at Market Structur in “One Commodity”	414
4.4.2. <u>Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi</u> Profit Analysis at Market Structur in “Two Commodity”	415
4.4.3. <u>Penaksiran Bentuk Fungsi Keuntungan (Profit) Jangka Panjang</u> Fungsi Profit dengan Lagrange Multiplier Fuction	421
4.4.3.1. Penaksiran Bentuk Fungsi Revenue Model Cobb-Douglas	422
4.4.3.2. Penaksiran Bentuk Fungsi Cost Model Cobb-Douglas	423
4.4.3.3. <u>Dugaan Pertama, Bentuk Fungsi Keuntungan (Profit) Jangka Panjang</u> “Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi: Asumsi $TR = TC$ ”	426
4.4.3.4. <u>Dugaan Kedua, Bentuk Fungsi Keuntungan (Profit) Jangka Panjang</u> Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi: Asumsi $TR = TC$ (...Kebalikannya)	427
4.4.3.5. <u>Dugaan Ketiga, Bentuk Fungsi Keuntungan (Profit) Jangka Panjang</u> Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi: Mengubah Bentuk Fungsi TR Dengan Substitusi Inputs	429
4.4.4. <u>Hasil Pembentukan Fungsi Keuntungan (Profit) Jangka Panjang</u> “Bentuk Fungsi Profit dengan Biaya Produksi (Gabungan): Asumsi, $TR \neq TC$ ”	433
4.4.4.1. Dengan menggunakan Q sebagai Fungsi Produksi Jangka Pendek	434
4.4.4.2. Dengan menggunakan Q sebagai Fungsi Produksi Jangka Panjang	435
4.4.4.3. Hasil Perhitungan Fungsi Keuntungan (Profit) Jangka Panjang	436

<u>Contoh Soal 8:</u>	441
<u>Penyelesaian:</u>	441
Soal-Soal Latihan:	444
DAFTAR PUSTAKA	458
CURRICULUM VITAE & PENGALAMAN RISET/PENELITIAN	460
LAMPIRAN PERHITUNGAN BUKU TEKS	476
Lampiran “Cara Mengestimasi Dan 5 Metode Regresi”	586
BIODATA	668

AMRGEAL

BAB I

PENDAHULUAN

1. Filosofi Ilmu Ekonomi

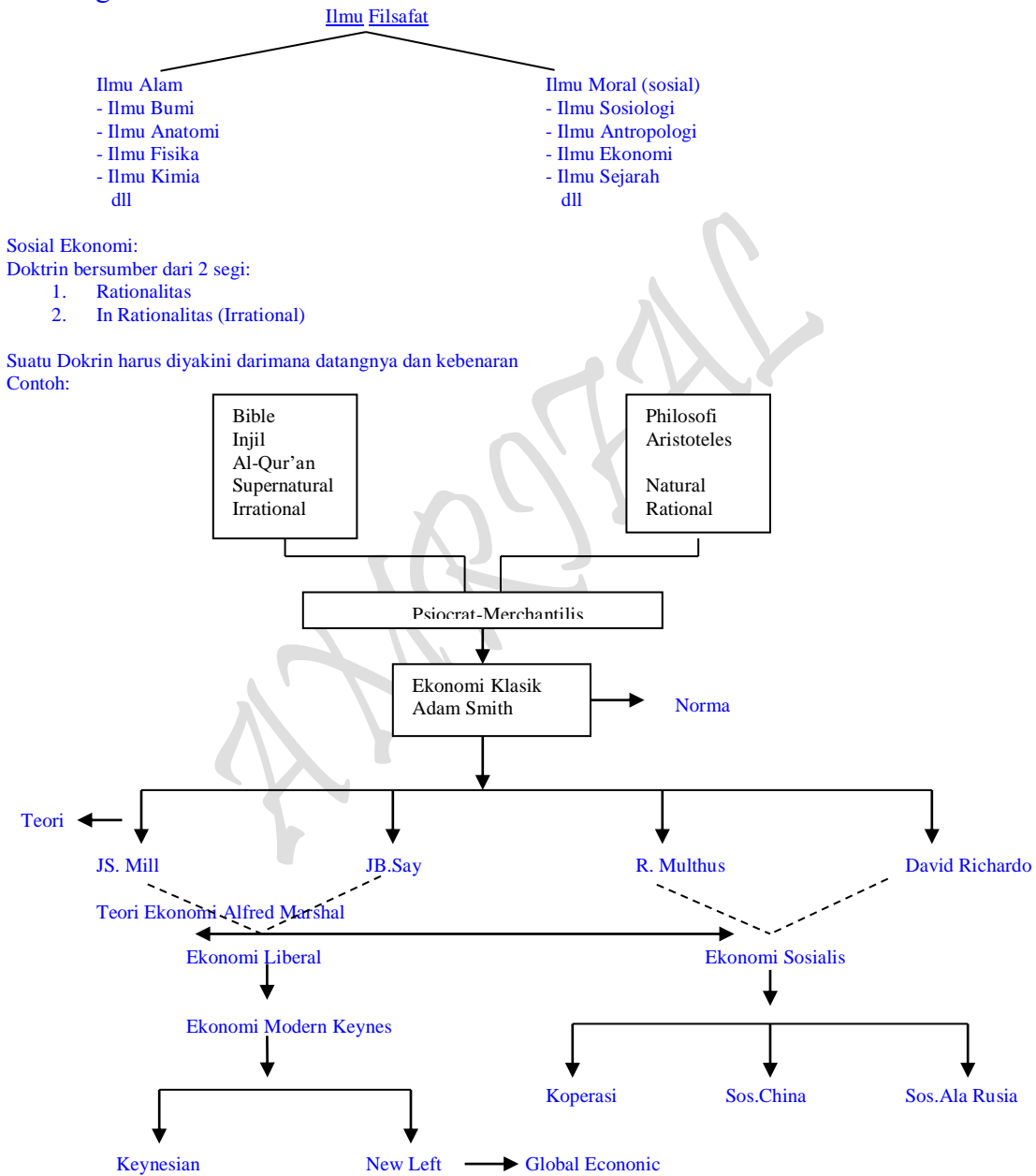
Kalau saja mau dikupas tentang apa sebenarnya ilmu ekonomi itu, mungkin bagi seorang yang baru pertama kali ingin mengenal tentang ilmu ekonomi itu masih akan merasa bingung kalau saja ilmu ekonomi yang hendak mereka pelajari itu langsung ditarik dari definisi yang sudah ada, atau yang sudah disusun oleh para ahli secara rapih. Kenapa demikian ?, oleh karena ilmu ekonomi itu masih mempunyai skop atau ruang lingkup yang sangat luas. Secara tidak disadari, kita juga mengenal ilmu ekonomi mikro, ilmu ekonomi makro, ilmu ekonomi pembangunan, ilmu ekonomi perencanaan, ilmu ekonomi manajemen, ilmu ekonomi akuntansi, ilmu ekonomi transportasi dan lain-lain sebagainya. Kesemua yang cabang-cabang ilmu ekonomi yang dicontohkan tersebut, jelas mempunyai definisi, metode dan tujuan sendiri-sendiri. Untuk itu pula, agar kita bisa melaju dan sekaligus mengenal suatu ilmu itu sendiri maka seyogyanyalah kita kembali kepada filosofi awal terciptanya berbagai ilmu dan bahkan pengetahuan.

Secara umum dikatakan bahwa ilmu pengetahuan telah ada sebelum manusia ada. Manusia sebelum bisa beradaptasi dengan alam tidak obahnya seperti makhluk non-manusiawi yang juga beradaptasi dengan alam. Kelebihan manusia dari makhluk non-manusiawi tersebut adalah akal, selain daripada unsur nafsu yang juga dimilikinya. Karena akal itu jugalah manusia semangkin mampu beradaptasi dengan alam, dan bahkan alam tersebut secara berangsur-angsur dapat didayagunakan dan diolah oleh manusia tersebut. Lebih lanjut setelah ilmu pengetahuan, maka ilmu ekonomi juga telah ada semenjak manusia ada, dan baru ilmu ekonomi dapat dikatakan sebagai ilmu pada abad 18 pada zaman mashab Klasik dengan munculnya Adam Smith sebagai pencetus awal daripada ilmu ekonomi itu sendiri.

Kehadiran Adam Smith sebagai pemula timbulnya ilmu ekonomi, bukan berarti ilmu ekonomi adalah sebagai pemula dari berbagai disiplin ilmu-ilmu lainnya. Awal mula sekali untuk berbagai disiplin ilmu pengetahuan yang ada berasal dari filsafat, dan dari filsafat itu sendiri dipecah menjadi dua kelompok ilmu, yaitu Ilmu alam dan ilmu sosial. Ilmu ekonomi terletak pada cabang ilmu moral atau yang disebut sebagai ilmu sosial oleh karena ilmu ekonomi mengandung nilai-nilai moralita dan filsafat, yang kemudian dikonversikan kedalam aspek yang menyangkut dengan sosial masyarakat, yang disebut juga dengan sosial ekonomi yang bersumber dari dua doktrin yang bersifat rasional dan irasional.

Disebut sebagai doktrin, yaitu oleh karena ilmu sosial ekonomi merupakan sesuatu ilmu yang harus diyakini banyak orang, karena asal usul dan datangnya ilmu tersebut sangat jelas dan berasal dari berbagai sumber yang menyakinkan seperti ajaran kepercayaan, keyakinan dan filosofi berbagai pengetahuan lainnya. Kesemua sumber yang bermula dari Doktrin tersebut dihimpun pada masa Phisocrat-Mercantilis. Pada masa phsiocrat dan merchantilis, sifat dari perkembangan sosial ekonomi baru berupa trial & error (sistem coba-coba). Turunan dari phsiocrat dan merchantilis melahirkan

ekonomi kalsik Adam Smith. Diwaktu Adam Smith ilmu ekonomi belum bersifat teori-teori, dan baru berupa norma dan lebih banyak bersifat sastra mengenai ekonomi. Tetapi bagi pemikir-pemikir ekonomi lainnya, ilmu ekonomi tersebut sudah merupakan struktur untuk kemakmuran bangsa.. Oleh karena kebenaran akan norma ekonomi ala Klasik Adam Smith ini sangat diakui oleh para pemikir-pemikir ekonomi lainnya yang belum melahirkan norma atau sastra dibidang ekonomi seperti yang diluncurkan Adam Smith sebagai pemula tersebut, sehingga lebih pelak lagi Adam Smith dinobatkan sebagai “Nabi dibidang ekonomi”.



Sistem sosial ekonomy yang muncul:

- Phsiocrat (berdasarkan fisik)
- Merchantilist (berdasarkan fisik dan non fisik, yaitu bagaimana hubungannya dengan kehidupan)

Super natural = diluar kemampuan manusia.

Yang namanya Nabi sebagaimana telah kita diketahui semua adalah sebagai manusia “pembawa wahyu”. Mungkin karena kesepakatan banyak orang juaah sampai saat ini tetap menobatkan Adam Smith sebagai pembawa wahyu dibidang ilmu ekonomi yang pertama kali muncul. Melaju kepada proses berikutnya, maka setelah Adam Smith menelorkan pemikirannya yang masih berbau norma dibidang ekonomi tersebut, bermunculan beberapa ahli lain, dan norma-norma ekonomi ala Adam Smith ini berkembang menimbulkan pemikir-pemikir baru waktu itu, diantaranya: J.S Mill dengan political economy, J.B Say yang terkenal dengan Hukum Say (Say’s Law), R. Multhus, David Richardo dengan teori tentang distribusi (distribution theory) dan lain-lain sebagainya. Dengan munculnya beberapa pemikiran telah menimbulkan beberapa alternatif dibidang pemikiran-pemikiran tentang ekonomi tersebut sehingga melahirkan alternatif teori yang tekelompok kedalam dua sisi besar yang berbeda berupa aliran, yaitu “ekonomi liberal” dan “ekonomi sosialis”. Pada masa ALFRED MARSHAL muncul teori ekonomi dan kemudian timbul kekaburan karena adanya teori ekonomi yang lebih baru lagi, pemikir seolah-olah mengkombinasikan pemikiran-pemikiran terdahulu. Teori ekonomi yang timbul tersebut bernuansa modern dan lebih skeptis, yaitu “ekonomi modern Keynes”.

Perkembangan ekonomi modern Keynes ini sangat cepat sekali diserap diberbagai kalangan pemikir-pemikir ekonomi. Juga terdapat dua kelompok besar dalam ekonomi modern, yaitu “Keynesian” dan “New Left”. Dikatakan Keynesian, yaitu orang-orang atau pemikir atau ahli-ahli ekonomi yang taat menggunakan, bahkan mempertahankan ekonomi liberal dari teori-teori Keynes murni, sedangkan New Left dikatagorikan sebagai orang-orang atau pemikir atau ahli-ahli ekonomi dengan sintesa mereka yang masih bersandar serta mengakui keberadaan konsep teori modern Keynes dan mencampurinya dengan teori-teori ekonomi sebelumnya, sehingga pembahasan mereka kerap kali mengacu kearah pembahasan ekonomi yang bersifat global (ekonomi tanpa batas), dan lebih daripada itu New Left juga menyelamatkan teori Keynes dengan menggunakan pandangan-pandangan baru diluar teori murni Keynes yang ada. Dengan lahirnya “teori ekonomi modern” J. M Keynes, maka secara otomatis pemikir pemula seperti Adam Smith langsung dikenang sebagai pemikir ekonomi yang melahirkan “teori ekonomi Klasik”.

2. Rung Lingkup Ilmu Ekonomi

Berdasarkan Lokakarya pengembangan materi pengajaran Teori Ekonomi Mikro dan Makro yang diadakan pada bulan april dan Mei 1978 pada FE-UGM dengan pesertanya berbagai fakultas ekonomi di seluruh Indonesia, bahkan mengikut sertakan beberapa tamu dari Rockefeller Foundation, University of The Philippines dan Kasetsart University. Tujuan lokakarya ini adalah menyimpulkan pendapat mengenai apa dan sampai tahap manakah seyoknya materi pengajaran teori ekonomi itu diberikan, baik untuk pengantar, pertengahan maupun lanjutan, telah didefinisikan spesifikasi, pembatasan-pembatasan dan ruang lingkup bidang ilmu ekonomi secara terfokus. Pendeknya, pada lokakarya tersebut didapatkan bermacam corak pengajar-pengajar berbagai universitas yang telah mengenalkan ilmu ekonomi kepada mahasiswa secara berbeda-beda, ada yang langsung memisahkan langsung teori ekonomi mikro dan makro

pada tingkat pengantar, ada pula yang mengenalkan Pengantar Ilmu Ekonomi itu sebagai Ilmu Ekonomi Mikro, ada pula yang menandakan pengenalan Pengantar Ilmu ekonomi sebagai Ilmu ekonomi pembangunan, dan ada pula yang bisa membedakan secara tegas mana yang berupa Pengantar Ilmu Ekonomi, Teori Ekonomi Mikro, Teori Ekonomi Makro, Teori Ekonomi Pembangunan dan lain sebagainya¹⁾.

Berdasarkan hasil lokakarya ini pula penulis mencoba menelusuri ilmu ekonomi dan membedakan materi-materi yang kiranya pantas diuraikan sebagai ruang lingkup Pengantar Ilmu Ekonomi, Pengantar Ilmu Ekonomi Mikro-Makro, Teori Ekonomi Mikro-Makro, Analisa Ekonomi Mikro-Makro, Ilmu Ekonomi Pembangunan dan lain sebagainya yang bernaung dibawah disiplin atau rumpun Ilmu Ekonomi. Secara sadar atau tidak, penulis belum mampu menandakan pemisahan secara tajam. Khususnya sehubungan dengan judul penulisan ini adalah “Pengantar Ilmu Ekonomi”, maka penulis menonjolkan masalah-masalah ekonomi yang esensial, konsep-konsep pokok, cara pemikiran, ruang lingkup ilmunya dan metode yang diperlukan. Perluasan daripada itu, karena Pengantar Ilmu Ekonomi merupakan induk dari Ilmu Ekonomi Mikro-Makro dan termasuk Ilmu Ekonomi Pembangunan yang lebih akrab dekat kearah Pengantar Ilmu Ekonomi dibanding Ilmu Ekonomi moneter, Ilmu Ekonomi SDA-SDM, Ilmu Ekonomi Transportasi dan lain sebagainya, maka paling jauh penulis mencoba menyinggung serba sedikit hal-hal yang menonjol dan bersifat umum sehubungan dengan judul penulisan yang dilakukan.

3. Definisi Ilmu Ekonomi

Dalam kehidupan sehari-hari manusia memerlukan makanan untuk menumbuhkan dan memelihara tubuhnya, pakaian untuk menutup badannya, perumahan untuk melindungi dirinya dari sengatan matahari, hujan dan angin, kesehatan untuk menjaga keadaan badannya, pendidikan untuk mencerdaskan otaknya, sampai kepada barang-barang mewah yang tidak begitu dirasakan perlunya.

Untuk memenuhi keinginan ini diciptakanlah barang-barang beraneka ragam banyak dan jenisnya. Saksikan sajalah kalau kita pergi ke pasar, betapa banyaknya dan aneka ragamnya yang diperjualkan belikan di pasar itu padahal itupun belum semuanya diperjual belikan tetapi tidak terdapat di pasar.

Alat pemuas keinginannya yang dibuat oleh manusia yang dapat dilihat, diraba dan ditimbang dinamai *barang*. Sedangkan yang tidak dapat dilihat, diraba tetapi masih dapat diukur dan dirasakan dinamai *jasa*. Contoh barang adalah: padi, karet, cengkeh, radio, mobil, mesin-mesin, pakaian, sepatu dan lain sebagainya. Sedangkan contoh jasa adalah: pendidikan, pementasan musik dan sandiwara, pelayanan dokter dan advokat, jasa angkutan, pekerjaan tukang cukur, pertahanan, keamanan dan lain sebagainya. Jasa dalam penegrtian ilmu berbeda dengan jasa dalam penegertian sehari-hari. Sehari-hari jasa berarti kebaikan budi seseorang terhadap orang lain baik berupa pemberian barang, pertolongan ataupun bantuan. Dua-duanya memang merupakan konsep yang ada dalam pikiran.

¹⁾ Ace Partadiredja., “Pengantar Ekonomika”, bagian penerbitan Fakultas Ekonomi Universitas Gadjah Mada, Edisi ketiga, 1982.

Untuk menciptakan barang dan jasa ini diperlukan sesuatu yang dinamai *sumber produksi* atau *sumber alam* dan *sumber (tenaga) manusia*. Sumber alam ini berbentuk sinar matahari, air, udara, mineral dalam tanah, energi, kayu di hutan, zat-zat kimia dalam tanah dan lain sebagainya, dan tidak kurang pula pentingnya akan tetapi sering terlupakan adalah ruang dan waktu.

Bagaimana manusia menggunakan sumber alam inilah merupakan arti ekonomi, dengan kata lain ilmu ekonomi merupakan salah satu ilmu yang mempelajari tingkah laku manusia menggunakan dan memanfaatkan sumber alam yang ada didunia ini. Apakah penyebabnya manusia menggunakan sumber alam ini dan dijadikan suatu ilmu yang dipelajari orang ?. Apakah tidak sebaiknya dibiarkan apa adanya, sedapatnya otak manusia tanpa ilmu ini ?. Terdapat tiga sebab utama:

Pertama, adalah bahwa kebutuhan manusia itu banyak aneka ragamnya. Tidak hanya beraneka ragam tetapi juga bertambah terus tidak habis-habisnya. Satu sudah dipenuhi datang lagi yang lain. Sudah terpenuhi pakaian dua pasang, ingin empat pasang. Sudah punya rumah satu dan ingin punya dua. Sudah punya mobil satu, ingin punya dua. Sudah punya dua mobil, maka ingin tiga dan seterusnya. Apalagi kalau keinginannya ini didorong dengan nafsu yang serakah dan didukung pula oleh uang, atau menurut istilah teknisnya didukung oleh daya beli yang kuat, maka akan semakin menjadi-jadilah hasratnya untuk mendapatkan segala macam barang dan jasa. Pendeknya keinginan, keperluan, hasrat dan kebutuhan manusia akan barang-barang dan jasa-jasa itu banyak sekali dan bertambah terus.

Kedua, sebaliknya daripada keperluan manusia yang demikian banyaknya itu, barang-barang dan jasa-jasa dan selanjutnya sumber-sumber alam yang produktif untuk menjadi bahan barang-barang dan jasa-jasa tersebut jumlahnya terbatas atau langka. Bahkan banyak sumber-sumber alam yang apabila telah digunakan tidak dapat diperbaharui kembali (*non-renewable resources*). Terbatas atau langka ini adalah dalam arti relatif. Langka dibandingkan dengan jumlah dan keaneka ragaman keinginan manusia sedemikian rupa sehingga untuk memperolehnya diperlukan suatu pengorbanan, yang pada zaman sekarang pengorbanan ini berbentuk uang. Bahkan sumber alam yang tadinya berlimpah-limpah, sekarang seiring dengan perkembangan perekonomian yang semakin maju menjadi relatif langka, amat dibutuhkan dan baru akan dapat diperoleh dengan susah payah atau harus didapatkan dengan biaya ekstra. Sinar matahari, udara segar, air bersih dan lingkungan sehat yang dulunya banyak sekali dan dapat diperoleh dengan bebas *dimana-mana*, sekarang di kota-kota besar yang sudah maju industrinya harus diperoleh dengan membayar. Dengan kata lain, untuk menciptakan suatu keadaan yang sehat, segar, tenang dan tenteram serta indah harus didapat dengan mengeluarkan sejumlah biaya yang ditujukan untuk: membersihkan jalan-jalan dari sampah-sampah, membersihkan udara dari buangan asap pabrik, dan membuat taman-taman buatan menjadi indah dan permai. Oleh karena jumlah alat pemuas ini terbatas dibandingkan dengan keperluan dan keinginan manusia, maka kita atau manusia harus memilih keinginan mana sajakah yang harus dipenuhi terlebih dahulu, berapa banyak, dan mana yang dapat ditanggihkan. Ditambahkan pula, ternyata bahwa sumber-sumber alam ini dapat digunakan untuk berbagai maksud, sehingga disinipun terdapat keharusan untuk *memilih* penggunaan mana yang akan diambil. Perbuatan memilih inilah yang menjadi esensi atau inti ilmu ekonomi. Dan dalam hal memilih ini terdapat sejumlah prinsip dan pegangan yang merupakan badan teori ekonomi. Secara teknis ilmu ekonomi adalah

suatu ilmu yang mempelajari tingkah laku manusia dalam mengalokasikan sumber alam secara efisien.

Ketiga, bahwa sumber-sumber alam itu dalam keadaannya yang asli tidak dapat langsung digunakan untuk memenuhi kebutuhan manusia, melainkan harus diubah bentuknya, jumlahnya, dipindahkan tempatnya, dan/atau disimpan untuk waktu yang akan datang, inilah yang merupakan produksi dan proses produksi yang akan dikupas pada bagian-bagian berikutnya.

Siapa yang berhak atau berkewajiban untuk memilih barang-barang dan jasa-jasa apa yang akan dibuat, berapa banyak akan dibuat (what to produce), bagaimana membuatnya (How shall goods and services be produced), dan untuk siapa sajakan barang-barang dan jasa-jasa itu dibuat (For whom shall goods and services be produced) adalah merupakan *masalah ekonomi* yang abadi, dan pemecahannya berubah-ubah dari waktu ke waktu. Apabila orang-orang tidak puas dengan suatu cara pemecahan timbullah desakan dan keinginan untuk menggantikannya dengan cara lain, yang tidak jarang disertai melalui pertumpahan darah, peperangan, pembunuhan atau sedikitnya kekerasan seperti yang berulang kali kita saksikan dari sejarah. Organisasi atau sistem untuk memanfaatkan sumber-sumber alam, atau untuk memberikan barang-barang dan jasa-jasa kepada anggota masyarakat dinamai *sistem ekonomi* atau *perekonomian*.

4. Perluasan Definisi

Penelusuran ruang lingkup ilmu ekonomi sebagaimana yang telah diuraikan diatas masih bersifat kaku dan bahkan masih terbatas. Untuk menuju kearah perluasan yang lebih ekstrim, ilmu ekonomi perlu memasukan unsur-unsur etika, filsafat, pandangan hidup, kaidah-kaidah hukum, agama, politik, lembaga-lembaga (pranata sosial) kemasyarakatan, motivasi bekerja, tujuan hidup dan lain sebagainya yang kesemuanya itu ditaruh diluar ilmu ekonomi, dianggap tetap, konstan atau tidak berpengaruh dan dinamai unsur-unsur *non-ekonomis*. Dapat dikatakan bahwa ilmu ekonomi bersifat netral terhadap unsur-unsur itu. Apabila dalam definisi diatas tersebut dikatakan bahwa *alat pemuas* keinginan itu terbatas jumlahnya dibandingkan dengan keperluan manusia, maka dalam ilmu ekonomi tidak dipersoalkan, apakah membiarkan keinginan yang bertambah terus itu baik atau buruk. Demikian pula dalam ilmu ekonomi tidak mempersoalkan apakah penggunaan sumber itu bertentangan dengan hukum, dengan tujuan hidup atau agama. Karena itu dalam teori sering dijumpai hal-hal yang aneh, tidak realistis, bersifat sepihak, tidak dekat dengan moral-moral kesusilaan. Agaknya mungkin semua kita sependapat bahwa akan ditemui banyak sarjana-sarjana bidang ekonomi yang menganggap bahwa ruang lingkup diatas adalah terlalu sempit, kering, gersang dan steril. Karenanya banyak yang mencari dan merubah warna dan ruang lingkup ilmu ekonomi. Salah satunya adalah para sarjana yang membedakan *ekonomi positif* (*positive economics*) adalah ilmu ekonomi dan *ekonomi normatif* (*normative economics*). Ekonomi positif adalah ilmu ekonomi yang definisinya adalah seperti diatas ²⁾. Sedangkan ekonomi normatif memasukan unsur-unsur etika, filsafat dan lain sebagainya. Sebenarnya apa yang dinamakan dengan ilmu ekonomi sekarang yang dalam bahasa inggrisnya adalah

²⁾ Lionel Robins., An Essay on the Nature and Significance of Economic Science (London: MacMillan and Co., Ltd), 1952, hal.1-2.3 (....Dalam Ace Partadiredja, hal 4).

Economics adalah kelanjutan dari ilmu yang sekitar 200 tahun yang lampau bernama *Ekonomi Politik* atau bahasa inggrisnya Political Economy. Dalam pengertian Ekonomi Politik sebagaimana diperkenalkan oleh *Adam Smith* dalam bukunya *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations* yang diterbitkan tahun 1776, termasuk nilai-nilai moralita dan filsafat. Pada waktu itu ilmu Ekonomi Politik dimaksudkan antara lain untuk melenyapkan kemiskinan, atau menaikan taraf hidup orang banyak. Melenyapkan kemiskinan berarti bahwa kemiskinan itu dianggap buruk dan tidak dikehendaki. Dalam pengertian Ekonomi Politik ini terkandung pula suatu filsafat hidup, bahwa dalam usaha manusia memajukan kesejahteraannya terdapat suatu penuntun yang tidak kelihatan yang dinamai "*the invisible hand*". Dalam perkembangan ilmu selanjutnya terdapatlah berbagai definisi yang agak beraneka ragam seperti yang kita jumpai sekarang, antara lain yang umum dinamai "*Economics*" atau *ilmu ekonomi*.

Ketidak puasan atas ruang lingkup ilmu ekonomi yang sempit ini dilontarkan oleh berbagai sarjana seperti Gunnar Myrdal, Robert L. Heilbroner, John Kenneth Galbraith, Kurt Dopfer, dan Kenneth E. Boulding. Gunnar Myrdal memperluas definisi ilmu ekonomi ini dengan memasukkan faktor-faktor "*premis nilai*". Nilai dalam hal ini berarti sesuatu yang dianggap baik atau tidak baik, dikehendaki atau tidak dikehendaki. Misalnya kemiskinan adalah sesuatu yang dianggap buruk dan karenanya tidak dikehendaki, sedang kemakmuran dan keadilan adalah sesuatu yang dianggap baik karenanya dikehendaki. "Pernilaian" seperti ini yang tidak dimasukkan ke dalam ilmu ekonomi oleh Myrdal dimasukkan ke dalamnya, sehingga ruang lingkup ilmu yang dianut oleh Myrdal dengan ruang lingkup ilmu yang dianut sarjana ekonomi lain. Ilmu ekonomi yang dianut oleh Myrdal dengan kawan-kawannya ini dinamai *Ilmu Ekonomi Kelembagaan* (Institutional Economics). Untuk sedikit memperjelas ruang lingkup ilmu yang dianut Myrdal ini marilah kita tambah keterangan yang telah disebut di atas.

Seperangkat nilai yang dimasukkan oleh Myrdal ke dalam ilmu ekonomi adalah apa yang dinamainya "*cita-cita modernisasi*" (modernization ideals) yang terdiri dari:

1. Rationality, yaitu pertimbangan akal fikiran. Kebijakan pembangunan harus didasarkan pada pertimbangan akal, bukan pertimbangan tahayul atau tradisi.
2. Development dan Planning for Development. Keinginan untuk membangun dan perencanaan pembangunan
3. .Rise of Productivity. Kenaikan produktivitas baik tenaga kerja, modal, ataupun tanah.
4. Rise of Levels of Living. Kenaikan tingkat hidup yang berarti kenaikan kemakmuran negara.
5. Social and Economic Equality. Keinginan ke arah persamaan status, kesempatan, kekayaan, pendapatan, dan tingkat hidup.
6. Improved Institution and Attitudes. Perbaikan lembaga-lembaga dan sikap hidup, untuk menambah efisiensi tenaga, ketekunan, persaingan yang efektif, mobilitas dan kerajinan; untuk memungkinkan persamaan kesempatan yang lebih banyak; untuk memungkinkan produktivitas yang tinggi; dan mendorong pembangunan pada umumnya.

7. National Consolidation. Konsolidasi negara menuju pemerintahan, peradilan, dan administrasi yang efektif, bersatu dan berwibawa di seluruh negara sampai ke pelosok-pelosoknya.
8. National Independence. Kemerdekaan, kebebasan dari dominasi negara lain. Cita-cita ini timbul karena hampir semua negara Asia sebelum perang Dunia II ada di bawah jajahan negara lain.
9. Political Democracy. Demokrasi Politik.
10. Democracy at the Grass Roots. Demokrasi sampai tingkat yang paling bawah, ke rakyat jelata.
11. Social Discipline. Disiplin sosial, yaitu kesediaan untuk menerima beban dan tanggung jawab untuk melaksanakan apa yang telah diputuskan bersama lewat perwakilan-perwakilan rakyat.
12. Derived Value Premises, yaitu nilai-nilai lain yang berasal dari nilai-nilai pokok yang tersebut di atas ³⁾

Singkatnya Myrdal menganggap bahwa dalam pendekatan kelembagaan ini sejarah dan politik, teori dan ideologi, struktur dan tingkat ekonomi, lapisan-lapisan masyarakat, pertanian dan industri, perkembangan penduduk, kesehatan dan pendidikan dan lain-lain tidak dapat dipisah-pisahkan dan harus dipelajari hubungannya antara satu dengan yang lain ⁴⁾. Dengan demikian kita dapat membayangkan bahwa ruang lingkup ilmu ekonomi Myrdal ini amat luas; batas-batasnya dengan ilmu-ilmu sosial yang lain sudah tidak jelas lagi. Dapat difahami bahwa apabila Myrdal menganggap ahli-ahli ekonomi lain terlalu sempit, maka ahli ekonomi lain menganggap Myrdal terlalu luas, mencaplok ilmu-ilmu lain. Namun demikian, ketidakpuasan terhadap definisi lama, dan usaha ke arah definisi yang lebih luas makin menjalar; apalagi dengan keadaan sekarang ketika industri peralatan perang makin menggila dan perusahaan-perusahaan raksasa menguasai perekonomian dunia termasuk negara-negara berkembang, amat dirasakan bahwa definisi lama itu tidak memadai lagi ⁵⁾

Dengan munculnya negara-negara baru sesudah Perang Dunia II yang hampir semuanya tergolong ke dalam negara-negara miskin, terbelakang, dan karenanya disebut negara-negara sedang berkembang, timbul pula usaha-usaha untuk menerapkan ilmu yang sudah di pakai di negara maju itu atas negara-negara yang sedang berkembang, sejalan dengan usaha untuk mengembangkan perekonomiannya. Ternyata bahwa ilmu yang sudah dikembangkan di negara-negara maju dianggap tidak memadai, yang disebabkan karena perbedaan-perbedaan lembaga-lembaga, tingkat kemajuan teknologi, kecerdasan penduduk, kecepatan pertumbuhan penduduk dan sebagainya. Berbagai pemikiran, usaha, kekecewaan, kebuntuan dan lain-lain itu akhirnya menumbuhkan ilmu baru yang kemudian dinamai *Ilmu Ekonomi Pembangunan* (Development Economics). Secara garis besar Ilmu Ekonomi Pembangunan ini berarti suatu ilmu yang mempelajari bagaimana caranya merubah dengan relatif cepat, sengaja, dan penuh kesadaran, struktur ekonomi suatu negara kearah yang dikehendaki. Dalam definisi Ilmu Ekonomi

³⁾ Gunnar Myrdal, *Asian Drama: An inquiry into the poverty of Nations*, Vol. 1 (New York: Pantheon), 1967, hal 57-59; WIM Poli, "On The Institutional Approach of Gunnar Myrdal", *Eki*, Vol. XXV, No 1, (March 1977), hal 51-57. (...Dalam Ace Partadiredja, h. 5).

⁴⁾ *Ibid.*, hal X.

⁵⁾ Prof. Roekmono Markam, S.H., "Menuju ke definisi Ekonomi Post-Robbins, Pidato pengukuhan Jabatan Guru Besar dalam Ilmu Ekonomi pada Fakultas Ekonomi UGM, 19 September 1978.

Pembangunan inipun termasuk juga apa yang dulu dianggap faktor non-ekonomis dan tidak dimasukan, yaitu pertumbuhan penduduk sebagai lembaga yang hidup dalam masyarakat baik yang dianggap yang menghambat ataupun mendorong pembangunan, tradisi dan adat istiadat. Dengan demikian nampak bahwa isinya mendekati *Ilmu Ekonomi Kelembagaan* model Myrdal. Memang Ilmu Ekonomi Kelembagaan model Myrdal inipun diperuntukan bagi negara-negara yang sedang berkembang. Myrdal menyebut Ilmu Ekonomi yang dikembangkan di negara-negara industri yang sudah maju itu sebagai *Ilmu Ekonomi Konvensional*, sedangkan Michael P Todaro menyebutnya sebagai *Ilmu Ekonomi Tradisional* ⁶⁾.

Apabila Ilmu Ekonomi Tradisional atau Konvensional itu mempelajari bagaimana cara meng alokasikan sumber-sumber alam itu dengan efisien, maka Ilmu Ekonomi Pembangunan menyibukan diri tidak hanya dengan alokasi yang efisien saja, tetapi juga dengan masalah bagaimana mempercepat pertumbuhan perekonomian suatu negara, atau bagaimana merombak struktur perekonomian suatu negara dengan cepat dan dengan kesadaran penuh. Karena pembangunan ekonomi itu meliputi berbagai aspek kehidupan itulah maka Ilmu Ekonomi Pembangunan itu memasukan apa yang dinamakan faktor-faktor non-ekonomis bahkan sistem nilai atau penilaian pribadi para sarjana ekonomi sendiri. Dengan demikian Ilmu Ekonomi Pembangunan dalam arti ini tidak dapat memisahkan diri dari unsur nilai dan unsur non-ekonomis.

5. Tingkat-tingkat Kemakmuran Negara

Apabila kita melayangkan fikiran kepada berbagai negara di muka bumi ini, maka akan tergambar dengan jelas bahwa kemampuan berbagai negara untuk memenuhi keinginan rakyatnya, atau dengan kata lain tingkat kemakmuran negara itu berbeda-beda. Di Amerika Serikat pada saat sekitar tahun 80-an dengan pendapatan rata-rata per keluarga lebih kurang sekitar \$ 12.000 per tahun, mempunyai kendaraan roda empat seringkali lebih dari dua, rumah besar dan bagus seringkali lebih dari satu, perabotan rumah serba mewah terdiri dari mesin cuci dan mesin pengering pakaian, mesin cuci piring, lemari es, TV, Radio dan peralatan listrik lain, pakaian bertumpuk-tumpuk, usang sedikit dibuang, ke sekolah antar jemput dengan mobil, kemudahan (fasilitas) kesehatan yang tersedia terjangkau, hiburan asal mau pergi tersedia di berbagai sudut kota, dokter banyak, barang-barang berlimpah-limpah, pokoknya hidup serba melimpah. Tentu saja tidak semua keluarga sedemikian mewah itu, ada juga yang melarat. Tetapi sebaliknya banyak yang hidup dengan mewah kelihat batas. Negara-negara lain yang mendekati tingkat Amerika Serikat sekitar tahun 80-an tersebut adalah: **Kanada, Eropah Barat, Jepang, Australia dan Selandia Baru**. Kelompok negara-negara ini dinamai *Kelompok Dunia Pertama* (First World), yang untuk saat sekarang ini, kelompok negara-negara dunia pertama ini dikenal dengan **G-7** (Group 7) yang diistilahkan dengan sebutan *negara-negara maju* dengan anggotanya adalah: **Kanada, Amerika Serikat, Perancis, Jerman, Jepang, Inggris dan Italia**, yaitu *kelompok negara-negara sistem perdagangan bebas*. Dulunya lagi kelompok negara ini dinamai kelompok *negara-*

⁶⁾ Michael P. Todaro., "Economics for a Developing World" (London: Longman Group, Ltd), 1977, hal. 27-30.

negara kapitalis, tetapi karena sekarang ini tidak ada lagi negara yang berbentuk kapitalis murni, maka sebaiknya dinamai saja kelompok sistem pasar bebas.

Dilanjutkan ke kelompok kedua. Pada kelompok inipun *Orang-orang sudah hidup dengan jumlah dan aneka ragam barang-barang dan jasa-jasa yang banyak*, meskipun tidak setara dengan kelompok dunia pertama diatas. Meskipun tidak semua keluarga punya mobil, tetapi alat pengangkutan umum cukup banyak dan murah. Hampir setiap keluarga punya TV, Radio, alat rumah serba listrik, pendidikan dan kesehatan tersedia secara bebas, pekerjaan terjamin, hiburan disediakan dengan murah dan lain-lain sebagainya. Sekitar tahun 80-an, kelompok ini pada umumnya terletak di Eropah Timur, satu dua terletak di Amrika latin. Karena filsafat dan pandangan hidupnya berbeda dengan kelompok dunia pertama tadi, maka kelompok ini dinamai **Kelompok Dunia Kedua (Second World)**. Sekitar tahun 90-an sampai sekarang kelompok ini mengalami pergeseran dan tersebar berpencar-pencar pada empat benua (kecuali Afrika), antara lain: **Eropah Timur, Australia dan Selandia Baru, Asia Timur seperti negara NICs Seperti Korea dan Taiwan.**

Kelompok selanjutnya adalah kelompok yang *sebagian besar penduduknya melarat*, yang gambarannya serba suram dan menyedihkan, Pagi makan sore tidak, itupun yang dimakannya umbi-umbian, *“bahkan sering tidak makan untuk waktu cukup lama hingga banyak pula yang terserang busung lapar”*. Pakaian compang camping yang sudah berhari-hari tidak dicuci karena tidak ada gantinya, *“malahan ada pula yang hampir tidak berpakaian sama sekali dan yang ditutup sayup-sayup sampai dan terbatas ditutup untuk yang riskan-riskan saja”*. Tempat tinggal jangankan rumah gubukpun tak punya, *“kalaupun punya kadang kala harus berpindah-pindah pula”*. Pekerjaan seketemunya, banyak pula yang bekerja dengan status tidak tetap dengan upah yang terlalu amat rendah. Pendidikan jauh dibawah yang seharusnya merupakan kewajiban. Kesehatan sayup-sayup sampai, *“badan kurus kering kerontang sakit-sakitan, tinggal kulit pembalut tulang “tak obahnya bagaikan kerangka yang bisa berjalan”*; anak banyak bersusun paku bagaikan rampai dihempaskan, istri banyak pada umumnya tak terurus dan terbengkalai. Carawalanya waktunya pada umumnya terbatas hanya untuk hari ini, dan hari esok bagaimana nanti pula. Cakrawala daerahnya terbatas pada lingkungan kecil, tidak terbayang bahwa dunia ini lebar *“bak kerakau tumbuh di batu, mati enggan hidup tak mau”*. Mayat bergelimpangan di pinggir jalan dekat keranjang sampah bukanlah suatu pemandangan yang aneh *“banyak orang-orang sinting yang tidak berhasil hidup baik dan menjadi setengah gila, berkeliaran di pinggir tong-tong sampah perkotaan mencari makan, tidur di pinggir jalan, emper-emper pertokoan atau pasar, ramput jadi pirang bergumpal-gumpal persis seperti Gullit pesepak bola yang telah stenbai, sering memimpikan keindahan hingga sampai ke mahligai”*. Dan lain sebagainya hingga sulit kita bayangkan secara sempurna, tidak lebih hanya mampu kita iringi dengan kata-kata *“sungguhlah sangat kasihan”*. Tentu saja disamping yang sebahagian besar yang melarat ini, terdapat pula yang sebahagian kecil yang kaya raya: Rumah mewah istri lima, mulai dari ujung ramput sampai keujung kaki istri-istri penuh ditempli perhiyasan, *“sekilas tak obahnya bagaikan toko berjalan”*. Jumlah mobil melebihi jumlah anggota keluarga, tinggal pilih kalau mau pergi, beli sayur bayam saja ke warung yang berjarak ratusan meter dari rumah pakai mobil serba mewah. Pembicaraannya sehari-hari tiada lain daripada barang-barang mewah yang sudah dan akan dibeli yang belum cukup dua atau tiga, kenalannya banyak hingga sampai ke aparat puncak atas tak terhingga dan lain-

lain sebagainya. Keadaan ini semua menimbulkan jurang perbedaan yang besar antara yang kaya dan miskin. Oleh karena jumlah yang melarat jauh lebih banyak daripada yang kaya, maka kelompok negara seperti ini dinamai *Kelompok Negara Miskin* atau *Kelompok Negara Dunia Ketiga* (Third World).

Sebenarnya mengelompokkan negara-negara ini yang jumlahnya ada 118 ke dalam satu kelompok juga tidak tepat, sebab keadaannya berbeda-beda. Hanya dalam forum-forum perundingan internasional seperti dialog utara-selatan, mereka terbiasa menggunakan istilah Dunia Ketiga. Karena itu berbagai penganut pembangunan memisah-misahkannya kedalam: 42 negara oleh PBB dianggap sebagai negara-negara paling terbelakang yang memerlukan bantuan internasional khusus, sering sekali disebut sebagai *Kelompok Negara Keempat* (Four World); 63 negara berkembang yang bukan pengeksport Minyak; dan 13 negara penghasil Minyak anggota OPEC (Saudi Arabia, Iran, Kuwait, Irak, Nigeria, Venezuela, Indonesia, Libya, Qatar, Equador, Persatuan Emirat Arab, dan Gabon). Semenjak tahun 70-an negara-negara OPEC ini maju pesat dalam pendapatannya, hasil devisanya, dan seharusnya pembangunannya juga, sehingga tidak lama lagi seharusnya mereka ini muncul dari keterbelakangannya. Dunia Ketiga ini berbeda-beda disebabkan karena ⁷⁾.

1. Perbedaan geografis, penduduk dan pendapatan.
2. Perbedaan sejarah: sebagian dijajah oleh negara berlainan.
3. Perbedaan sumber alam dan manusia.
4. Perbedaan peranan sektor swasta dan negara.
5. Perbedaan struktur perindustriannya.
6. Perbedaan derajat ketergantungannya pada kekuatan ekonomi dan politik negara lain.
7. Perbedaan pembagian kekuasaan, struktur politik dan kelembagaan dalam negeri

Ternyata bahwa perbedaan faktor-faktor itu telah mengakibatkan perbedaan jalan dan cara yang ditempuh untuk membangun negaranya yang dringkali mengakibatkan pertentangan dengan tetangganya atau dengan negara lain dalam kelompok yang sama. Indonesiapun telah mengambil jalan sendiri setelah melalui liku-liku cara yang ditempuh dimasa lampau yang samasekali tidak rata, atau tidak terlalu lancar. Ditambahkan dengan perbedaan pandangan hidup dan filsafat negara membawa perbedaan organisasi dan sistem perekonomian antara bangsa dan negara di dunia. Demikianlah kita mengenal sistem kapitalis, Sosialis, Komunis, Pasar Bebas, terpimpin dan sebagainya.

6. Tingkat-tingkat Pemahaman Ilmu Ekonomi

Mengingat demikian rumitnya struktur perekonomian negara, tidaklah mudah bagi kita untuk memahami begitu saja. Para ahli mencari suatu tehknik untuk memahaminya dengan jalan lebih dahulu menyederhanakannya. Caranya adalah dengan menysihkan pertama kali peristiwa-peristiwa, faktor-faktor, dan kekuatan-kekuatan yang tidak relevan. Relevan dan tidak relevan tergantung pada penilaian pengamat yang dapat

⁷⁾ Ibid., hal. 20-24.

berbeda orang yang satu dengan yang lainnya. Berikutnya peristiwa-peristiwa yang relevan masih banyak jumlahnya itu dikurangi hingga mencapai jumlah minimum yang dapat dikaji. Apabila sudah diketemukan hubungan sebab akibatnya dan sudah difahami “hukumnya” atau lebih tepat lagi kecenderungannya, dan kemudian mulailah peristiwa-peristiwa, faktor-faktor dan kekuatan-kekuatan dijadikan sebagai faktor penentu dalam pengujian sebuah model. Faktor-faktor penentu tersebut didalam sebuah fungsi yang hendak diuji dalam hal ini merupakan sebagai *perumpamaan, anggapan, asumsi* (assumption). Sedangkan hubungan suatu peristiwa dengan peristiwa lain atau hubungan suatu faktor dengan faktor lain dinamai sebuah *Model* yang didalam Ilmu Ekonomi sangat banyak sekali dijumpai.

Dalam menguji suatu model dalam ilmu ekonomi, mulai dari yang paling sederhana sampai kepada yang lebih rumit, maka para ahli atau para pengamat tidak hanya menguji isi daripada model itu sendiri, akan tetapi juga menguji asumsi atau perumpamaan-perumpamaan yang telah dibuat relevan atau tidaknya, umpama dengan: Kehidupan sehari-hari, keadaan perekonomian suatu negara, kondisi perusahaan, konsumen dan lain sebagainya. Cara pemikiran sebagaimana yang telah disinggung seperti diatas dikenal dengan *Cara Berfikir Deduktif*. Cara berfikir ini dimulai dengan suatu kesimpulan yang masih bersifat umum, yang untuk kemudian kebenarannya itu akan terungkap setelah diuji melalui model yang dibuat secara statistik, apakah significant atau tidak, atau kalupun significant maka pada tingkat signifikansi berapa kebenaran hasil pengujian model itu didapatkan, dan cara melakukan pengujian model dngan menggunakan analisa statistik ini, para peneliti dapat melakukan perkiraan (estimation) melalui Regresi dan dengan menggunakan metode kuadrat terkecil (Ordinary Least Square Method) atau OLS Method. Adapun dalam upaya melakukan regresi tersebut, para peneliti harus melakukan melalui empat langkah antara lain: (1). Pengumpulan data, informasi atau kenyataan-kenyataan, (2). Membentuk Hipotesa yang tidak lain adalah membuat suatu pendapat, tafsiran atau dugaan, (3). Ramalan atau prediksi dan (4) Pengujian statistik tentang tingkat signifikan yang terdapat dalam model tersebut.

Masih dalam tingkat-tingkat pemahaman Ilmu Ekonomi, dan boleh dikatakan bahwasanya Ilmu Ekonomi masih merupakan skop yang sangat besar. Tanpa kita menyinggung Ilmu Ekonomi lainnya yang kurang dominan mendominasi Rumpun Ilmu Ekonomi seperti Ilmu ekonomi Moneter, Ilmu ekonomi Pembangunan, Ilmu ekonomi Transportasi dan lain sebagainya, dalam hal ini Ilmu Ekonomi membawahi dua masalah besar, Ekonomi Mikro dan Ekonomi Makro. Karena saking rumit dan banyaknya bahan-bahan yang harus disajikan pada kedua Ekonomi Mikro dan Ekonomi Makro tersebut, dan mustahil kiranya baik Pengajar dalam menyajikan dan mahasiswa dalam mempelajari akan selesai dalam satu semester saja. Untuk itu, pada berbagai Fakultas Ekonomi Khususnya sudah terjadi semacam kesepakatan bahwa masing-masing untuk keduanya itu dipecah lagi agar menjadi terfokus kedalam tingkat yang lebih spesifik kedalam bentuk pengantar, teori dan analisa dan lain sebagainya, sehingga tidak heran kiranya bagi seseorang yang akan lanjut kepada pembahasan Ilmu ekonomi tersebut dijumpai seperti, Ekonomi Mikro: Pengantar Ilmu Ekonomi Mikro, Teori Ekonomi Mikro, Analisa Ekonomi Mikro. Sedangkan dibidang Ekonomi Makro adalah: Pengantar Ilmu Ekonomi Makro, Teori Ekonomi Makro dan Analisa Ekonomi Makro.

Dari spesifikasi yang demikian itu, khususnya dalam hal ini Ilmu Ekonomi atau sehubungan dengan judul yang dibaca sekarang “Pengantar Ilmu Ekonomi” akan

memberikan pembahasan yang bersifat umum, meliputi Mikro, Makro dan bahkan bagian Ilmu ekonomi lainnya yang dianggap kurang dominan diadopsi kedalam ruang lingkup yang bersifat umum ini. Sebagaimana telah diuraikan diatas secara serba sedikit. Adapun demikian, segala sesuatu yang menyangkut dengan Ilmu Ekonomi akan selalu terkait erat dengan penggunaan Matematika dan Statistika secara terpadu, sebab didalam Ilmu Ekonomi Mikro-Makro selalu dijumpai Kurva-kurva, dan kurva tersebut pasti mempunyai Model atau Fungsi, dan Model didapatkan melalui Statistik. Ditambahkan, untuk mampu pula kita memahami apa itu Ilmu Ekonomi Mikro dan Ilmu Ekonomi Makro, perlu pula dipelajari terlebih dahulu pengertian-pengertian awal, sehingga apabila kita masuk ke dalam pembahasan-pembahasan yang semakin kompleks dan rumit tidak akan mengalami kesulitan dalam hal memecahkannya.

7. Mashab Klasik: Asal Kata Ilmu Ekonomi

Kenapa Mempelajari Ilmu Ekonomi ? Banyak alasan yang dapat dikemukakan kenapa kita mempelajari ilmu ekonomi. Dengan mempelajari ilmu ekonomi, keputusan-keputusan yang dapat diambil dapat menjadi lebih efektif dan pandangan-pandangan kita tentang persoalan-persoalan sosial ekonomi dapat menjadi lebih layak dan berimbang dan efektif dalam melakukan suatu keputusan. Ilmu khususnya diartikan sebagai suatu kerangka pengetahuan yang sudah disusun secara sistematis. Sedangkan Ilmu Ekonomi (economics) dapat diartikan sebagai kerangka pengetahuan di bidang ekonomi yang sudah disusun secara sistematis. Kata Ekonomi itu berasal dari bahasa latin, yaitu:

Oiku = Rumah tangga/keluarga
Nomos = Pengelolaan/manajemen

Dengan demikian dapatlah diartikan bahwa Ilmu Ekonomi itu sebagai ilmu yang mengelola kebutuhan rumah tangga/keluarga". Ilmu ekonomi sudah ada semenjak manusia ada Ekonomi baru dapat dikatakan sebagai ilmu pada abad 18, yaitu pada zaman Mashab Klasik dengan Adam Smith sebagaimana yang telah dibahas diatas pada bagian pendahuluan.

7.1. Timbul Masalah Ekonomi

Ada hal yang menyebabkan timbulnya masalah ekonomi dalam masyarakat, yaitu:

1. Adanya kebutuhan manusia
2. Pemuas kebutuhan

Disatu pihak terdapat suatu keadaan dimana jumlah kebutuhan manusia yang hidup didunia ini tidak terbatas banyaknya. Manusia tidak pernah merasa puas dengan apa yang telah mereka peroleh dan mereka capai. Kalau keinginan-keinginan pada masa lalu telah tercapai, maka berbagai keinginan-keinginan baru akan timbul dan terulang terjadinya. Salah satu sifat penting dalam hidup manusia adalah bahwa mereka akan selalu mempunyai keinginan untuk mencapai kesejahteraan yang lebih tinggi daripada

yang telah dicapai sekarang. Dipihak lain faktor-faktor produksi (Land, Capital, Labour Dan Entrepreneur) yang dapat digunakan oleh manusia untuk menyediakan berbagai alat pemuas berbagai kebutuhan mereka sangat terbatas jumlahnya. Oleh karenanya barang-barang dan jasa-jasa yang dapat diciptakan oleh faktor produksi yang tersedia jauh lebih sedikit daripada jumlah kebutuhan-kebutuhan manusia. Didasari oleh kedua keadaan yang bertentangan inilah telah menyebabkan timbulnya berbagai masalah ekonomi didalam masyarakat.

7.2. Definisi Ilmu Ekonomi

Dari uraian-uraian diatas dapat disimpulkan bahwa ilmu ekonomi adalah ilmu yang mempelajari kegiatan-kegiatan manusia dalam memenuhi kebutuhannya. Bermula dari berbagai definisi yang diberikan oleh ahli-ahli terdahulu, dan dari definisi mereka-mereka tersebut dapat ditarik suatu kesimpulan berupa definisi yang lebih mudah untuk difahami guna menggalang situasi sekarang. Definisi ilmu ekonomi oleh ahli-ahli tersebut sebagai berikut:

Adam Smith:

Ilmu ekonomi sebagai ilmu yang menyelidiki sifat-sifat dan sebab-sebab dari kemakmuran.

John Stuart Mills:

Ilmu ekonomi adalah ilmu yang mempelajari tentang produksi dan distribusi untuk mencapai kemakmuran.

Alfred Marshall:

Ilmu ekonomi adalah ilmu yang mempelajari tindakan-tindakan manusia baik secara individu maupun secara kolektif yang erat hubungannya dengan pemakaian dan produksi benda-benda material.

J.R. Hicks:

Ilmu ekonomi adalah ilmu yang mempelajari perilaku manusia dalam peristiwa-peristiwa bisnis.

Jacoub Viner:

Ilmu ekonomi sebagai ilmu yang mempelajari apa-apa yang dibuat oleh para ekonom.

Dalam buku "Economic", edisi kesebelas, Samuelson menyalin beberapa definisi ilmu ekonomi sebagai berikut:

1. Ilmu ekonomi atau Ilmu politik (political economy) adalah ilmu yang mempelajari transaksi-transaksi pertukaran sesama manusia baik transaksi-transaksi dengan menggunakan uang atau tanpa menggunakan uang sebagai alat tukar.

2. Ilmu ekonomi adalah ilmu yang mempelajari bagaimana manusia memilih untuk memanfaatkan sumber daya produktif (Land, Capital seperti mesin , labor dan pengetahuan teknis) untuk menghasilkan berbagai barang-barang dan kemudian mendistribusikan barang-barang tersebut kepada berbagai anggota masyarakat untuk konsumsi mereka.
3. Ilmu ekonomi adalah ilmu yang mempelajari manusia dalam kehidupan yang biasa, bagaimana mereka memperoleh penghasilan dan menikmati kehidupan.
4. Ilmu ekonomi adalah ilmu yang mempelajari bagaimana manusia melakukan usaha mengorganisir kegiatan-kegiatan konsumsi dan kegiatan-kegiatan produksi.
5. Ilmu ekonomi adalah ilmu tentang kekayaan.
6. Ilmu ekonomi adalah ilmu yang mempelajari bagaimana memperbaiki masyarakat dan membuat peradaban ramah tamah (human civilization) dapat terlaksana.

Kalau diperhatikan definisi-definisi yang dikutip tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa ilmu ekonomi itu menyangkut manusia dengan segala macam persoalan kebutuhannya dan bagaimana memuaskan kebutuhan tersebut dengan benda-benda pemuas kebutuhan yang ada ⁸⁾. Berdasarkan kepada corak masalah ekonomi yang dihadapi oleh setiap masyarakat, dimana ahli-ahli mendefinisikan ilmu ekonomi sebagai berikut ⁹⁾.

“Suatu ilmu yang mempelajari tentang tingkah laku manusia secara individu atau bersama-sama, dengan menggunakan faktor-faktor produksi yang terbatas jumlahnya untuk menghasilkan barang-barang dan jasa-jasa yang mereka perlukan”.

Dari pengertian dan definisi diatas, jelas bahwa ilmu ekonomi membahas tentang manusia sebagai pelaku ekonomi dalam memanfaatkan faktor-faktor produksi guna menghasilkan kebutuhan manusia tersebut. Dalam hal yang demikian itu, tersirat beberapa pengertian-pengertian tertentu yang harus difahami terlebih dahulu. Pengertian-pengertian yang dimaksud tersebut diantaranya tentang “pelaku-pelaku ekonomi dan faktor-faktor produksi”. Sebelum masuk pada pemahaman pengertian-pengertian tersebut, kita masuk dulu pada berbagai pengertian lainnya yang juga dapat akan mempertajam/memperkuat pengertian yang kita tuju.

7.3. Masalah Pokok Ekonomi

Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai corak yang sebenarnya dari masalah ekonomi yang dihadapi setiap masyarakat, nampaknya kita tidak bisa

⁸⁾ Alfian Lains., Pengantar Teori Ekonomi Makro., Univesitas Andalas Padang, 1987., hal 12.

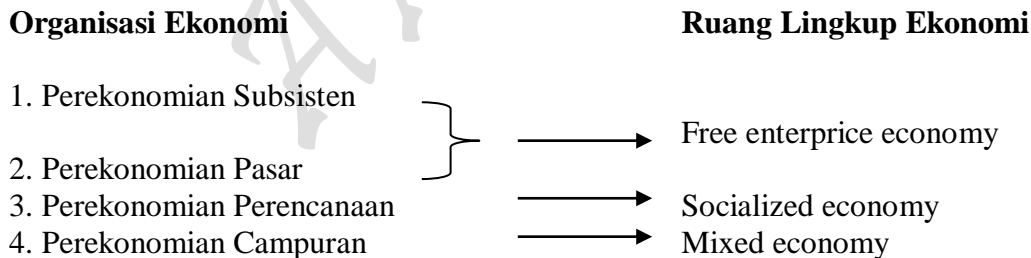
⁹⁾ Sadono Sukirno., “Pengantar Teori Makroekonomi”, LPFE-IU, 1981., hal 48.

terlepas/terhindar dari pengertian lima masalah pokok ekonomi yang terdapat/terjadi dalam masyarakat, yaitu:

1. Apa jenis barang-barang dan jasa-jasa yang harus diproduksi (What to produce)
2. Bagaimana cara memanfaatkan faktor-faktor produksi yang tersedia untuk menghasilkan barang-barang dan jasa-jasa tersebut (How shall goods and services be produced)
3. Untuk siapa barang-barang dan Jasa-jasa itu dihasilkan (for whom shall goods and services be produced)
4. Kapan barang-barang dan jasa-jasa tersebut dihasilkan supaya dapat mencapai efisiensi yang lebih tinggi (when shall goods and services be produce)
5. Dimana barang-barang dan jasa-jasa tersebut dihasilkan agar dapat mengatasi masalah kenaikan harga (where shall goods and services be produced)

7.4. Jenis-jenis organisasi ekonomi/ruang lingkup ekonomi

Setiap perekonomian menghadapi masalah-masalah pokok, akan tetapi dalam hal mengatasi masalah-masalah tersebut digunakan cara-cara yang berbeda. Perbedaan cara tersebut disebabkan karena perbedaan organisasi ekonomi yang diciptakan didalam masyarakat. Secara garis besar organisasi ekonomi dibedakan dalam empat jenis, yaitu:



Ad.1. Perekonomian subsisten

Perekonomian Subsistence adalah suatu organisasi ekonomi dimana tiap keluarga yang ada didalamnya menghasilkan barang-barang dan jasa-jasa untuk kebutuhannya sendiri. Teknologi yang digunakan biasanya sederhana sekali sehingga produktivitas yang dihasilkan/dicapai rendah sekali. Sebagai akibatnya tingkat produksi hanya cukup sekedar memenuhi kebutuhan pokok (basic need) untuk setiap keluarga.

Ad.2. Perekonomian Pasar

Dalam perekonomian pasar kegiatan produksi yang dilakukan oleh setiap produsen bukanlah untuk digunakan sendiri, melainkan juga untuk orang lain atau dijual pada pasar daripada produksi tersebut. Besar kecilnya permintaan yang terdapat dalam pasar merupakan salah satu faktor utama menentukan tingkat produksi yang akan dilakukan para produsen. Dengan demikian keadaan-keadaan dipasar merupakan pengatur dari tingkat kegiatan produksi yang harus dicapai dari berbagai jenis kegiatan ekonomi. Sistem ekonomi seperti itu dikendalikan oleh “**Mekanisme harga**” (price mechanism). Dinamakan perekonomian pasar atau perekonomian kapitalisme (capitalized economy).

Ad.3. Perekonomian Perencanaan

Perekonomian perencanaan berkembang sebagai akibat ketidakpuasan kelancaran perekonomian pasar. Dalam kenyataannya, perekonomian pasar dapat berakibat buruk kepada masyarakat, sehingga jumlah maupun jenis barang-barang dan jasa-jasa yang dihasilkan ditentukan oleh pemerintah. Untuk maksud ini, biasanya dibuat semacam jenis rencana ekonomi (seperti di Indonesia dikenal dengan nama Repelita), sehingga mempermudah membuat ramalan (forecasting) yang mendekati kebenaran tentang keadaan masa mendatang.

Ad.4. Perekonomian Campuran

Perekonomian campuran adalah organisasi yang wujud atau yang paling banyak dipagai/digunakan berbagai negara. Dalam hal ini pemerintah ikut serta (campur tangan) menentukan cara-cara mengatasi masalah pokok ekonomi yang dihadapi masyarakat, sehingga pemerintah mengharapkan agar susunan produksi nasional (national production) sesuai dengan kebutuhan masyarakat, faktor-faktor produksi yang digunakan efisien, distribusi pendapatan lebih merata dan perkembangan ekonomi yang mantap dari masa ke masa dapat diciptakan. Kegiatan-kegiatan pokok yang dilakukan dalam pada sistem ekonomi seperti ini adalah: Kegiatan produksi, kegiatan konsumsi dan kegiatan pertukaran. Adapun untuk mencapai tujuan tersebut dilakukan melalui cara-cara sebagai berikut:

- a. Membuat peraturan-peraturan, seperti peraturan untuk menghilangkan atau mengurangi hambatan-hambatan persaingan sehat.
- b. Secara langsung ikut serta dalam kegiatan-kegiatan ekonomi, seperti pendirian perusahaan-perusahaan yang menyediakan barang-barang dan jasa-jasa penting dalam kehidupan masyarakat. Contoh diantaranya itu adalah pendirian/pengadaan/pembenahan infrastruktur ekonomi seperti PAM, PLN dan PJKA.

- c. Melaksanakan berbagai aktivitas kebijaksanaan ekonomi yang diperlukan dalam mengatur/mengendalikan pelaku-pelaku ekonomi dalam masyarakat dan atau suatu negara, seperti kebijaksanaan yang bersifat mikro mengenai peraturan-peraturan pemerintah pada bidang-bidang tertentu dan atau kebijaksanaan makro perekonomian seperti Kebijakan Moneter, Fiskal dan Perdagangan luar negeri.

7.5. Kelompok Ilmu Ekonomi

Dalam ilmu ekonomi biasanya hanya dibagi kedalam tiga kelompok dasar, yaout kelompok *ekonomi diskriptif*, kelompok *teori ekonomi* dan kelompok *ekonomi terapan* sebagai berikut¹⁰⁾:

1. Ekonomi Diskriptis (Descriptive economics), dimana yang menjadi sasaran pokok adalah mengumpulkan keterangan-keterangan aktual, fakta, kenyataan yang relevan mengenai atau yang ada kaitannya dengan masalah ekonomi.
2. Teori Ekonomi (Economic theory/Economic principles), Dan kalau saja dipisahkan teori ekonomi tersebut, maka pecahan utama setelah teori ekonomi tersebut adalah: Teori Ekonomi Mikro (Microeconomic theory) dan Teori Ekonomi Makro (Macroeconomic theory). Tugas utamanya adalah mencoba menerangkan secara umum perilaku sistem perekonomian. Apabila yang merupakan materi pembahasan adalah perilaku pelaku-pelaku ekonomi yang berada dalam sistem perekonomian secara individu-individu, maka teori ekonomi ini dikategorikan sebagai *teori ekonomi mikro*. Selanjutnya, apabila yang merupakan materi pembahasan adalah mekanisme bekerjanya perekonomian sebagai suatu keseluruhan, maka teori ini akan dikategorikan sebagai *Teori ekonomi makro*.
3. Ekonomi Terapan (Applied economics), ialah menggunakan hasil-hasil pemikiran yang terkumpul dalam teori ekonomi untuk menerangkan keterangan-keterangan yang dikumpulkan oleh ekonomi diskriptif atau lebih tegasnya bahwa yang menjadi sasaran utama adalah pemanfaatan daripada teori ekonomi sesuai obyek yang menjadi tujuan pembahasan.

Kalau dipecahkan lagi lebih lanjut kelompok Ilmu ekonomi selain yang sudah dipecahkan tiga diatas, maka khususnya aplikasi yang menyangkut atau berupa pecahan-pecahan lebih lanjut dari Microeconomic antara lain: Ekonomi Manajemen, yaitu yang mengatur/mengontrol jalannya berbagai bisnis yang dilakukan. Ekonomi Akuntansi, yaitu yang mengarah pada penyusunan pos-pos transaksi yang dilakukan dalam bisnis. Ekonomi Manajerial, yaitu membahas tentang perilaku dari pada pelaku-pelaku ekonomi yang berorientasi pada pertimbangan untung rugi suatu bisnis. Contoh yang sederhana adalah berupa pembahasan mengenai produksi, konsumsi dan pertukaran. Ekonomi/Studi

¹⁰⁾ Dr. Soediyono. R., MBA., "Ekonomi Mikro: Pelaku Harga Pasar Dan Konsumen", Penerbit Liberty, Yogyakarta, 1981., hal 2-5.

Kelayakan Bisnis, yaitu bertujuan untuk menguji layak atau tidaknya suatu bisnis tersebut dilakukan. Ekonomi Transportasi, yaitu berorientasi pada masalah pengaturan tentang arus bisnis yang bersifat jasa, dan lain sebagainya. Sedangkan yang merupakan pecahan lebih lanjut dari Macroeconomics antara lain: Ekonomi Moneter, yaitu yang membahas tentang masalah Uang dan Bank;. Ekonomi Internasional, yang membahas tentang masalah perdagangan luar negeri. Ekonomi Pembangunan, yaitu membahas tentang masalah ekonomi suatu negara berhasil/terjadi atau tidaknya pembangunan ekonomi yang dilakukan dinegara tersebut, dan lain-lain sebagainya.

7.6. Pelaku-pelaku Ekonomi Dan Jenis-jenis Pasar Ekonomi

Microeconomic dan Macroeconomic mempunyai sasaran sama, yaitu mempelajari dan mencoba menerangkan pelaku-pelaku ekonomi yang ada, hanya saja analisisnya yang berbeda sesuai prinsip teorinya masing-masing.

Pelaku-Pelaku Ekonomi

- 1. Rumah tangga keluarga (house hold)**
2. Rumah tangga perusahaan (firm)
3. Rumah tangga pemerintah
4. Lembaga-lembaga keuangan
5. Negara-negara lain

Jenis-jenis Pasar Ekonomi

- Pasar barang (pasar komoditi)**
- Pasar Uang
 - Tenaga Kerja
 - Pasar Modal (luar negeri)

Ad.1. Rumah Tangga Keluarga:

Dalam literatur kelompok pelaku-pelaku ekonomi ini biasa disebut sebagai *household*, yang dapat berupa organisasi keluarga atau dapat pula berupa orang perorangan. Orang atau perorangan kita anggap sebagai *rumah tangga keluarga* yang beranggotakan tunggal. Kegiatan-kegiatan ekonomi yang dilakukan pada pokoknya meliputi:

1. Menjual atau menyewakan sumber-sumber daya yang mereka miliki dengan mendapatkan berupa penghasilan berupa: upah, gaji, sewa, bunga atau lab sebagai hasil penjualan atau hasil menyewakan sumber-sumber daya mereka.
2. Membayar pajak yang merupakan suatu kewajiban kepada negara.
3. Membeli dan mengkonsumsi barang-barang dan jasa-jasa pribadi yang dihasilkan oleh rumah tangga perusahaan.
4. Memanfaatkan jasa pemakaian barang-barang publik yang disediakan oleh pemerintah
5. Menyisihkan sisa dari penghasilan tersebut untuk ditabung pada lembaga keuangan.
6. Masuk dalam pasar sebagai “peminta” (demanders”, karena kebutuhan mereka akan uang tunai misalnya transaksi sehari-hari.

Ad.2. Rumah Tangga Perusahaan:

Kelompok ini termasuk semacam kelompok produsen. Pelaku-pelaku ekonomi yang tergolong dalam kaytagori ini mempunyai bentuk yuridis yang bermacam-macam. Ada yang berbentuk perseroaan terbatas, persekutuan komnaditer, persekutuan dengan sebutan firma, perusahaan perseorangan, perusahaan negara, koperasi dan sebagainya. Rumah tangga perusahaan yang disingkat disebut dengan sebutan *produsen*, *perusahaan* atau *badan usaha* melaksanakan kegiatan-kegiatan ekonomi yang pada dasarnya meliputi:

1. Membeli/menyewa/menggunakan faktor-faktor produksi dan sumber-sumber daya yang dimiliki kelompok rumah tangga dan rumah tangga pemerintah untuk proses produksi.
2. Membayar pajak kepada pemerintah, berupa kewajiban, atas penggunaan saran dan prasarana dalam aktivitas produksi yang dilakukannya.
3. Memproduksi dan menjual barang-barang/jasa-jasa (sebagai supplier di pasar barang) kepada rumah tangga keluarga, rumah tangga pemerintah, dan juga kepada rumah tangga sesama rumah tangga perusahaan.
4. Memanfaatkan barang-barang publik yang dihasilkan pemerintah.
5. Menentukan pembelian barang-barang modal dan stok barang-barang lain (selaku investor, masuk dalam pasasr barang sebagai demander).
6. Meminta kredit dari lembaga keuangan untuk membiayai investasi mereka (sebagai demander di pasar uang).

Ad.3. Rumah Tangga Pemerintah

Pelaku ekonomi ini sering juga disebut sebagai sebutan sedarhana saja, yaitu *pemerintah*. Kegiatan-kegiatan ekononi yang dilakukan oleh pemerintah ini pada dasarnya meliputi:

1. Membeli sumber-sumber daya (untuk sistem perekonomian terutama yang berupa sumber daya manusia), barang-barang dan jasa-jasa dari rumah tangga keluarga dan rumah tangga perusahaan.
2. Dengan sumber-sumber daya, barang-barang dan jasa-jasa yang dibelinya, rumah tangga pemerintah menghasilkan serta menjadikan jasa-jasa barang-barang publik untuk dapat dimanfaatkan oleh rumah tangga keluarga dan rumah tangga perusahaan.
3. Memungut pajak (langsung dan Tak langsung) dari rumah tangga keluarga dan rumah tangga perusahaan dengan maksud antara lain membiaya pembelian barang-barang, jasa-jasa serta sumber-sumber daya yang diperlukan pada butir satu diatas.
4. Bertindak sebagai pengatur perekonomian, sehingga pemerintah berkewajiban: mengusahakan pembagian pendapatan nasional yang adil, mengusahakan tingkat pendapatan nasional dan tingkat kesempatan kerja yang tinggi, mengusahakan tingkat harga yang relatif stabil dan mengusahakan pertumbuhan ekonomi yang memadai.

5. Meminjam uang dari luar negeri guna meningkatkan aktivitas masyarakat banyak secara nasional serta menghidupkan aktivitas atau kegiatan ekonomi dalam masyarakat.
6. Menyediakan kebutuhan uang (chartal) bagi masyarakat (sebagai supplier di pasar uang).

Ad.4. Kelompok Lembaga Keuangan

Kelompok lembaga keuangan ini bisa saja berperan sebagai domestik dan asing dari: Kelompok rumah tangga perseorangan, pemerintah dan negara luar. Aktivita ekonomi yang dilakukannya luas sekali, antara lain yang mengangkut sebagai lembaga moneter saja adalah:

1. Menerima simpanan dari sektor rumah tangga keluarga, rumah tangga perusahaan, pemerintah dan juga sesama lembaga keuangan (sebagai demander dalam pasar uang)
2. Menyediakan semacam pinjaman/kredit kepada kelompok rumah tangga keluarga, rumah tangga perusahaan, pemerintah dan juga sesama lembaga keuangan (sebagai supplier dalam pasar uang).

Ad.5. Negara-negara lain

Kelompok ini juga mempunyai skop yang luas sekali atau yang bersifat internasional. Negara yang mempunyai sistem ekonomi terbuka, maju mundurnya aktivitas dalam negeri tidak terlepas juga dari pengaruh luar negeri. Oleh karena itu negara luar atau negara-negara lain ini juga merupakan pelaku-pelaku ekonomi. Kegiatan yang dilakukannya meliputi antara lain:

1. Menyediakan kebutuhan barang impor (sebagai supplier di pasar barang)
2. Membeli hasil-hasil ekspor kita
3. Menyediakan kredit untuk pemerintah dan swasta
4. Membeli dari pasar barang untuk kebutuhan cabang perusahaannya, umpama di Indonesia (sebagai investor)
5. Masuk kedalam pasar uang dalam negeri sebagai penyalur uang (devisa) dari luar negeri (sebagai supplier dana), dan sebagai peminta kredit dan uang chartal rupiah untuk kebutuhan cabang-cabang perusahaan mereka di Indonesia (sebagai demander akan dana). Jadi negara-negar lain secara singkatnya adalah juga sebagai penghubung pasar uang dalam dan luar negeri.

Kegiatan dari kelima pelaku-pelaku ekonomi yang bersangkutan mempunyai kaitan dengan “Empat Jenis Pasar”, yaitu:

1. Pasar barang/pasar komoditi
2. Pasar Uang
3. Pasar Tenaga Kerja
4. Pasar Modal

Ad. 1. Pasar barang.

Di pasar barang, permintaan (total dari masyarakat) akan barang-barang dan Jasa-jasa dalam suatu periode.

Ad. 2. Pasar Uang.

Di Pasar Uang, permintaan (atau kebutuhan) masyarakat akan uang (Chartal & Giral) bertemu dengan jumlah uang (Chartal & Giral) yang beredar.

Ad. 3. Pasar Tenaga Kerja.

Di Pasar Tenaga Kerja, permintaan (kebutuhan) total Tenaga Kerja dari sektor dunia usaha/pemerintah , bertemu dengan jumlah angkatan kerja yang tersedia pada waktu itu.

Ad. 4. Pasar Luar Negeri.

Di Pasar Luar Negeri, permintaan dunia akan hasil-hasil ekspor kita bertemu dengan penawaran hasil-hasil tersebut yang disediakan oleh para eksportir kita. Dan permintaan (kebutuhan) negara akan barang impor, bertemu dengan penawaran barang-barang oleh luar negeri (supply barang-barang impor).

8. Faktor Produksi Dan Pengelolaan Sumber Daya Ekonomi

8.1. Faktor Produksi “Tanah”

Tanah (**land**) atau sumber-sumber alam (**natural resourpes**) melalui sumber-sumber yang tersedia pada alam, yang merupakan “pemberian alam”, Sumber-sumber ini masih bersifat potensil menunggu tangan manusia, peralatan dan teknologi untuk dapat menggunakannya, menggarapnya ataupun mengolahnya, sehingga sumber-sumber dapat menjadi efektif untuk dapat dipergunakan dan dikunsumsi manusia ¹¹⁾.

Sumber-sumber alam yang tersedia (potensial) cukup penting artinya dan peranannya bagi pembangunan, lebih-lebih bagi negara-negara yang masih terbelakang ekonominya. Selamanya adalah lebih baik bagi sesuatu negara memiliki lebih banyak sumber-sumber alam dari pada kurang memilikinya. Negara-negara yang memiliki sumber-sumber alam, seperti: minyak bumi, biji besi, timah, batu bara, dan sebagainya

¹¹⁾ Rustian Kamaluddin., “Pengantar Ekonomi Pembangunan”, Universitas Andalas, Padang 1978, hal 70.

adalah mempunyai harapan yang lebih baik untuk pembangunan ekonominya dibandingkan jika negara yang bersangkutan tidak memiliki/menghasilkannya. Dan proses pembangunan itu akan dipercepat dengan adanya kombinasi antara sumber alam tersebut dengan faktor-faktor lainnya, seperti: modal, tenaga manusia beserta ketrampilan dan kemampuan teknologinya.

Sumber-sumber alam ini pada dasarnya dapat diklarifikasikan kedalam 4 macam, golongan:

1. Ruang atau lapangan tanah (**land space**)
2. Bahan-bahan mentah (**raw materials**)
3. Sumber-sumber tenaga (**sources of power**)
4. Keadaan cuaca dan iklim (**atmospheric conditions**).

8.2. Faktor Produksi “Capital”

Yang dimaksud dengan **Kapital** atau **Modal** sebagai faktor produksi dalam pembangunan, bukanlah kapital dalam bentuk yang (money capital) tetapi real capital atau capital goods (barang-barang modal). Yaitu barang-barang yang dihasilkan bukan untuk memenuhi konsumsi atau kebutuhan langsung, melainkan untuk membantu manusia didalam proses produksi. Sungguhpun demikian barang modal ini juga dinilai atau diukur dengan uang (in terms of money) sehingga pada umumnya modal tersebut dinyatakan pula dalam jumlah nilai uang.

Dalam teori ekonomi, jika ditinjau dari sudut bentuknya dan sifatnya dalam proses produksi, maka capital goods ini dapat dibagi dalam:

- (a) Circulating Capital (modal kerja atau modal berputar), yaitu barang modal dalam bentuk persediaan bahan mentah, bahan baku dan setengah jadi, bahan bakar, dan lain-lain yang dipergunakan atau dapat dipakai hanya satu kali atau dalam jangka waktu yang pendek saja dalam proses produksi.
- (b) Fixed Capital atau Capital Equipment (modal tetap), adalah barang modal yang berupa pabrik, instalasi, mesin, traktor, dan sebagainya yang dapat dipakai berulang kali atau dalam jangka waktu yang lama didalam proses produksi.

Dalam ekonomi pembangunan lebih banyak penggolongan modal ini ditinjau dari segi produktivitas pendapatan sebagai hasil dari jenis-jenis kapital tersebut ataupun dari segi pengaruhnya langsung dan tidak dalam meningkatkan produksi. Dalam hubungan ini barang-barang modal dapat diklasifikasikan dalam:

- a. **Economic Directly Productive Capital**, yaitu barang modal yang secara langsung dapat menghasilkan produksi, seperti: bangunan pabrik, lapangan pertanian, mesin-mesin, peralatan dan bahan-bahan perindustrian dan lain-lain.

- b. **Economic Overhead Capital**, adalah barang-barang modal yang jadi dasar atau landasan bagi perekonomian atau kegiatan ekonomi, yang hanya secara tidak langsung dapat menghasilkan atau meningkatkan produksi. Misalnya: faktor transpor (seperti jalan, alat perhubungan lainnya), stasion tenaga listrik, saluran irigasi, dan sebagainya.
- c. **Social Overhead Capital**, adalah barang-barang modal yang jadi dasar atau sarana penting bagi keperluan-keperluan masyarakat yang secara tidak langsung kemudian bermanfaat dalam usaha menghasilkan/meningkatkan produksi. Misalnya: perumahan, sekolah, rumah ibadah dan lain-lain.

Jadi barang modal ini adalah semua barang-barang yang secara langsung atau tidak langsung akan memberikan kemungkinan untuk memperbesar produksi dan produktivitas didalam masyarakat. Overhead Capital ini, baik economic maupun social, sekarang lazim pula disebut prasarana atau infrastruktur, sungguhpun pengertiannya sehari-hari lebih banyak tertuju pada segi ekonominya.

Selanjutnya perlu ditegaskan bahwa yang dimaksud dengan capital disini hanyalah modal dalam bentuk barang atau materi yang diproduksi dan tidak termasuk investasi (penanaman modal) yang berupa pemberian pendidikan, training, jasa-jasa kesehatan dan yang sejenis dengan itu. Bagian ini sering kali disebut dengan istilah yang lengkap “hubungan capital” atau “human investment”.

Keadaan dan jumlah faktor modal sangat besar pengaruhnya terhadap produksi dan pendapatan nasional, karena dengan pertambahan barang modal ini akan dapat ditingkatkan/diperbesar jumlah produksi dan pendapatan nasional, yang mana ini selanjutnya akan memungkinkan pula terciptanya pertambahan modal yang diperlukan untuk peningkatan produksi selanjutnya. Penambahan modal atau penambahan terhadap stock (persediaan) barang modal biasanya disebut investasi (investment). Untuk menjalankan investasi ini diperlukan adanya pembentukan atau akumulasi modal (capital accumulation) sebelumnya, yang mana ini diciptakan dengan menyisihkan atau menyimpan sebagian daripada income dalam masyarakat yang kemudian ditujukan kepada investasi. Jadi dengan penghematan atau menekan pengeluaran atas barang-barang konsumsi dalam masyarakat nantinya akan dapat diciptakan akumulasi modal yang akan disalurkan pada investasi atau penambahan capital stock didalam masyarakat.

8.3. Faktor Produksi “Labor”

Peranan Tenaga manusia dalam proses produksi dan pembangunan ditentukan oleh jumlah dan mutu tenaga kerja yang tersedia untuk pelaksanaan berbagai usaha dilapangan-lapangan yang bersangkutan. Dinegara-negara underdeveloped pada umumnya, termasuk dinegara kita, jumlah tenaga kerja dapat dikatakan cukup banyak, sedangkan dari segi mutu berupa kecakapan dan ketrampilannya pada umumnya masih rendah serta terbatas.

Oleh karena tenaga ini merupakan bagian atau berasal dari penduduk yaitu menyediakan tenaganya untuk proses produksi dan pembangunan, maka perkembangan tenaga kerja adalah bertalian dengan perkembangan penduduk yang bersangkutan.

Aspek-aspek jumlah penduduk dan tenaga kerja yang mempengaruhi proses produksi dan usaha untuk memperbesar pendapatan nasional, yang terutama diantaranya ialah: (a) Jumlah penduduk dan kecepatan pertumbuhan penduduk, dan (b) komposisi umur penduduk. Jumlah dan kecepatan perkembangan penduduk bersangkutan dengan kelahiran, kematian dan migrasi (permindahan penduduk). Oleh karena unsur migrasi antara negara, baik berupa **immigrasi** maupun berupa **emigrasi**, adalah relatif sangat kecil, maka sebagai unsur demografis yang utama yang mengakibatkan perkembangan penduduk ialah tingkat kelahiran dan tingkat kematian. Selisih antara kedua unsur inilah yang menunjukkan bagaimana perkembangan penduduk suatu negara, apakah terjadi penambahan atau pengurangan penduduk.

8.4. Faktor Produksi “Entrepreneur”

Didalam pembangunan ekonomi negara-negara barat yang sekarang sudah maju dan “**Industrialized**”, dimana produksi dan perekonomian pada umumnya terletak pada tangan swasta yang bersifat **private enterprice** atau perkembangan perekonomiannya terletak ditangan **private entrepreneur** yang mengintrodusir **inovasi** dalam berbagai bidang ekonomi. Dengan pemakaian teknologi baru yang paling ekonomis menyebabkan perekonomiannya berkembang terus menuju pada tingkat pendapatan dan kemakmuran yang lebih tinggi. Dengan memakai istilah **J.A. Schumpeter**, pembangunan negara-negara barat itu terletak pada tangan entrepreneur, yang diartikan sebagai orang yang berambisi, mempunyai pandangan jauh kedepan, yang selalu berusaha merubah kondisi yang ada dengan menciptakan dengan apa yang disebutnya “**Innovations**” atau “**New Combinations**” dari faktor-faktor produksi. Inovasi yang diciptakannya itu adalah berupa mengintrodusir produk yang baru, teknik produksi yang baru, sumber produksi yang baru, pasaran yang baru dan organisasi produksi yang baru. Sebagai hasil dari usaha-usaha entrepreneur swasta tersebut yang selalu menunjukkan prestasi dan dinamisasi bagi perkembangan perekonomian, ialah bahwa perekonomiannya cepat berkembang menuju kepada kemakmuran masyarakat dan negaranya.

Dinegara-negara underdeveloped dialami kenyataan bahwa entrepreneur swasta sebagaimana yang dijumpai dinegara-negara barat tersebut tidaklah banyak dijumpai atau hampir kurang muncul. Bukan hanya enterpreneur yang dimaksud Schumpeter itu saja yang terasa kekurangannya, dan juga meliputi kekurangan berbagai jenis tenaga ahli atau tenaga skill.

Untuk perkembangan ekonomi dan pembangunan disadari bahwa sesungguhnya cukup tersedia Tanah (land) dalam arti luas, Tenaga Kerja (labour) dan bahkan Permodalan (Capital), akan tetapi faktor-faktor produksi ini sebageian besar masih bersifat **potensiil** saja. Unsur-unsur produksi dan potensiil itu baru akan dapat menjadi **efektif** dan besar manfaatnya bagi kehidupan masyarakat jika tersedia pula berbagai rupa tenaga-tenaga skills untuk mengatur dan merubah faktor-faktor produksi tersebut sehingga menjadi eferktif dan produktif.

Sehubungan dengan itu dinegara kita dan juga dinegara-negara terbelakang pada umumnya disadari bahwa kekurangan tenaga skills itu perlu diisi atau diatasi segera dengan mengadakan berbagai usaha yang disebut “Investment of human skills” atau disebut pula sebagai investasi dalam hal “technological and managerial know-how”, yaitu

penanaman modal untuk membentuk dan menghasilkan tenaga-tenaga ahli dengan melalui pendidikan-pendidikan keahlian dan kejuruan dengan peralatan dan sistem yang ruwet (sophisticated).

Kekurangan tenaga skill yang perlu diisi dengan pendidikan, upgrading dan latihan itu meliputi berbagai macam jenisnya, yang terpenting diantaranya ialah jenis-jenis keahlian yang berikut ini:

- (a) Keahlian atau kecakapan dalam bidang teknik, keahlian yang khusus bersangkutan dengan ekonomis-teknis, yang diperlukan untuk mengatur dan melaksanakan pekerjaan dibidang ekonomi dalam melayani peralatan dengan teknik yang modern. Keahlian ini disebut dengan **technological skills**.
- (b) Keahlian atau kecakapan untuk mengatur/memimpin badan-badan usaha ataupun kelembagaan lainnya (seperti: bank, badan asuransi, koperasi dan sebagainya), sehingga dapat berjalan dengan efisien dan ekonomis. Keahlian ini disebut dengan **organisational skills**.
- (c) Keahlian dan kemampuan yang diperlukan untuk mempergunakan kesempatan-kesempatan yang potensial sehingga menjadi efektif, dengan mengintrodusir kombinasi-kombinasi atau dalam proses produksi dan pembangunan. Keahlian ini disebut dengan **managerial skills** atau **entrepreneurial skills**.

Kekurangan tenaga skills tersebut dapat disebabkan oleh faktor non-ekonomis maupun faktor ekonomis sendiri. Faktor non-ekonomis disini menyangkut faktor-faktor sosial-budaya dan pembawaan atau bakat dari individu-individu dalam masyarakat, yang dinegara underdeveloped terdapat kelemahan-kelemahan dalam faktor non-ekonomis ini, sehingga memungkinkan timbulnya tenaga-tenaga skills didalam masyarakat. Sedangkan faktor-faktor ekonomis yaitu yang terletak dalam bidang ekonomi dan yang menghambat pula munculnya tenaga skills tersebut ialah sebagai akibat dari kurangnya tenaga beli efektif dalam arti riil, kurangnya "**external economies**" (penghematan atau keuntungan-keuntungan yang berasal dari luar bidang usaha yang bersangkutan) berhubung karena masih kurang tersediaannya economic dan social overhead capital dalam perekonomian negara.

Oleh karena kenyataan bahwa justeru dinegara-negara underdeveloped hampir tidak terdapat tenaga-tenaga entrepreneur partikulir yang dalam sejarah negara-negara barat merupakan pelopor pembangunan, disamping kekurangan tenaga-tenaga skills lainnya. Ditambah lagi dengan adanya kekurangan dari segi faktor-faktor ekonomi sebagaimana yang disebutkan diatas, sehingga tidaklah memungkinkan terangsang atau berkembang dengan sendirinya peningkatan ekonomi dan pembangunan yang berasal dari masyarakat semata-mata. Sehubungan dengan itu tidak ada jalan lain selain dari pada negara atau pemerintah sendiri yang harus tampil kedepan sebagai perintis dan pelaksana pembangunan. Dalam hubungan ini dinyatakan bahwa negara harus berfungsi dan bertindak sebagai "**agent of development**", yaitu sebagai suatu badan yang secara langsung mengatur, mengarahkan dan bahkan turut melaksanakan pembangunan dan perkembangan ekonomi secara keseluruhannya.

Pemerintah atau negaralah yang merencanakan, mengarahkan dan mengatur seluruh kegiatan ekonomi dan pembangunan, sungguhpun demikian pemerintah mungkin dapat melaksanakan seluruhnya segala kegiatan ekonomi dan pembangunan ataupun mungkin hanya terbatas pada bagian tertentu saja dari bidang pembangunan itu, sedangkan bagian-bagian/pembangunan lainnya dilaksanakan oleh pihak swasta atau masyarakat sendiri meskipun tetap dibawah pengaturan pemerintah.

9. Sasaran Dan Analisa Ilmu Ekonomi

Pada dasarnya teori ekonomi menjelaskan kepada kita tentang perilaku (behaviour) dari unit-unit ekonomi dalam rangka pemenuhan kebutuhannya. Kebutuhan unit ekonomi itu adalah beragam menurut bentuk, waktu dan tempat. Perbedaan bentuk unit ekonomi akan menyebabkan perbedaan kebutuhannya. Begitu juga halnya dengan perbedaan waktu dan tempat. Unit ekonomi yang berada didaerah tropis akan berbeda kebutuhannya dengan unit ekonomi yang terletak didaerah utara atau daerah selatan. Tidak jarang pula dijumpai keragaman kebutuhan, walau unit ekonomi itu mempunyai bentuk, waktu dan tempat yang sama.

Ada dua bentuk unit ekonomi pada umumnya, yaitu konsumen dan produsen. Konsumen adalah penghasil barang-barang dan jasa-jasa sedangkan produsen adalah unit ekonomi yang membutuhkannya atau mengkonsumsinya. Jumlah produksi dan konsumsi haruslah sama. Gangguan akan terjadi bilamana jumlah produksi dengan konsumsi tidak sama. Gangguan ini dapat bersifat sementara dan dapat pula untuk masa yang lebih panjang. Namun pada dasarnya secara keseluruhan unit ekonomi yang ada, gangguan itu hanyalah bersifat sementara saja. Gangguan pada suatu waktu tertentu dapat dihilangkan oleh waktu lain, sedangkan gangguan pada satu tempat (negara) tertentu akan dapat dihilangkan oleh tempat (negara) lain. Misalnya kekurangan beras di Indonesia dapat dipenuhi dengan mendatangkannya dari negara lain. Kelebihan produksi beras pada tahun ini dapat digunakan untuk konsumsi tahun depan dan sebagainya.

Ditinjau dari segi waktu juga terjadi keragaman kebutuhan konsumen. Kebutuhan pada waktu musim dingin berbeda dengan kebutuhan pada musim panas. Kebutuhan pada hari lebaran atau hari raya berbeda pula dengan kebutuhan pada hari-hari biasa. Kebutuhan pada waktu bersekolah berbeda dengan kebutuhan pada waktu libur. Kebutuhan pada waktu anak-anak berbeda dengan kebutuhan pada saat telah menjadi dewasa atau menjadi tua. Banyak lagi contoh yang dapat dikemukakan namun cukup jelas barangkali pengaruh waktu terhadap kebutuhan unit-unit ekonomi yang ada.

Selanjutnya, faktor tempat juga berpengaruh terhadap jumlah dan macam kebutuhan. Penduduk yang berlokasi didaerah musim akan berbeda dengan mereka yang tinggal di daerah tropis. Begitu juga halnya dengan penduduk yang tinggal di kota akan berbeda kebutuhannya dengan masyarakat yang tinggal di daerah pedesaan. Tidak hanya sampai disini saja, tetapi banyak lagi faktor-faktor lainnya yang mempengaruhi kebutuhan seseorang atau sebuah rumah tangga. Agaknya mungkin falsafah Minangkabau yang berbunyi "*Bayang-bayang sepanjang badan*" dapat mengungkapkan suatu kenyataan bahwasanya kebutuhan seseorang dipengaruhi oleh kemampuannya untuk menghasilkan. Ungkapan seperti yang demikian itu nampaknya persis sama dengan teori dasar klasik yang bernama "Hukum Say" (Say's Law) yang menyimpulkan bahwa

“*pengeluaran haruslah sama dengan penerimaan*”. Jadi pengeluaran ditentukan oleh jumlah yang dihasilkan¹²⁾.

Pada zaman dahulu kala, atau pada masyarakat suku terasing hukum tersebut mudah sekali dilihat dari kenyataan. Penduduk hanya memakan atau memakai apa yang dapat dihasilkannya sendiri atau apa yang dapat dihasilkan oleh keluarganya sendiri. Tetapi, kemajuan telah menyebabkan kebutuhan orang menjadi beragam dan dengan demikian terjadi pembahagian kerja diantara kelompok masyarakat yang ada. Pembagian kerja menyebabkan terjadinya pertukaran dan dengan demikian muncullah pasar yang menjadi perantara antara yang membutuhkan dan yang menghasilkan.

Pembahagian kerja semakin lama semakin meluas dan terperinci sekali. Berbagai jenis barang-barang dan jasa-jasa dihasilkan. Maka yang menjadi persoalan adalah *macam barang apa yang akan dihasilkan, berapa jumlahnya dan untuk siapa dihasilkan*. Untuk menjawab pertanyaan ini diperlukan pengetahuan mengenai perilaku setiap orang dalam cara pemenuhan kebutuhannya. Perilaku itu dapat menjawab ketiga pertanyaan tersebut. Inilah sebenarnya yang menjadi sasaran teori ekonomi, yaitu suatu ilmu yang mempelajari perilaku orang per orang atau masyarakat dalam pemenuhan kebutuhannya.

Kedua kelompok teori ekonomi mikro dan makro mempunyai sasaran yang sama, yaitu mempelajari dan mencoba menerangkan perilaku unit ekonomi yang ada sesuai dengan prinsip teori. Dia mencoba menerangkan perilaku unit ekonomi sedemikian rupa sehingga mudah dipahami dan dimengerti oleh setiap individu yang menginginkannya. Cakupannya adalah seluruh lapisan masyarakat. Oleh karena luasnya cakupan tersebut, maka ada bagian-bagian tertentu dari pelaku tersebut yang harus dikeluarkan dari kotak penerangan (kotak teori).

Penerangan perilaku tertentu seperti cara pemenuhan kebutuhan, cara berproduksi dan sebagainya yang disebut sebagai teori. Teori konsumsi adalah perilaku seseorang atau sekelompok orang atau seluruh lapisan masyarakat dalam pemenuhan kebutuhannya. Demikian juga halnya dengan teori berproduksi yang mencakup perilaku seseorang atau sekelompok unit penghasil atau seluruh lapisan kelompok unit penghasil. Semakin sederhana sebuah teori semakin mudah untuk difahami atau semakin banyak pula keragaman perilaku yang harus dikurangi atau sebaliknya semakin ruwet sebuah teori semakin sedikit keragaman yang harus dikeluarkan dan semakin sulit dipelajari.

Kesederhanaan dan keruwetan sebuah teori menunjukkan pula tingkatan kesesuaiannya dengan perilaku yang sebenarnya terjadi atau ada dalam kehidupan sehari-hari. Semakin ruwet sebuah teori semakin dekat teori tersebut kepada kenyataan, sebab semakin banyak ragam perilaku yang masuk kedalamnya. Sebaliknya semakin sederhana sebuah teori semakin jauh dari kenyataan. Oleh karena itu untuk menutup ruang (gap) antara teori dengan kenyataan disusunlah sejumlah andaian atau anggapan yang didalam bahasa Inggrisnya disebut sebagai assumption.

Setiap teori biasanya menyebutkan anggapan-anggapannya. Semakin banyak anggapan yang mendampingi sebuah teori semakin jauh teori itu dari kenyataan dan sebaliknya semakin sedikit anggapan yang digunakan akan semakin dekat dengan kenyataan. Dipihak lain semakin sedikit anggapan semakin sulit teori itu diterangkan dan sebaliknya. Untuk kebijaksanaan yang operasional diperlukan anggapan yang paling sedikit dan jika perlu, tidak ada anggapan sama sekali. Inilah sebenarnya yang sulit

¹²⁾ Prof. Syahrudin, MA., “Teori Ekonomi Makro”., Universitas Andalas, Padang 1992., hal 2.

digapai oleh banyak ahli ekonomi kita dewasa ini. Sehingga dengan demikian seringkali dikatakan bahwa “teori tidak berlaku”, pada mereka beranjak dari yang sederhana dengan banyak anggapan.

Lalu sekarang sampailah saatnya menjelaskan perbedaan antara Ekonomi Mikro dengan Ekonomi Makro. Sebagaimana yang telah disinggung diatas, bahwa teori ekonomi bertujuan menjelaskan perilaku unit ekonomi yang ada dalam melaksanakan tugasnya masing-masing. Ada dua tugas unit ekonomi, yaitu menghasilkan barang-barang dan jasa-jasa, dan dipihak lain mengkonsumsinya. Penghasil disebut sebagai produsen, sedangkan yang mengkonsumsi disebut sebagai konsumen. Produsen dan konsumen bisa dikerjakan oleh orang yang bersamaan seperti petani yang menghasilkan padi atau gabah untuk kebutuhannya sendiri dan dapat pula merupakan dua badan yang terpisah. Orang atau badan pertama bertujuan sebagai konsumen saja, sedangkan orang atau badan lain bertindak sebagai konsumen saja misalnya pegawai negeri, buruh pabrik dan sebagainya.

Jumlah unit-unit ekonomi baik konsumen maupun produsen adalah banyak dan tersebar diberbagai negara didunia ini. Sesuai dengan perkembangan sejarah, keseluruhan penduduk dunia dibagi menurut suku-suku dan negara-negara. Didalam sebuah negara terdapat juga sejumlah suku sesuai dengan situasi dan kondisi negara yang bersangkutan. Di Indonesia saja, kita dapat mengenal ratusan suku antara lain: Suku Batak, Minangkabau, Minahasa, Sunda, Jawa, Bugis, Asmat dan sebagainya.

Teori ekonomi Mikro adalah teori ekonomi yang mempelajari unit ekonomi yang ada baik produsen maupun konsumen mulai dari satu individu atau satu unit tertentu sampai pada individu atau unit yang tersakhir. Perilaku keseluruhan diperoleh dengan menjumlahkan hasil aktivitas individu-individu yang ada. Satu hal yang perlu diingat adalah bahwa perilaku seseorang konsumen atau produsen tidak selalu persis sama dengan konsumen atau produsen lainnya. Oleh karena itu, dalam proses penjumlahan diperlukan anggapan. Tanpa anggapan, penjumlahan mustahil dapat dilakukan. Anggapan disini berisi perilaku yang berlaku khusus bagi unit ekonomi tertentu. Sedangkan perilaku yang dapat dijumlahkan adalah perilaku yang dimiliki oleh semua unit ekonomi yang ada atau perilaku yang berlaku umum untuk sekelompok orang tertentu.

Berbeda halnya dengan Teori Ekonomi Makro yang berusaha **mempelajari unit ekonomi langsung secara keseluruhan** Disini tidak dikenal perilaku setiap unit ekonomi yang ada atau tidak ada perilaku seorang konsumen, tidak ada perilaku seorang produsen. Didalam pelajaran teori ekonomi makro hanya dikenal perilaku konsumen dan produsen yang disajikan atau sudah merupakan penjumlahan keseluruhan perilaku unit ekonomi yang ada. Oleh karena itu pula analisa ekonomi makro sering juga disebut sebagai analisa ekonomi secara keseluruhan (aggregate).

Walaupun dasar analisisnya berbeda antara teori ekonomi mikro dengan teori ekonomi makro, namun sarasannya adalah sama yaitu “berusaha menerangkan perilaku unit-unit ekonomi yang ada”. Jika perilaku unit ekonomi yang ada sudah dapat diterangkan secara baik, maka kegunaan berikutnya adalah meramalkan kemungkinan yang akan terjadi dimasa depan. Jika perilaku konsumen sudah dapat diterangkan dengan akurat, maka kita sudah bisa meramalkan baik besarnya maupun jenisnya konsumsi dimasa yang akan datang. Hasil peramalan ini akan sangat banyak sekali gunanya.

Kegunaan utama adalah bagi produsen. Siprodusen akan mengetahui jenis barang-barang dan jasa-jasa yang akan dihasilkannya serta berapa jumlahnya.

Kegunaan lain yang tidak kalah pentingnya adalah untuk perencanaan. Jika perilaku produsen sudah dapat diketahui, maka jumlah produksi yang akan dihasilkannya akan dapat dikendalikan secara tidak langsung oleh pengambil keputusan atau pemerintah. Jika pada suatu ketika jumlah barang-barang dan jasa-jasa yang dihasilkan relatif lebih kecil daripada yang dibutuhkan, maka pemerintah berusaha mendorong peningkatan jumlah yang dapat dihasilkan atau mengurangi jumlah konsumsi. Keseimbangan kedua kegiatan unit ekonomi ini sangat perlu sekali dijaga. Ketidakseimbangan akan menyebabkan terjadinya gangguan (distorsi) dan gangguan ini dapat pula membawa dampak negatif yang besar bagi tujuan akhir mempelajari teori ekonomi yang bertujuan meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Gangguan atau distorsi itu adalah merupakan persoalan utama dalam teori ekonomi. Teori mencoba menerangkan bentuk gangguan dan faktor penyebabnya. Misalnya suatu ketika terjadi kenaikan harga yang cukup besar seperti yang dialami oleh Indonesia sekitar tahun 1965-an pada masa Orla dan pada masa Orba saat lengsernya Soeharto tahun 1997. Kenaikan harga ini disebut juga sebagai inflasi dan bilamana kejadiannya berlangsung dalam periode waktu panjang. Yang dipersoalkan dalam teori ekonomi adalah masalah pengukuran gejala harga dan faktor yang mempengaruhinya. Jika diketahui faktor yang menyebabkan inflasi, maka dengan sendirinya akan dapat ditentukan kebijaksanaan penanggulangannya, sebab inflasi mempunyai dampak negatif atau musuh utama ekonomi terhadap kesejahteraan masyarakat secara keseluruhan.

Masalah inflasi adalah merupakan gejala aggregate yang berpengaruh terhadap kesejahteraan masyarakat, dan merupakan topik utama ekonomi makro. Oleh karena kesejahteraan masyarakat adalah merupakan penjumlahan dari kesejahteraan per orang, maka masalah seperti ini wadahnya adalah ekonomi makro. Sedangkan mengenai kesejahteraan perseorangan atau individu sifatnya dari perilaku unit ekonomi yang ada ditempatkan pada wadah ekonomi mikro.

Unit-unit ekonomi yang dimaksud dalam teori ekonomi ini adalah "**Pelaku-pelaku ekonomi**". Adapun pelaku-pelaku ekonomi yang ada dalam aktivitas ekonomi yang dilakukannya menciptakan/mengelola "**faktor-faktor produksi**" yang tersedia, dan tentunya kesiapan para pelaku-pelaku ekonomi tersebut berkiprah mengharapkan sesuatu yang didapatkannya dari "**balas jasa**" atas aktivitasnya tersebut. Perbedaan antara teori ekonomi mikro dan makro hanya terletak pada mana pelaku-pelaku ekonomi tersebut berkiprah sesuai masing-masing prinsip teorinya.

Pada hakekatnya *ilmu ekonomi mikro* atau *teori ekonomi mikro* hanya membahas 3 masalah pokok ekonomi pertama" oleh pelaku-pelaku ekonomi secara sendiri-sendiri (*individual*) atau antar pelaku-pelaku ekonomi tersebut secara individu dalam mengolah *faktor-faktor produksi* yang tersedia. Sebagai contohnya adalah antara *rumah tangga keluarga* dengan *rumah tangga perusahaan* (dapat dikatakan antara konsumen dengan produsen), dan aktivitas ekonomi yang dilakukannya tersebut adalah sebagai berikut:

1. What to produce.

Teori ini menjelaskan tentang proses menentukan tingkat harga dan jumlah barang-barang dan jasa-jasa yang diperjual-belikan dipasar (.....analisa ini mengangkut dengan "**Teori Harga**").

2. How shall goods and services be produced.

Teori ini menjelaskan tentang dua persoalan: (a). Cara seseorang produsen menentukan tingkat produksi yang akan memberikan “Maximum profit”. (b). Cara seseorang produsen memilih faktor produksi yang akan digunakan sehingga membentarkan minimum cost. (.....analisa ini mengangkut dengan “**Teori Produksi**”).

3. For whom shall goods and services be produced.

Teori ini menjelaskan faktor yang menentukan pendapatan masing-masing faktor produksi (.....analisa ini menyangkut dengan “**Teori Distribusi**”)

Baik Teori Harga, Teori Produksi maupun Teori Distribusi adalah merupakan tiga masalah pokok yang terdapat didalam ekonomi mikro, sehingga dalam ekonomi mikro persoalan yang dibahas hanya meliputi:

1. Kegiatan Konsumsi
2. Kegiatan Produksi
3. Kegiatan Pertukaran

Kegiatan konsumsi dan kegiatan produksi, teori yang diperlakukan adalah teori permintaan dan penawaran (demand and supply theory). Sedangkan kegiatan pertukaran, teori yang diperlakukan adalah teori pasar (market theory) pada struktur pasar (market structur) seperti: Perfect market competition, Monopoly, Monopolistic competition dan Oligopoly.

Ketiga persoalan yang terdapat dalam analisa ekonomi mikro tersebut, bilamana diuraikan sepintas, dan yang pada umumnya harus dipelajari secara detail adalah:

Ad.1 Konsumsi 1 input variabel: Cardinal Utility Theory (Marginal Utility approach)
Konsumsi 2 input variabel: Ordinal Utility Theory (Indifference Curve approach)

Ad.2 Produksi 1 input variabel: “The Law of Diminishing Return”
Produksi 2 input variabel: “Production Isoquants”

Ad.3 Profit analysis in:

1. Perfect competition market
2. **Monopoly and monopsony**
3. **Monopolistic competition market**
4. Oligopoly and Oligopsony

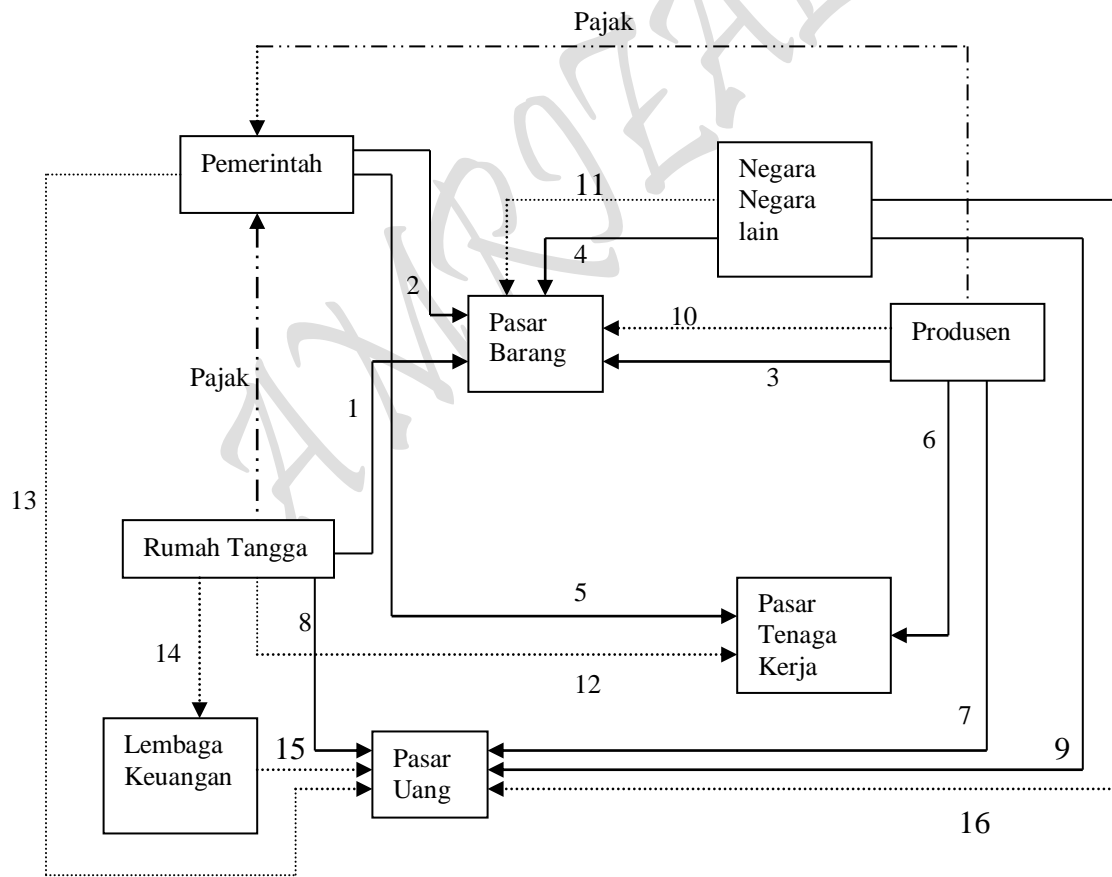
Untuk ketiga persoalan ekonomi mikro yang dikilaskan diatas, baik kegiatan konsumsi, kegiatan produksi dan kegiatan pertukaran inputs variabel yang diselidiki bukan hanya terbatas untuk dua variabel sebagaimana dimaksudkan diatas, akan tetapi dapat dilakukan untuk n variabel.

Sedangkan pada *ilmu ekonomi makro* atau *teori ekonomi makro* membahas selain 3 masalah pokok pada teori ekonomi mikro dilengkapi dengan ekonomi “2 masalah

pokok ekonomi terakhir oleh pelaku-pelaku ekonomi secara bersamaan (*aggregate*) atau antar-inter pelaku-pelaku ekonomi tersebut secara besama-sama dalam mengolah *faktor-faktor produksi* yang tersedia. Sebagai contohnya adalah antara dan atau: RT Keluarga , RT Perusahaan, Pemerintah, Lembaga Keuangan serta Negara-negara lain yang terkait dengan faktor ekonomi: Land, Labor, Capital & Entrepreneur maupun dengan keempat Jenis Pasar: Barang, Uang, Tenaga Kerja & Modal didalam perekonomian secara **menyeluruh** (Aggregate). Dan aktivitas ekonomi yang dilakukannya tersebut adalah sebagai berikut:

1. When Shall Goods & Services be produced.
Teori ini menjelaskan tentang proses menentukan Kualitas dari barang (Q) yang dihasilkan hingga mencapai efisiensi yang lebih tinggi.
2. Where Shall Goods & Services be produced.
Teori ini menjelaskan tentang proses apa yang terjadi dengan harga (P).

Gambar 1: Aktivitas Ekonomi dari pelaku ekonomi dalam pasar



Keterangan:

- aliran permintaan
-→ aliran penawaran
- - - - -→ aliran tidak lewat pasar

Permintaan

1. Pengeluaran konsumsi oleh rumah tangga
2. Belanja Barang oleh pemerintah
3. Investasi oleh perusahaan
4. Ekspor ke luar negeri
5. Kebutuhan tenaga kerja oleh pemerintah
6. Kebutuhan tenaga kerja untuk perusahaan
7. Kebutuhan uang tunai dan kredit
8. Kebutuhan rumah tangga akan uang tunai
9. Kebutuhan perusahaan-perusahaan asing akan rupiah

Penawaran

10. Hasil produksi dalam negeri
11. Impor dari luar negeri
12. Tenaga kerja yang disediakan oleh rumah tangga
13. Supply uang chartal
14. Tabungan rumah tangga
15. Supply uang giral
16. Supply dana luar negeri

Pelaku-pelaku Dalam Pasar Ekonomi; Sebagaimana halnya Gambar 1, dimana kegiatan dari kelima pelaku-pelaku ekonomi langsung berhubungan erat atau terkait langsung dengan ke empat pasar yang ada dalam ekonomi ¹³⁾.

Sejalan dengan pengertian ekonomi mengenai “pasar”, dimana bahwa pasar didefinisikan sebagai “tempat bertemunya antara permintaan (demand) dengan penawaran (supply) melakukan transaksi”. Kekuatan antara demander dengan supplier tersebut yang dalam aktivitas ekonomi bekerjanya semacam “Mekanisme Harga” (price mechanism) yang menghasilkan suatu tingkat harga (price) dan jumlah produk (kuantitas) yang ditransaksikan tersebut. Pengertian pasar yang masih bersifat umum tersebut tengah berlaku dalam aktivitas ekonomi, dan belum dimaksudkan kearah Microeconomic activity maupun Macroeconomic activity.

Aktivitas ekonomi yang dilakukan oleh pelaku-pelaku ekonomi secara mikro dan makro tersebut hampir tidak nampak perbedaannya tanpa dibubuhi dengan masing-masing pengertian/prinsip teori yang bersangkutan. Kata-kata Mikro dan Makro berasal dari bahasa Yunani, Yaitu: Micros yang berarti “Small” (sedikit) dan Macros yang berarti “large” (besar atau luas). Kata-kata ini kemudian digunakan untuk membedakan dua

¹³⁾ Dr. Budiono., “Synopsis Pengantar Ilmu Ekonomi: bagian Kedua (Teori Makro)”, Badan Penerbit Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 1980, hal 4-8.

macam pendekatan (approaches) atau dua macam analisa dalam Micro economic dan Macro economic. Sekilas mengenai pengertian masing-masingnya, bahwa Micro economic adalah pendekatan atau analisa ilmu ekonomi yang berhubungan dengan hanya bagian-bagian daripada aktivitas ekonomi keseluruhannya yang dilakukan oleh pelaku-pelaku ekonomi secara individual (sendiri-sendiri). Sedangkan Macro economic adalah pendekatan atau analisa ilmu ekonomi yang berhubungan dengan aktivitas ekonomi keseluruhannya yang dilakukan oleh pelaku-pelaku ekonomi secara menyeluruh (aggregate).

Sketsa 1: Ringkasan Persoalan Aktivitas Ekonomi Dalam Masyarakat

Pasar	Hal-hal yang dipelajari Perilakunya	Angka-angka Statistik yang diamati dalam praktek
1. Pasar barang	Tingkat harga umum GDP	- Indek Biaya Hidup GDP Implisit Deflator - Statistik GDP dengan Harga konstan
2. Pasar Uang	Tingkat Bunga Volume Uang	- Bunga atas deposito - Bunga atas pinjaman Bank - Bunga di Pasar bebas (diluar Bank) - Jumlah Uang beredar - Kredit Perbankan
3. Pasar Tenaga Kerja	Tingkat Upah Rata-rata Employment Un-Employment	- Indeks Upah di berbagai Sektor Ekonomi - Jumlah Tenaga Kerja di berbagai Sektor - Jumlah Angkatan Kerja - Angkatan Kerja Minus - Jumlah pekerja
4. Pasar Luar Negeri	Tingkat Harga Ekspor & Impor Volume Perdagangan Aliran Modal & Neraca Pembayaran	- Indeks harga Ekspor - Indeks harga Impor - Dasar Tukar Luar Negeri - Devisa & Cadangan Devisa

Kalau dalam ekonomi yang dibahas adalah masalah Harga (price) dan Kuantitas (Quantity), maka dalam ekonomi mikro juga membahas Harga Individu (individual price) dan Kuantitas individu (individual quantity), maksudnya harga suatu barang secara terpisah-pisah (partial) atau lebih dikenal dengan istilah “partial price”. Sedangkan dalam ekonomi makro membahas harga dan kuantitas atau barang secara keseluruhan/umum

atau lebih dikenal dengan istilah “general price”. Khusus mengenai pengertian partial, bukan berarti satu macam barang saja yang dibahas dalam ekonomi mikro tersebut, akan tetapi bisa bermacam-macam barang (banyak barang), namun diperhitungkan satu persatu dalam konsep perhitungan yang dilakukan. Sedangkan mengenai pengertian general, jelas mengandung makna banyak barang dalam kesatuan harga yang bersifat umum. Sementara itu, barang dalam pengertian ekonomi, ekonomi mikro dan makro adalah barang-barang dan jasa-jasa (goods and services).

Kalau dalam ekonomi mikro dipelajari/dibahas permintaan dan penawaran (demand and supply), maka dalam ekonomi makro juga demikian, perbedaannya tidak lebih dari upaya membedakan konsep individual untuk ekonomi mikro dan konsep agregatif untuk ekonomi makro. Begitu pula halnya mengenai pelaku-pelaku ekonomi dan jenis-jenis pasar yang ada. apabila satu jenis pasar yang dibahas dan dikakukan oleh pelaku-pelaku ekonomi secara sendiri-sendiri (maksudnya antar pelaku ekonomi) atau secara individual, maka aktivitas ekonomi yang dilakukan adalah proses yang bersifat mikro atau membahas ekonomi mikro. Sedangkan mengenai pelaku-pelaku ekonomi dan jenis-jenis pasar yang ada, apabila keempat jenis pasar yang dibahas sekaligus dan dilakukan oleh pelaku-pelaku ekonomi secara menyeluruh (maksudnya antar-inter pelaku ekonomi), maka aktivitas ekonomi yang dilakukan adalah proses yang bersifat makro atau membahas ekonomi makro.

Dalam Sketsa 1 digambarkan kaitan antara lima pelaku ekonomi yang ada dengan ke empat jenis pasar yang memuat variabel-variabel penting yang dapat digunakan dalam semacam model analisa ekonomi. Jelas bahwa pengertian ekonomi mengenai “pasar”, dimana bahwa pasar didefinisikan adalah “tempat bertemunya antara permintaan (demand) dengan penawaran (supply) melakukan transaksi”. Kekuatan antara demander dengan supplier tersebut menentukan titik keseimbangan (equilibrium point) yang ditentukan oleh “Mekanisme Harga” (price mechanism), sehingga tingkat harga (price) dan jumlah produk (kuantitas) yang ditransaksikan tersebut dapat ditentukan. Untuk itu pula di pasar Barang, permintaan (total masyarakat) akan barang-barang dan jasa-jasa bertemu dengan seluruh barang-barang dan jasa-jasa yang diproduksi masyarakat dalam suatu periode. Di Pasar Uang, permintaan (atau kebutuhan) masyarakat akan uang (Chartal dan giral) bertemu dengan jumlah uang (chartal dan giral) yang beredar. Di pasar Tenaga Kerja, dimana permintaan (kebutuhan) total tenaga kerja dari sektor dunia usaha/pemerintah bertemu dengan jumlah angkatan kerja (labour force) yang tersedia pada waktu itu. Sedangkan di Pasar Luar Negeri, bahwa permintaan dunia akan hasil-hasil ekspor bertemu dengan penawaran dari hasil-hasil tersebut yang disediakan oleh para eksportir dan permintaan (kebutuhan) suatu negara akan barang impor bertemu dengan penawaran barang-barang oleh luar negeri (supply barang-barang impor).

Secara tidak langsung masing-masing pasar yang digambarkan diatas telah memberikan semacam indikasi bahwa tergantung proses yang terjadi apakah proses mikro atau makro yang akan diperlakukan untuk mendefinisikan lebih lanjut. Namun demikian, bahwa kontek yang menjadi permasalahan adalah mengenai hal-hal yang dipelajari dan diamati dalam aktivitas ekonomi masyarakat, yaitu apa yang terjadi dengan Harga “Price” (P), dan Kuantitas “Quantity” (Q) yang dihasilkan. Dengan demikian, pada:

Ad.1. Pasar barang

Pasar Barang, kita ingin mengetahui apa yang terjadi dengan harga umum “general price”(P) dan barang-barang/jasa-jasa [misalnya seperti yang dicerminkan oleh Indeks Harga Konsumen “Consumer Price Index” (CPI) yang merupakan ukuran tingkat harga dari suatu kelompok barang-barang/jasa-jasa kebutuhan konsumen] dan apa yang terjadi dengan kuantitas total “Quantity” (Q) dari barang-barang/jasa-jasa yang dipasarkan, biasanya dalam statistik dinyatakan dengan “Gross Domestic Product” (GDP), yaitu nilai total dari semua hasil produksi akhir suatu negara. Dengan demikian, mempelajari pasar barang-barang/jasa-jasa dapat pula diketahui: (a). Tinggi rendahnya tingkat inflasi atau gerak harga umum, (b). Naik turunnya GDP atau gerak produksi total, dan (c). Jumlah orang yang bisa memperoleh pekerjaan dalam proses produksi tersebut (employment).

Ad.2. Pasar Uang

Pasar Uang, permintaan akan uang dan penawaran akan uang menentukan “Harga” (menurut Keynes) dari uang atau harga dari penggunaan uang (yang dipinjam), yaitu tidak lain adalah “tingkat bunga” (P) dan jumlah uang (chartal dan giral) yang beredar (Q).

Ad.3. Pasar Tenaga Kerja

Pasar Tenaga Kerja, permintaan dan penawaran tenaga kerja menentukan “harga tenaga kerja” (P) dan kuantitas tenaga kerja “employment” (Q) yang dipekerjakan.

Ad.4. Pasar Luar Negeri

Pasar Luar Negeri, permintaan barang-barang/jasa-jasa ekspor menentukan “harga rata-rata ekspor” (P) dan kuantitas atau volume ekspor (Q). Untuk pasar luar negeri, seringkali berhubungan pada “pasar ekspor dan pasar impor” yang mengamati apa yang terjadi dengan: (a). Neraca Perdagangan, yaitu penerimaan devisa ekspor dikurangi dengan pengeluaran devisa untuk impor, (b). Dasar Pertukaran Luar Negeri (Term of Trade), yaitu harga rata-rata ekspor dibagi dengan harga rata-rata impor, dan (c). Cadangan Devisa, yaitu persediaan devisa yang dimiliki suatu negara pada awal tahun plus saldo neraca perdagangan plus keluar masuknya devisa yang tidak melalui ekspor dan impor (yang sering disebut dengan transaksi-transaksi capital dengan luar negeri).

Sekarang ditinjau hubungan dari kelima pelaku-pelaku ekonomi dengan keempat pasar jenis pasar yang ada, antara lain berupa aktivitas ekonomi yang dilakukan secara sendiri-sendiri atau terpisah-pisah dan bersifat individual. Proses aktivitas ekonomi semacam ini merupakan proses ekonomi mikro dan barulah akan merupakan proses ekonomi makro bilamana seluruh aktivitas ekonomi yang ada berlangsung dalam masa bersamaan.

10. Rung Lingkup Pembahasan

Sebagaimana Lokakarya pengembangan “*Materi Ilmu Ekonomi*” yang diadakan pada bulan april dan Mei 1978 pada FE-UGM, didapatkan bermacam corak pengajar-pengajar berbagai universitas yang telah mengenalkan ilmu ekonomi kepada mahasiswa secara berbeda-beda, ada yang langsung memisahkan langsung teori ekonomi mikro dan makro pada tingkat pengantar, ada pula yang mengenalkan Pengantar Ilmu Ekonomi itu sebagai Ilmu Ekonomi Mikro, ada pula yang menandakan pengenalan Pengantar Ilmu ekonomi sebagai Ilmu ekonomi pembangunan, dan ada pula yang bisa membedakan secara tegas mana yang berupa Pengantar Ilmu Ekonomi, Teori Ekonomi Mikro, Teori Ekonomi Makro, Teori Ekonomi Pembangunan dan lain sebagainya

Secara sadar atau tidak, penulis belum mampu menandakan pemisahan secara tajam. Sesuatu hal yang sangat sulit memang, dan membutuhkan kematangan maupun pengalaman yang banyak dan telah mengkaji berbagai bidang ilmu ekonomi itu secara keseluruhannya. Dalam filosofinya, barulah dapat disimpulkan sesuatu bagian tertentu/khusus materi ilmu ekonomi yang hendak dikaji. Karena tujuan dalam penulisan ini adalah mengarah kepada sesuatu bagian tertentu/khusus materi ilmu ekonomi dan berat sekalipun beban yang harus dipikul, paling tidak penulis mencoba menyinggung serba sedikit hal-hal yang menonjol dan bersifat umum dan paling jauh harus mampu memisahkan antara *Ilmu Ekonomi Mikro* dengan *Ilmu Ekonomi Makro* sehubungan dengan judul penulisan yang dilakukan.

Kalau dilihat dari sudut *Sasaran Teori Ekonomi*, pada dasarnya teori ekonomi menjelaskan kepada kita tentang perilaku (behaviour) dari unit-unit ekonomi dalam rangka pemenuhan kebutuhannya. Kebutuhan unit ekonomi itu adalah beragam menurut bentuk, waktu dan tempat. Perbedaan bentuk unit ekonomi akan menyebabkan perbedaan kebutuhannya. Begitu juga halnya dengan perbedaan waktu dan tempat. Unit ekonomi yang berada didaerah tropis akan berbeda kebutuhannya dengan unit ekonomi yang terletak didaerah utara atau daerah selatan. Tidak jarang pula dijumpai keragaman kebutuhan, walau unit ekonomi itu mempunyai bentuk, waktu dan tempat yang sama.

Ada dua bentuk unit ekonomi pada umumnya, yaitu *konsumen* dan *produsen*. Konsumen adalah penghasil barang-barang dan jasa-jasa, Selain daripada itu ia merupakan unit ekonomi yang membutuhkannya atau mengkonsumsinya. Jumlah produksi dan konsumsi haruslah sama. Gangguan akan terjadi bilamana jumlah produksi dengan konsumsi tidak sama. Gangguan ini dapat bersifat sementara dan dapat pula untuk masa yang lebih panjang. Namun pada dasarnya secara keseluruhan unit ekonomi yang ada, gangguan itu hanyalah bersifat sementara saja. Gangguan pada suatu waktu tertentu dapat dihilangkan oleh waktu lain, sedangkan gangguan pada satu tempat (negara) tertentu akan dapat dihilangkan oleh tempat (negara) lain. Misalnya kekurangan beras di Indonesia dapat dipenuhi dengan mendatangkannya dari negara lain. Kelebihan produksi beras pada tahun ini dapat digunakan untuk konsumsi tahun depan dan sebagainya.

Ditinjau dari segi waktu juga terjadi keragaman kebutuhan konsumen. Kebutuhan pada waktu musim dingin berbeda dengan kebutuhan pada musim panas. Kebutuhan pada hari lebaran atau hari raya berbeda pula dengan kebutuhan pada hari-hari biasa. Kebutuhan pada waktu bersekolah berbeda dengan kebutuhan pada waktu libur. Kebutuhan pada waktu anak-anak berbeda dengan kebutuhan pada saat telah menjadi

dewasa atau menjadi tua. Banyak lagi contoh yang dapat dikemukakan namun cukup jelas barangkali pengaruh waktu terhadap kebutuhan unit-unit ekonomi yang ada.

Selanjutnya, faktor tempat juga berpengaruh terhadap jumlah dan macam kebutuhan. Penduduk yang berlokasi di daerah musim akan berbeda dengan mereka yang tinggal di daerah tropis. Begitu juga halnya dengan penduduk yang tinggal di kota akan berbeda kebutuhannya dengan masyarakat yang tinggal di daerah pedesaan. Tidak hanya sampai disini saja, tetapi banyak lagi faktor-faktor lainnya yang mempengaruhi kebutuhan seseorang atau sebuah rumah tangga. Agaknya mungkin falsafah Minangkabau yang berbunyi "*Bayang-bayang sepanjang badan*" dapat mengungkapkan suatu kenyataan bahwasanya kebutuhan seseorang dipengaruhi oleh kemampuannya untuk menghasilkan. Ungkapan seperti yang demikian itu nampaknya persis sama dengan teori dasar klasik yang bernama "Hukum Say" (Say's Law) yang menyimpulkan bahwa "*pengeluaran haruslah sama dengan penerimaan*". Jadi pengeluaran ditentukan oleh jumlah yang dihasilkan.

Pada zaman dahulu kala, atau pada masyarakat suku terasing hukum tersebut mudah sekali dilihat dari kenyataan. Penduduk hanya memakan atau memakai apa yang dapat dihasilkannya sendiri atau apa yang dapat dihasilkan oleh keluarganya sendiri. Tetapi, kemajuan telah menyebabkan kebutuhan orang menjadi beragam dan dengan demikian terjadi pembahagian kerja diantara kelompok masyarakat yang ada. Pembagian kerja menyebabkan terjadinya pertukaran dan dengan demikian muncullah pasar yang menjadi perantara antara yang membutuhkan dan yang menghasilkan.

Pembahagian kerja semakin lama semakin meluas dan terperinci sekali. Berbagai jenis barang-barang dan jasa-jasa dihasilkan. Maka yang menjadi persoalan adalah *macam barang apa yang akan dihasilkan, berapa jumlahnya dan untuk siapa dihasilkan*. Untuk menjawab pertanyaan ini diperlukan pengetahuan mengenai perilaku setiap orang dalam cara pemenuhan kebutuhannya. Perilaku itu dapat menjawab ketiga pertanyaan tersebut. Inilah sebenarnya yang menjadi sasaran teori ekonomi, yaitu suatu ilmu yang mempelajari perilaku orang per orang atau masyarakat dalam pemenuhan kebutuhannya.

Kalau dilihat dari sudut: *Kesamaan, perbedaan maupun pemisahan* antara Ilmu ekonomi Mikro dengan Ilmu ekonomi Makro. Kedua kelompok teori ekonomi mikro dan makro mempunyai sasaran yang sama, yaitu mempelajari dan mencoba menerangkan perilaku unit ekonomi yang ada sesuai dengan prinsip teori. Dia mencoba menerangkan perilaku unit ekonomi sedemikian rupa sehingga mudah dipahami dan dimengerti oleh setiap individu yang menginginkannya. Cakupannya adalah seluruh lapisan masyarakat. Oleh karena luasnya cakupan tersebut, maka ada bagian-bagian tertentu dari pelaku tersebut yang harus dikeluarkan dari kotak penerangan (kotak teori).

Penerangan perilaku tertentu seperti cara pemenuhan kebutuhan, cara berproduksi dan sebagainya yang disebut sebagai teori. Teori konsumsi adalah perilaku seseorang atau sekelompok orang atau seluruh lapisan masyarakat dalam pemenuhan kebutuhannya. Demikian juga halnya dengan teori berproduksi yang mencakup perilaku seseorang atau sekelompok unit penghasil atau seluruh lapisan kelompok unit penghasil. Semakin sederhana sebuah teori semakin mudah untuk difahami atau semakin banyak pula keragaman perilaku yang harus dikurangi atau sebaliknya semakin ruwet sebuah teori semakin sedikit keragaman yang harus dikeluarkan dan semakin sulit dipelajari.

Kesederhanaan dan keruwetan sebuah teori menunjukkan pula tingkatan kesesuaiannya dengan perilaku yang sebenarnya terjadi atau ada dalam kehidupan sehari-

hari. Semakin ruwet sebuah teori semakin dekat teori tersebut kepada kenyataan, sebab semakin banyak ragam perilaku yang masuk kedalamnya. Sebaliknya semakin sederhana sebuah teori semakin jauh dari kenyataan. Oleh karena itu untuk menutup ruang (gap) antara teori dengan kenyataan disusunlah sejumlah andaian atau anggapan yang didalam bahasa Inggrisnya disebut sebagai *assumption*.

Setiap teori biasanya menyebutkan anggapan-anggapannya. Semakin banyak anggapan yang mendampingi sebuah teori semakin jauh teori itu dari kenyataan dan sebaliknya semakin sedikit anggapan yang digunakan akan semakin dekat dengan kenyataan. Dipihak lain semakin sedikit anggapan semakin sulit teori itu diterangkan dan sebaliknya. Untuk kebijaksanaan yang operasional diperlukan anggapan yang paling sedikit dan jika perlu, tidak ada anggapan sama sekali. Inilah sebenarnya yang sulit digapai oleh banyak ahli ekonomi kita dewasa ini. Sehingga dengan demikian seringkali dikatakan bahwa “teori tidak berlaku”, pada mereka beranjak dari yang sederhana dengan banyak anggapan.

Lalu sekarang sampailah saatnya menjelaskan *perbedaan antara Ekonomi Mikro dengan Ekonomi Makro*. Sebagaimana yang telah disinggung diatas, bahwa teori ekonomi bertujuan menjelaskan perilaku unit ekonomi yang ada dalam melaksanakan tugasnya masing-masing. Ada dua tugas unit ekonomi, yaitu menghasilkan barang-barang dan jasa-jasa, dan dipihak lain mengkonsumsinya. Penghasil disebut sebagai produsen, sedangkan yang mengkonsumsi disebut sebagai konsumen. Produsen dan konsumen bisa dikerjakan oleh orang yang bersamaan seperti petani yang menghasilkan padi atau gabah untuk kebutuhannya sendiri dan dapat pula merupakan dua badan yang terpisah. Orang atau badan pertama bertujuan sebagai konsumen saja, sedangkan orang atau badan lain bertindak sebagai konsumen saja misalnya pegawai negeri, buruh pabrik dan sebagainya.

Jumlah unit-unit ekonomi baik konsumen maupun produsen adalah banyak dan tersebar diberbagai negara didunia ini. Sesuai dengan perkembangan sejarah, keseluruhan penduduk dunia dibagi menurut suku-suku dan negara-negara. Didalam sebuah negara terdapat juga sejumlah suku sesuai dengan situasi dan kondisi negara yang bersangkutan. Di Indonesia saja, kita dapat mengenal ratusan suku antara lain: Suku Batak, Minangkabau, Minahasa, Madura, Sunda, Jawa, Bugis, Asmat dan sebagainya.

Teori ekonomi Mikro adalah teori ekonomi yang mempelajari unit ekonomi yang ada baik produsen maupun konsumen mulai dari satu individu atau satu unit tertentu sampai pada individu atau unit yang terakhir. Perilaku keseluruhan diperoleh dengan menjumlahkan hasil aktivitas individu-individu yang ada. Satu hal yang perlu diingat adalah bahwa perilaku seseorang konsumen atau produsen tidak selalu persis sama dengan konsumen atau produsen lainnya. Oleh karena itu, dalam proses penjumlahan diperlukan *anggapan* (asumsi). Tanpa anggapan, penjumlahan mustahil dapat dilakukan. Anggapan disini berisi perilaku yang berlaku khusus bagi unit ekonomi tertentu. Sedangkan perilaku yang dapat dijumlahkan adalah perilaku yang dimiliki oleh semua unit ekonomi yang ada atau perilaku yang berlaku umum untuk sekelompok orang tertentu.

Berbeda halnya dengan Teori Ekonomi Makro yang berusaha mempelajari unit ekonomi langsung secara keseluruhan. Disini tidak dikenal perilaku setiap unit ekonomi yang ada atau tidak ada perilaku seorang konsumen, tidak ada perilaku seorang produsen. Didalam pelajaran teori ekonomi makro hanya dikenal perilaku konsumen dan produsen

yang disajikan atau sudah merupakan penjumlahan keseluruhan perilaku unit ekonomi yang ada. Oleh karena itu pula analisa ekonomi makro sering juga disebut sebagai *analisa ekonomi secara keseluruhan* (aggregate).

Walaupun dasar analisisnya berbeda antara teori ekonomi mikro dengan teori ekonomi makro, namun sasarannya adalah sama yaitu “berusaha menerangkan perilaku unit-unit ekonomi yang ada”. Jika perilaku unit ekonomi yang ada sudah dapat diterangkan secara baik, maka kegunaan berikutnya adalah meramalkan kemungkinan yang akan terjadi dimasa depan. Jika perilaku konsumen sudah dapat diterangkan dengan akurat, maka kita sudah bisa meramalkan baik besarnya maupun jenisnya konsumsi dimasa yang akan datang. Hasil *peramalan* ini akan sangat banyak sekali gunanya. Kegunaan utama adalah bagi produsen. Siprodusen akan mengetahui jenis barang-barang dan jasa-jasa yang akan dihasilkannya serta berapa jumlahnya.

Kegunaan lain yang tidak kalah pentingnya adalah untuk *perencanaan*. Jika perilaku produsen sudah dapat diketahui, maka jumlah produksi yang akan dihasilkannya akan dapat dikendalikan secara tidak langsung oleh pengambil keputusan atau pemerintah. Jika pada suatu ketika jumlah barang-barang dan jasa-jasa yang dihasilkan relatif lebih kecil daripada yang dibutuhkan, maka pemerintah berusaha mendorong peningkatan jumlah yang dapat dihasilkan atau mengurangi jumlah konsumsi. Keseimbangan kedua kegiatan unit ekonomi ini sangat perlu sekali dijaga. Ketidakseimbangan akan menyebabkan terjadinya gangguan (distorsi) dan gangguan ini dapat pula membawa dampak negatif yang besar bagi tujuan akhir mempelajari teori ekonomi yang bertujuan meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Gangguan atau distorsi itu adalah merupakan persoalan utama dalam teori ekonomi. Teori mencoba menerangkan bentuk gangguan dan faktor penyebabnya. Misalnya suatu ketika terjadi kenaikan harga yang cukup besar seperti yang dialami oleh Indonesia sekitar tahun 1965-an pada masa Orla dan pada masa Orba saat lengsernya Soeharto tahun 1997. Kenaikan harga ini disebut juga sebagai inflasi dan bilamana kejadiannya berlangsung dalam periode waktu panjang. Yang dipersoalkan dalam teori ekonomi adalah masalah pengukuran gejala harga dan faktor yang mempengaruhinya. Jika diketahui faktor yang menyebabkan inflasi, maka dengan sendirinya akan dapat ditentukan kebijaksanaan penanggulangannya, sebab inflasi mempunyai dampak negatif atau musuh utama ekonomi terhadap kesejahteraan masyarakat secara keseluruhan.

Masalah inflasi adalah merupakan gejala aggregate yang berpengaruh terhadap kesejahteraan masyarakat, dan merupakan topik utama ekonomi makro. Oleh karena kesejahteraan masyarakat adalah merupakan penjumlahan dari kesejahteraan per orang, maka masalah seperti ini *wadahnya adalah ekonomi makro*. Sedangkan mengenai kesejahteraan perseorangan atau individu sifatnya dari perilaku unit ekonomi yang ada ditempatkan pada *wadah ekonomi mikro*.

Unit-unit ekonomi yang dimaksud dalam teori ekonomi ini adalah “**Pelaku-pelaku ekonomi**”. Adapun pelaku-pelaku ekonomi yang ada dalam aktivitas ekonomi yang dilakukannya menciptakan/mengelola “**faktor-faktor produksi**” yang tersedia, dan tentunya kesiapsiagaan para pelaku-pelaku ekonomi tersebut berkiprah mengharapkan sesuatu yang didapatkannya dari “**balas jasa**” atas aktivitasnya tersebut. Perbedaan antara teori ekonomi mikro dan makro hanya terletak pada mana pelaku-pelaku ekonomi tersebut berkiprah sesuai masing-masing prinsip teorinya.

Untuk mendapatkan pengertian yang jelas: *Kesamaan, perbedaan maupun pemisahan* tentang konsep mikro dan makro dapat disimpulkan melalui Economic Model: “*Roda Arus Perputaran Pendapatan*” (Circular Flow of Income). Sepanjang masih *belum terdapatnya semacam gangguan atau kebocoran oleh perilaku unit-unit ekonomi*, dengan kata lain ekonomi berada pada posisi “**subsistence level**” (dimana besarnya pendapatan sama dengan besarnya konsumsi), maka proses ekonomi mikro dengan proses ekonomi makro sedang berlangsung *secara bersamaan* atau dapat dikatakan bahwa proses ekonomi yang terjadi adalah proses ekonomi mikro atau proses ekonomi makro. Akan tetapi, bilamana terjadi semacam gangguan atau berupa kebocoran (dimana besarnya pendapatan tidak lagi sama dengan besarnya konsumsi), maka *proses ekonomi yang terjadi adalah proses ekonomi makro* yang dapat dilihat pada “**Ekonomi Sektoral: ekonomi dua sektor, tiga sektor dan empat sektor**”.

Dari segenap pengertian dasar dan uraian-uraian diatas dapat disimpulkan bahwa ilmu ekonomi adalah ilmu yang mempelajari kegiatan-kegiatan manusia dalam memenuhi kebutuhannya. Disadari atau tidak, kalau mau disederhanakan lagi sedemikian rupa, ternyata dapat dikatakan bahwa Ilmu ekonomi itu umumnya mempelajari tentang “**permintaan dan penawaran**”. Dalam permintaan-penawaran tersebut, yang dipelajari/dibahas adalah tentang “**harga dan kuantitas**”.

Untuk keduanya aktivitas ekonomi, baik yang bersifat mikro maupun yang bersifat makro tidak akan terlepas dari *demand-supply*, sehingga masing-masing: untuk ekonomi mikro kita mengenal permintaan-penawaran perseorangan “**individual demand-supply**” , sedangkan untuk ekonomi makro dikenal adanya permintaan-penawaran menyeluruh “**aggregate demand-supply**”. Selanjutnya, karena adanya kekuatan-kekuatan dalam ekonomi mikro maupun ekonomi makro berupa demand-supply, maka kita mengenal pula “**harga keseimbangan**” (price equilibrium) melalui “**mekanisme harga**” (price mechanism)

Karena *proses ekonomi makro*: yang ditandakan sebagai terjadinya semacam gangguan atau berupa kebocoran (dimana besarnya pendapatan tidak lagi sama dengan besarnya konsumsi) tidak akan dibahas lagi dalam penulisan ini, berarti sudah terjadi pemisahan antara teori ekonomi mikro dengan teori ekonomi makro, dan pembahasan yang akan dituju semata-mata adalah pada *proses ekonomi mikro* yang terletak pada mana pelaku-pelaku ekonomi tersebut berkiprah sesuai pula dengan prinsip teori ekonomi mikro yang berlaku dan asumsi-asumsi yang dipakai, sehingga bahasan materi yang akan dibahas difokuskan terhadap dua bagian pertama dari tiga bagian yang ada dari ruang lingkup ekonomi mikro secara umum.

Ketiga teori tersebut adalah: **Perilaku Konsumen, Perilaku Produsen** dan **Pertukaran** (atau dalam pengertian khusus disebut sebagai Teori Keuntungan “profit theory”). Bagian ketiga dinamakan sebagai teori pertukaran oleh karena proses kerjanya membicarakan tentang “*memperjualbelikan produk dipasar*”, meskipun bagian ketiga tidak dibahas, namun sesuai dengan definisi, “pasar adalah tempat dimana bertemunya pembeli (demander) dengan penjual (supplier) guna melakukan transaksi”. Mengenai demander dibahas pada teori *perilaku konsumen* dan mengenai supplier dibahas pada teori *perilaku produsen*. Teori yang membahas antara kekuatan tersebut ditentukan melalui **mekanisme harga** (price mechanism) yang pada kesimpulan akhirnya bermuara kepada terjadinya “*Keseimbangan Pasar*” (market equilibrium) yang didapatkan melalui dua buah fungsi permintaan dan penawaran.

Tidak satu julan ke Roma, demikianlah istilah kuno yang sering terdengar menyelimuti berbagai aktivitas individual selama ini. Dari istilah tersebut dapat pula disimpulkan bahwa sebagai tujuan akhir daripada penulisan ini adalah terbentuknya semacam “*harga keseimbangan* (price equilibrium)” yang berasal dari kekutan antara fungsi permintaan (demand function) dan fungsi penawaran (supply function). Ada tiga cara menentukan keseimbangan pasar (Price Equilibrium), sebagai berikut:

1. Keseimbangan Pasar (Price Equilibrium)“Demand dan Supply” Dari Dua Fungsi Permintaan & Penawaran Biasa yang bukan Hasil Estimasi
2. Keseimbangan Pasar (Price Equilibrium)“Demand dan Supply” Dari Dua Fungsi Permintaan & Penawaran Hasil Estimasi Linier berganda yang terpengaruh dari masing-masing variabel independennya
3. Keseimbangan Pasar (Price Equilibrium)“Demand dan Supply” Dari Dua Fungsi Permintaan & Penawaran Hasil Estimasi yang sederhana

Keseimbangan Pasar (Price Equilibrium)“Demand dan Supply” Dari Dua Fungsi Permintaan & Penawaran Biasa yang bukan Hasil Estimasi. Keseimbangan pasar seperti ini berasal dari “menyeimbangkan” fungsi permintaan dengan fungsi penawaran untuk menentukan *Quantitas* dan *Harga* barang, sedangkan kedua fungsi tersebut dibuat dengan cara begitu saja yang disesuaikan menurut hukumnya masing-masing, kalau fungsi permintaan mempunyai slope yang negatif yang turun dari kiri atas ke kanan bawah, sementara fungsi penawaran mempunyai slope yang positif.

Keseimbangan Pasar (Price Equilibrium)“Demand dan Supply” Dari Dua Fungsi Permintaan & Penawaran Hasil Estimasi Linier berganda yang terpengaruh oleh masing-masing variabel independennya. Keseimbangan pasar seperti ini berasal dari melakukan substitusi ke selain variabel “*harga barang bersangkutan*” kedalam masing-masing fungsi permintaan dan fungsi penawaran linier berganda tersebut yang untuk selanjutnya dapat menentukan *Quantitas* dan *Harga* barang

Keseimbangan Pasar (Price Equilibrium)“Demand dan Supply” Dari Dua Fungsi Permintaan & Penawaran Hasil Estimasi Linier sederhana. Keseimbangan pasar seperti ini, dimana masing-masing fungsi permintaan dan fungsi penawaran merupakan fungsi-fungsi estimasi yang dalam keseimbangannya dapat menentukan besaran *quantitas* dan *harga* barang.

Pada prinsipnya dalam tulisan ini menggunakan keseimbangan pasar yang ketiga untuk sebahagian fungsi yang digunakan yang berhubungan dengan perilaku konsumen dalam mengkonsumsi dua barang dan perilaku produsen yang menggunakan dua input faktor dalam proses produksinya. Karena asumsi bahwa perilaku konsumen dicerminkan oleh *demand*, maka fungsi permintaan hasil estimasi digunakan secara utuh, karena fungsi permintaan sudah terdapat pada “*Cardinal Utility Theory*” atau *Marginal Utility approach*”. Sedangkan dari asumsi yang serupa bahwa perilaku produsen dicerminkan oleh *supplier*, maka fungsi penawaran digunakan sebagai fungsi hasil substitusi dengan fungsi produksi yang menggunakan satu input variabel yang dikenal dengan “*The Law of Diminishing Return*” baik yang berupa fungsi produksi jangka pendek (*Short-run*

Production function) ataupun Fungsi Produksi jangka panjang (Long-run Production function).

Hubungan antara fungsi permintaan dengan perilaku konsumen yang mengkonsumsi dua barang dan juga hubungan antara fungsi penawaran hasil substitusi dengan perilaku produsen yang menggunakan dua input faktor, sesungguhnya “keseimbangan pasar” antara fungsi permintaan dengan fungsi penawaran gampang dilihat dalam wujud kurva, namun untuk mendapatkan: segitiga Slutsky’s theorem: $TE = SE + IE$ (atau Hicks Decomposition) yang berasal dari aktivitas perilaku konsumen dan segitiga produksi dengan persamaan: $TO = SE + OE$ sangat sulit sekali. Maksudnya kedua segitiga utility dan segitiga produksi harus ditentukan terlebih dahulu, baru kemudian kedua segitiga tersebut dihubungkan kepada keseimbangan pasar yang berasal dari kekuatan antara demander dan supplier.

Banyak prasyarat yang harus ditempuh untuk mendapatkan segitiga utilitas maupun segitiga produksi, secara berurut: Terdapat empat tahap yang harus ditempuh dalam mengkaji perilaku konsumen dua barang sebagai berikut:

- 1) Penggunaan konsep “Lagrange Multiplier Function” tahap pertama (asumsi P_X dan P_Y tetap) ditujukan untuk mencapai “Optimal Solution” yang harus mampu menjawab besaran kombinasi pembelian kedua barang X dan barang Y oleh konsumen masing-masing sebesar X_0 dan Y_0 .
- 2) Penggunaan konsep “Lagrange Multiplier Function” tahap kedua (asumsi “terjadinya penurunan harga barang X”) ditujukan untuk mencapai “Optimal Solution” yang harus mampu menjawab besaran kombinasi pembelian kedua barang X dan barang Y oleh konsumen masing-masing sebesar X_1 dan Y_1 .
- 3) Penggunaan konsep “Lagrange Multiplier Function” tahap ketiga adalah menentukan “besaran anggaran belanja minimum” yang harus dikeluarkan oleh konsumen dengan terjadinya Compensated of Budget Line: $B = XP_X + YP_Y$ (asumsi: pada saat P_X dan P_Y tetap) sebagai objective function dan dengan mempertahankan tingkat kepuasan semula (tingkat utility maximum tahap pertama) sebagai constraint. Ditujukan untuk mencapai “Optimal Solution” yang harus mampu menjawab besaran kombinasi pembelian kedua barang X dan barang Y oleh konsumen masing-masing sebesar X_2 dan Y_2 .
- 4) Menghubungkan/mengsejajarkan kurva “substitution effect” sebagai bagian dari Segitiga Slutsky’s theorem: $TE = SE + IE$ (atau Hicks Decomposition) yang sudah terbentuk dengan kurva permintaan (demand curve) yang terkandung didalam fungsi utility untuk barang X.

Sedangkan untuk mengkaji perilaku produsen yang menggunakan dua inputs faktor (asumsi inputs factors: $K = L_a$ dan $L = L_b$) juga terdapat empat tahap yang harus ditempuh sebagai berikut:

- (1) Penggunaan konsep “Lagrange Multiplier Function” tahap pertama (asumsi P_K dan P_L tetap) ditujukan untuk mencapai “Optimal Solution” yang harus

mampu menjawab besaran: target produksi Q_0 dan kombinasi penggunaan kedua inputs faktor K dan input faktor L oleh produsen masing-masing sebesar K_0 dan L_0 .

- (2) Penggunaan konsep “Lagrange Multiplier Function” tahap kedua (asumsi “terjadinya penurunan harga input faktor produksi K”) ditujukan untuk mencapai “Optimal Solution” yang harus mampu menjawab besaran: target produksi Q_1 dan kombinasi penggunaan kedua inputs faktor K dan input faktor L oleh produsen masing-masing sebesar K_1 dan L_1 .
- (3) Penggunaan konsep “Lagrange Multiplier Function” tahap ketiga ditujukan untuk mencapai “Optimal Solution” yang harus mampu menjawab “besaran anggaran biaya produksi minimum” yang harus dikeluarkan oleh produsen dengan terjadinya Compensated of Isocost’s Line: $C = rK + wL$ (asumsi: pada saat “terjadinya penurunan input faktor K”) sebagai objective function dan dengan mempertahankan tingkat produksi yang paling banyak (tingkat produksi maximum tahap kedua) sebagai constraint. Optimal Solution lainnya juga ditujukan untuk menentukan besaran kombinasi penggunaan kedua input faktor K dan input faktor L oleh produsen masing-masing sebesar K_2 dan L_2 .
- (4) Menghubungkan/mengsejajarkan kurva “Total Output” sebagai bagian dari Segitiga Production’s Theorem: $TO = SE + OE$ yang sudah terbentuk dengan kurva penawaran (supply curve) yang terkandung didalam fungsi produksi individual yang menggunakan input K.

Kalau saja ruang lingkup ekonomi mikro itu disederhanakan sedemikian rupa, maka sesuai dengan pengertiannya adalah “simple”, maka tidaklah mustahil ia hanya membahas tiga teori utama saja, yaitu terdiri dari: **Perilaku Konsumen, Perilaku Produsen** dan **Pertukaran**. Alasan bagian ketiga dinamakan sebagai teori pertukaran oleh karena proses kerjanya membicarakan tentang “*memperjualbelikan produk dipasar*”. Sesuai dengan definisi, “pasar adalah tempat dimana bertemunya pembeli (demander) dengan penjual (supplier) guna melakukan transaksi”. Mengenai demander akan dibahas pada teori perilaku konsumen dan mengenai supplier akan dibahas pada teori perilaku produsen. Teori yang membahas antara kekuatan demander dengan kekuatan supplier disebut sebagai teori pertukaran dan harga ditentukan oleh kekuatan tersebut. Proses penentuan harga itu lebih lazim disebut dengan **mekanisme harga** (price mechanism), dan penerapan teori pertukaran ini baru dalam pengertian yang bersifat umum.

Dalam pengertian yang bersifat khusus, teori pertukaran dialokasikan menjadi **teori keuntungan** (profit theory), oleh karena proses kerjanya yang membicarakan tentang “*memperjual-belikan produk dipasar*” sebagaimana yang telah disebutkan diatas. Proses kerja yang paling dominan dalam hal ini bertumpu kepada kemampuan seorang produsen: Melakukan efisiensi penggunaan input-input dalam proses produksi yang digunakan untuk menghasilkan output dan menjualnya output tersebut yang mampu bersaing dipasar. Lalu bagaimana dengan penentuan harga ?. Teori keuntungan setingkat lebih maju dari teori pertukaran, disini harga tergantung pada struktur pasar (market

struktur) yang dimasuki oleh produsen tersebut. Pada dasarnya hanya dikenal empat struktur pasar yang dipandang dari sudut banyaknya penjual (produsen) di pasar tersebut, yaitu: Persaingan sempurna (Pure or Perfect Competition), Monopoli (Monopoly), Persaingan Monopolistik (Monopistic Competition) dan Oligopoli (Oligopoly).

Kesamaan dan perbedaan antara teori pertukaran dengan teori keuntungan, kalau penjualan produk tersebut berada pada pasar persaingan sempurna harga ditentukan oleh “**mekanisme harga**” yang persis sama dengan teori pertukaran, tetapi kalau penjualan produk tersebut berada pada tiga struktur pasar lainnya itu, produsen hanya mampu memaksimalkan keuntungannya melalui “**strategi penetapan harga**”, jelas ini merupakan perbedaan dengan teori pertukaran.

Penjualan produk yang berada pada pasar persaingan sempurna sering disebut sebagai **Penerima Harga** (price takers), karena harga produk ditetapkan oleh kekuatan pasar berdasarkan konsep keseimbangan pasar (market equilibrium). Dalam pasar persaingan sempurna, produsen tidak dapat menentukan harga, artinya harga yang berlaku dipasar harus diterima. Sebaliknya, produk yang berada atau yang dijual pada struktur pasar: Monopoli, Monopistic Competition dan Oligopoly disebut sebagai **Penentu Harga** (price makers), karena harga produk ditetapkan melalui strategi penetapan harga, maksudnya produsen atau penjual dapat menentukan harga, menaikkan atau menurunkan harga jual produknya sesuai tujuan yang ingin dicapainya.

Sesuai dengan judul penulisan ini, maka bagian ketiga dari ruang lingkup secara umum ekonomi mikro dengan apa yang disebut **pertukaran** ataupun dalam pengertian yang bersifat khusus dari teori pertukaran yang disebut sebagai **teori keuntungan** (profit theory) beserta ke empat struktur pasar yang ada tidak dibahas. Pembahasan yang akan difokuskan adalah terhadap dua bagian pertama dari ruang lingkup secara umum ekonomi mikro, yaitu tentang “perilaku konsumen (consumer’s behaviour) dan perilaku produsen (producer’s behaviour)”. Meskipun pembahasan akan terfokus terhadap seputar kedua perilaku konsumen dan perilaku produsen, namun akhir kesimpulannya juga akan bermuara kepada terbentuknya harga keseimbangan (equilibrium price) antara kekuatan demander dengan supplier.

11. Roda Arus Perputaran Pendapatan

Untuk mendapatkan pengertian yang lebih jelas tentang konsep mikro dan makro ini, adalah lebih tepat kalau dalam pembahasan dimasukan unsur faktor-faktor produksi/sumber-sumber produksi/sumber-sumber ekonomi (seperti: Land, Capital, Labour dan Entrepreneur) beserta balas-balas jasa (seperti: Rent, interest, Wage dan Profit) yang dihasilkannya kedalam konteks model ekonomi mikro dan model ekonomi makro berupa “Roda arus perputaran pendapatan” (circular flow of income).

Sedikit kembali kepada konsep dasar mengenai masalah ekonomi, bahwa ilmu ekonomi itu timbul adalah karena adanya kebutuhan manusia dan pemuas kebutuhan. Kerena kompetisi kedua hal tersebut tidak henti-hentinya, sehingga dari sifat hidup manusia yang selalu mempunyai keinginan atau cenderung kearah untuk mencapai kesejahteraan yang lebih tinggi daripada yang telah dicapai sekarang. Secara bersamaan telah membawa manusia itu kearah pada upaya mengelola faktor-faktor produksi yang ada (Land, Capital, Labour dan Entrepreneur) untuk mendapatkan berbagai alat

Pemuas yang menjadi kebutuhan manusia tersebut. Sirkulasi demikian itu secara bersama-sama telah pula membuahkkan aktivitas ekonomi dari manusia itu sendiri yang bermuara kepada pendapatan dan lain sebagainya. Faktor-faktor produksi dan balas jasa tersebut adalah:

Faktor-Faktor Produksi

Balas-balas Jasa

1. Tanah/Sumber alam (Land)	→	Sewa (Rent)
2. Modal (Capital)	→	Bunga (Interest)
3. Tenaga Kerja (Labour)	→	Upah (Wage)
4. Kewirausahaan (Entrepreneur)	→	Laba (Profit)

Sebagaimana yang diketahui secara umum hanya terdapat dua unit ekonomi, yaitu konsumen dan produsen. Khususnya produsen adalah unit ekonomi yang bertujuan untuk menghasilkan barang-barang dan jasa-jasa, yang dalam istilah ekonomi disebut juga sebagai unit yang “menciptakan” atau menambah nilai guna (utility). Sedangkan konsumen adalah ekonomi yang menghabiskannya. Titik keseimbangan ini akan tercapai bilamana yang dihasilkan sama dengan jumlah yang dikonsumsi. Gangguan akan terjadi bila keduanya berada pada titik tidak seimbang.

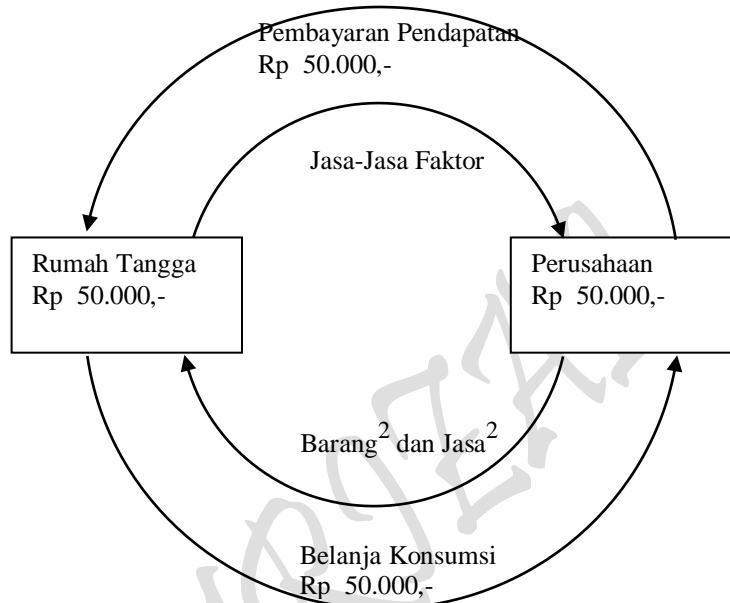
Pada zaman dahulu kala, atau pada masyarakat terbelakang, kegiatan kedua unit ekonomi tersebut dilaksanakan oleh orang yang sama. Misalnya petani menanam padi untuk kebutuhannya sendiri. Kemajuan zaman membuat kebutuhan tiap orang menjadi lebih banyak macamnya. Akibatnya terjadilah pemisahan antara kedua unit ekonomi yang ada. Unit ekonomi produsen memisahkan diri dengan unit ekonomi konsumen, sehingga dengan demikian diperlukan pertukaran diantara kedua unit ekonomi tersebut.

Unit ekonomi dalam hal ini adalah pelaku-pelaku ekonomi (seperti: Rumah tangga, perusahaan, pemerintah, lembaga-lembaga keuangan dan Negara-negara lain). Aktivitas ekonomi yang terjadi, kalau antar pelaku secara sendiri-sendiri atau bersifat individu maka berarti aktivitas yang dilakukan adalah sebagaimana halnya yang terjadi dalam *proses ekonomi mikro*. Tetapi kalau aktivitas yang terjadi antar pelaku ekonomi secara keseluruhan atau bersifat aggregate, maka proses ekonomi yang terjadi adalah *proses ekonomi makro*.

Roda Arus Perputaran Pendapatan (circular flow of Income) masih belum berbeda sebagai suatu model ekonomi (economic Model) pada “Ekonomi Mikro dan Ekonomi Makro”. Hal ini disebabkan karena *belum terdapatnya semacam gangguan oleh perilaku unit-unit ekonomi*, dengan kata lain ekonomi berada pada posisi “subsistence level” (besarnya pendapatan sama dengan konsumsi). Bilamana terjadi semacam gangguan atau berupa kebocoran, dimana Pendapatan tidak lagi sama besarnya dengan konsumsi atau ada semacam bahagian dari pendapatan tersebut yang tersisa setelah konsumsi, maka baru dimulai adanya proses makro yaitu berupa “*Ekonomi Sektoral: ekonomi dua sektor*”. Kelanjutan dari ekonomi sektoral tersebut akan terdapat pula ekonomi tiga dan empat sektor. Khususnya mengenai Ekonomi Sektoral: seperti ekonomi 2, 3 dan 4 sektor karena proses ekonominya yang terjadi adalah *proses ekonomi makro* maka tidak dibahas. Pembahasan yang akan dituju adalah pada *proses ekonomi mikro* yang difokuskan terhadap dua bagian pertama dari ruang lingkup secara umum ekonomi mikro, yaitu tentang “perilaku konsumen (consumer’s behaviour) dan perilaku produsen

(producer's behaviour)" dengan segala bentuk keterkaitannya secara teori untuk dipraktekkan sebagai analisa Ilmu Ekonomi Manajerial.

Economic Model: "Roda Arus Perputaran Pendapatan" (Circular Flow of Income)



Kembali kita keposisi "Roda Arus Perputaran Pendapatan". Pada posisi atas, terlihat bahwa sektor rumah tangga menjual/menyewakan faktor-faktor produksi (seperti: Land, Capital, Labour dan Entrepreneur) kepada sektor perusahaan dan sektor perusahaan membeli/menggunakannya dalam proses produksi, maka sebagai balas jasa dari faktor-faktor produksi yang dijual/disewakan tersebut mengalir berupa pendapatan sektor rumah tangga tersebut sebesar Rp 50.000,-. Karena sektor rumah tangga juga mempunyai macam kebutuhan konsumsi, maka sebesar pendapatan tersebut dibelanjakan kepada sektor perusahaan seluruhnya dan sebagai arus baliknya dari sektor perusahaan mengalir semacam barang-barang dan jasa-jasa kepada sektor rumah tangga senilai yang persis sama sebesar Rp 50.000,-. Demikianlah proses ini berjalan terus semacam arus melingkar yang tidak putus-putusnya sesuai aktivitas masyarakat atau perilaku unit ekonomi (pelaku-pelaku ekonomi). Hanya bilamana pelaku-pelaku ekonomi bekerja secara bersamaan (aggregate) maka terjadilah proses makro dalam aktivitas ekonomi.

Dari segenap pengertian dasar dan uraian-uraian diatas dapat disimpulkan bahwa ilmu ekonomi adalah ilmu yang mempelajari kegiatan-kegiatan manusia dalam memenuhi kebutuhannya. Disadari atau tidak, kalau mau disederhanakan lagi sedemikian rupa, ternyata dapat dikatakan bahwa Ilmu ekonomi itu umumnya mempelajari tentang "*permintaan dan penawaran*". Dalam permintaan-penawaran tersebut, yang dipelajari sangat khusus adalah tentang "*harga dan kuantitas*". Selanjutnya, apabila kita tinjau

tentang masalah ekonomi kenapa timbul, jawabannya adalah “karena adanya *kebutuhan* dan *pemuas kebutuhan* dan atas dasar karena adanya kebutuhan itulah timbulnya permintaan (*demand*) terhadap barang-barang dan jasa-jasa yang diperlukan seseorang atau masyarakat dalam perekonomian. Karena adanya permintaan seseorang atau masyarakat yang konon jumlahnya semakin tidak terbatas, maka dipihak lain menimbulkan reaksi terhadap adanya pihak yang melakukan penawaran (*supply*) barang-barang dan jasa-jasa yang diperlukan seseorang atau masyarakat dalam perekonomian. Reaksi penyediaan barang-barang dan jasa-jasa seperti inilah yang dikatakan “mengadakan produksi”. Tentunya makna daripada produksi bukan hanya sekedar nama belaka saja, ia memerlukan proses dan menggunakan sumber-sumber daya ekonomi yang ada yang dinamakan *inputs*, sedangkan hasil dari produksi tersebut dinamakan produk (barang-barang dan jasa-jasa) atau *output*. Keadan ini berlaku pada skala yang bersifat kecil (small) atau mikro dan skala yang bersifat besar (large) atau makro.

Untuk keduanya aktivitas ekonomi, baik yang bersifat mikro atau yang bersifat makro tidak akan terlepas dari *demand-supply*, masing-masing untuk ekonomi mikro kita mengenal permintaan-penawaran perseorangan “*individual demand-supply*”, sedangkan untuk ekonomi makro dikenal adanya permintaan-penawaran menyeluruh “*aggregate demand-supply*”. Selanjutnya, karena adanya kekuatan-kekuatan dalam ekonomi mikro maupun ekonomi makro berupa demand-supply, maka kita mengenal pula “*harga keseimbangan*” (price equilibrium) melalui “*mekanisme harga*” (price mechanism)

12. Metodologi Ilmu Ekonomi Mikro

Dalam konstek yang masih bersifat umum, bahwa Ilmu ekonomi mencoba menerangkan perilaku umat manusia dalam menggunakan alat-alat pemuas kebutuhan yang adanya terbatas untuk memenuhi kebutuhan mereka yang biasa dikatakan jumlahnya tidak terbatas. Pada hakekatnya dunia yang nyata ini sangatlah kompleks. Perbuatan seseorang atau perilaku seseorang di dalam masyarakat merupakan bagian dari sejumlah masalah kompleks tersebut yang dipengaruhi oleh bermacam-macam faktor seperti: politik, sosial, psikologi dan sebagainya. Teori ekonomi pada azasnya hanya menelaah salah satu dari sekian banyak aspek kehidupan seseorang dalam masyarakat, yaitu *aspek ekonominya*. Ini berarti bahwa kita harus dapat membedakan aspek ekonomi dengan aspek-aspek lainnya, sekalipun kita tidak dapat memisahkannya.

Oleh karena yang menarik perhatian kita hanyalah aspek ekonomi, maka aspek-aspek lainnya kita abaikan dan inilah yang disebut sebagai *tindakan abstaksi*. Meskipun kita melupakan semua aspek yang bukan ekonomi, namun permasalahan juga masih sering terlalu kompleks untuk menuju kearah gambaran yang lebih jelas hingga kita menemukan semacam gambaran yang lebih berarti, oleh karena pada umumnya tidak sedikit jumlah macam variabel-variabel ekonomi yang secara langsung atau tidak langsung mempunyai hubungan dengan masalah-masalah yang kita persoalkan. Untuk hal yang demikian itu, kita terpaksa memilih diantara variabel-variabel tersebut yang dalam perkiraan kita bahwa variabel-variabel tersebut mempunyai peranan besar, dan bisa dipakai dalam *model analisa ekonomi* yang dipergunakan. Model analisa ekonomi atau economic model didefinisikan sebagai konstruksi teoritis atau kerangka analitis yang terdiri dari satu rangkaian asumsi-asumsi dari mana kesimpulan-kesimpulan kita

turunkan. Dalam menyusun model analisa ekonomi tersebut kita menentukan asumsi-asumsi mengenai hubungan-hubungan diantara variabel-variabel yang kita pilih tersebut.

Langkah selanjutnya ialah, dari asumsi yang kita pilih tersebut disusun menjadi sebagai *model ekonomi* yang merupakan turunan dari kesimpulan-kesimpulan *teoritis*. Menurunkan kesimpulan-kesimpulan dari hal yang umum ke hal yang khusus, biasanya disebut dengan melakukan *analisa deduksi*. Yang dilakukan di dalam *teori ekonomi mikro* pada umumnya hanya sampai pada langkah seperti ini. Kesimpulan-kesimpulan teoritis ini pada akhirnya akan dapat pula dipergunakan untuk menyusun model-model analisa ekonomi lainnya.

Kesimpulan-kesimpulan teoritis yang dihasilkan tersebut apabila diturunkan secara betul dikatakan *berlaku secara abstrak universal*, yaitu berlaku dimanapun juga dan bilamanapun juga, asalkan dipenuhi syarat bahwa kenyataan dalam dunia yang lahir sejalan dengan asumsi-asumsi yang terbentuk dalam *model analisa ekonomi* yang kita pakai. Apabila ternyata asumsi yang kita pakai tidak sesuai dengan dunia nyata, maka hasil kesimpulan yang kita turunkan tendensinya juga akan menyimpang dari kenyataan, sebagai contoh:

Dengan menggunakan asumsi bahwa karena sesuatu hal sebuah rumah tangga perusahaan selalu berusaha memaksimalkan keuntungan, kita sampai kepada kesimpulan bahwa meningkatnya permintaan akan produk yang dihasilkan oleh sebuah perusahaan akan mengakibatkan bertambah besarnya keuntungan yang diperoleh atau bertambah kecilnya kerugian yang diderita oleh perusahaan yang bersangkutan.

Bisa saja terjadi bahwa karena sesuatu hal sebuah rumah tangga perusahaan tidak rasional; hingga meningkatnya permintaan akan produk yang dihasilkan tidak mengakibatkan meningkatnya keuntungan, hal mana misalnya disebabkan tambahan hasil penjualan dipergunakan untuk membiayai bertambahnya jumlah karyawan perusahaan.

Apabila banyak kesimpulan-kesimpulan teoritis yang menyimpang dari kenyataan, maka kalau kita tidak hati-hati, kita kan terperosot kearah kebijaksanaan-kebijaksanaan yang hasilnya justeru berlawanan daripada apa yang kita harapkan. Oleh karena itu pula kita perlu menguji *validitas* daripada teori dengan cara membandingkan kesimpulan-kesimpulan teoritis dengan *dunia empiris*. Pengujian teori tidaklah semudah yang kita ungkapkan, karena sekali lagi dunia yang nyata sangatlah kompleks. Pada umumnya buku teks ekonomi mikro tidak mempersoalkan hal semacam ini. Mengenai dunia empiris tersebut terdapat bermacam-macam metode-metode yang bisa dipakai dalam melaksanakan *pengujian bahkan pengkajian* teori ekonomi, dan literatur yang mendukung untuk kesemuanya terdapat dalam statistik dan ekonometrik.

13. Asumsi-Asumsi Yang Dipakai Teori Ekonomi Mikro

Diatas telah disebutkan bahwa teori ekonomi, khususnya teori ekonomi mikro bekerja dengan menggunakan asumsi-asumsi. Dari asumsi-asumsi tersebut ada yang berlaku sangat umum dalam artian yang dipakai dalam teori ekonomi, baik *teori ekonomi mikro* maupun *ekonomi makro*: ada yang hanya dipakai dalam teori ekonomi mikro saja dan ada pula yang dipakai dalam teori ekonomi makro saja, akhirnya ada pula yang

hanya dipakai untuk bagian tertentu ekonomi mikro maupun bagian-bagian tertentu ekonomi makro. Berikut ini disajikan sedikit uraian mengenai beberapa asumsi yang mendasari teori-teori ekonomi mikro sebagai berikut:

13.1. **Asumsi Umum.** Asumsi-asumsi dibawah ini dipakai baik oleh teori ekonomi mikro maupun teori ekonomi lainnya:

1. **Asumsi Rasionalitas.** Asumsi ini berlaku untuk semua teori ekonomi. Pelaku-pelaku ekonomi diasumsikan bersikap *rasional*, biasa disebut juga *homo ekonomikus* atau *economic man*. Penggunaan asumsi ini pada teori konsumen terwujud dalam bentuk asumsi bahwa rumah tangga keluarga senantiasa berusaha memaksimalkan kepuasan; yaitu dalam literatur terbiasa dengan sebutan ***utility maximization assumption***. Sebaliknya dalam rumah tangga perusahaan, asumsi yang sama terjelma dalam bentuk asumsi bahwa rumah tangga perusahaan senantiasa berusaha memperoleh keuntungan yang sebesar-besarnya, dan asumsi ini dalam literatur dikenal sebagai ***profit maximization assumption***.
2. **Asumsi Ceteris Paribus.** Sebutan lain dari asumsi ini ialah asumsi *other things being equal* atau *lain-lain hal tetap sama* atau *lain-lain hal tidak berubah*. Yang dikehendaki oleh asumsi ini ialah “bahwa yang mengalami perubahan hanyalah variabel yang secara implisit dinyatakan berubah, sedangkan variabel-variabel lain yang tidak disebutkan berubah, sepanjang dalam model analisa tidak diasumsikan sebagai variabel yang nilainya ditentukan oleh variabel lain dianggap tidak berubah.
3. **Asumsi Penyederhanaan.** Meskipun abstraksi sudah banyak sekali mengurangi kompleksnya permasalahan, dan agar supaya permasalahannya lebih mudah dianalisa dan difahami, sering-sering kita perlu menyederhanakan persoalan lebih lanjut. Misalnya saja menurut kenyataan jumlah macam barang-barang dan jasa-jasa yang dihadapi rumah tangga keluarga tidak terhitung banyaknya. Penggunaan dari asumsi ini terdapat pada ***indifference analysis*** dan ***Isoquant analysis*** masing untuk menerangkan teori permintaan (*konsumsi*) dan teori penawaran (*produksi*), masing-masing jumlah barang yang dikonsumsi oleh demander dan jumlah input yang digunakan oleh producer yang termuat dalam kurva paling banyak hanya dua. Inilah yang memaksa kita menggunakan asumsi bahwa konsumen hanya menghadapi dua macam barang-barang dan jasa-jasa, dan produsen hanya menggunakan dua input variabel dalam proses produksi.

13.2. **Asumsi Khusus Ekonomi Mikro**

Sebetulnya tidak banyak asumsi yang hanya dipergunakan oleh teori ekonomi mikro, dalam arti tidak dipergunakan sama sekali oleh teori ekonomi makro. Hal ini kiranya mudah difahami kalau kita ingat bahwa yang membentuk perilaku perekonomian sebagai suatu keseluruhan tidak lain adalah perilaku para pelaku ekonomi itu sendiri. Dengan demikian tidaklah mengherankan kalau kita jumpai bahwa teori ekonmi makro

banyak menggunakan teori-teori atau kesimpulan-kesimpulan teoritis ekonomi mikro sebagai dasar analisisnya.

Oleh karena itulah maka yang dimaksud dengan *asumsi khusus teori ekonomi mikro*, hanyalah terbatas pada asumsi-asumsi yang banyak dipakai oleh ekonomi mikro akan tetapi *tidak selalu* dipakai oleh teori-teori ekonomi yang lain. Dengan menggunakan batasan ini kita dapat menyebut beberapa contoh asumsi khusus teori ekonomi mikro, antara lain yang penting ialah asumsi *equilibrium parsial* dan asumsi tidak adanya hambatan atas proses penyesuaian:

1. *Asumsi Equilibrium Parsial*. Untuk sebahagian besar model-model analisa ekonomi mikro akan menggunakan asumsi ini, yang mengasumsikan ***tidak adanya hubungan timbal balik*** antara perbuatan-perbuatan ekonomi yang dilakukan oleh subyek-subyek ekonomi dengan perekonomian dimana subyek-subyek ekonomi tersebut berada. Misalnya saja, sebagai akibat berubahnya *cita rasa*, maka para konsumen tiba-tiba mengurangi pengeluaran konsumsinya. Kalau tidak dipergunakan asumsi equilibrium parsial, maka dalam hal kita membuat analisa kita harus memperhitungkan pengaruh penurunan pengeluaran konsumsi tersebut terhadap pendapatan nasional, yang seterusnya juga terhadap pendapatan mereka, dan yang selanjutnya akan berpengaruh juga terhadap pola pengeluaran para konsumen tersebut. Dengan menggunakan asumsi equilibrium parsial, maka unsur pemantulan semacam itu tidak kita perhatikan.
2. *Asumsi tidak adanya hambatan atas proses penyesuaian*. Kelak kita akan menyaksikan misalnya, apabila harga suatu barang mengalami perubahan, maka berapapun kecilnya perubahan tersebut, selalu diasumsikan bahwa konsumen melaksanakan *penyesuaian* atau *adjustment*. Menurut kenyataan banyak hambatan-hambatan yang menyulitkan pelaksanaan penyesuaian tersebut. Faktor-faktor, seperti misalnya faktor psikologi, sosiologi, politik dan sebagainya, dapat merupakan penghambat terhadap penyesuaian tersebut. Misalnya, meskipun kita tahu bahwa dengan menurunnya harga barang X, maka tingkat kepuasan meningkat dengan cara mengurangi konsumsi barang Y dan meningkatnya konsumsi barang X, namun tidak dapat dijamin bahwa kita akan melaksanakan penyesuaian tersebut. Misalnya saja dikarenakan toko langganan kita tidak menjual barang X, mungkin kita enggan untuk mengadakan penyesuaian tersebut. Dalam teori ekonomi mikro kita mengasumsikan bahwa hambatan-hambatan terhadap penyesuaian tersebut tidak ada.
3. *Asumsi khusus model analisa ekonomi mikro*. Disamping menggunakan asumsi umum teori ekonomi dan asumsi-asumsi khusus teori ekonomi mikro, seperti yang telah diuraikan diatas kita juga menggunakan asumsi-asumsi yang lebih khusus lagi yaitu asumsi-asumsi yang hanya dipergunakan dalam model-model analisa tertentu. Asumsi-asumsi ini akan diuraikan pada waktu teori-teori atau model-model analisa bersangkutan dibahas.

14. Materi Bahasan Ilmu Ekonomi Mikro

Diatas telah diungkapkan bahwa cabang ilmu ekonomi yang dapat disebut sebagai *ilmu ekonomi mikro*, *teori ekonomi mikro*, *Microeconomics* atau disingkat dengan *ekonomi mikro*, biasanya didefinisikan sebagai cabang ilmu ekonomi yang khusus mempelajari tentang pelaku-pelaku ekonomi atau antar pelaku-pelaku ekonomi secara individu. Apabila kita berpegang teguh pada definisi ini kita harus berkesimpulan bahwa materi bahas ilmu ekonomi mikro berupa perilaku ekonomi rumah tangga keluarga, perilaku ekonomi rumah tangga perusahaan dan perilaku ekonomi rumah tangga pemerintah.

Akan tetapi rupa-rupanya para pemikir ekonomi berfikir fragmatis. Dalam definisi ilmu ekonomi mikro seperti yang mereka lafalkan. Pertama-tama dapat diketengahkan bahwa dengan mendasarkan kepada pertimbangan bahwa transaksi yang dilakukan oleh pemerintah disamping nilainya secara keseluruhan sangat besar juga tujuan utamanya sering-sering adalah untuk mempengaruhi jalannya perekonomian, maka kebanyakan pemikir ekonomi tidak memasukan teori pelaku ekonomi rumah tangga pemerintah kedalam disiplin ilmu ekonomi mikro.

Bahkan kalau boleh, tidak ada salahnya memasukan dua pelaku-pelaku ekonomi lainnya seperti: Lembaga keuangan dan Negara-negara lain kedalam disiplin ilmu ekonomi mikro tersebut. Alasannya pertama disesuaikan dengan definisi yang ada, dan yang kedua dilandasi dengan syarat tertentu, bahwa Ilmu ekonomi mikro didefinisikan sebagai "*bagian dari ilmu ekonomi yang mempelajari tentang pelaku-pelaku ekonomi atau antar pelaku-pelaku ekonomi secara individu*". Sedangkan Ilmu ekonomi makro didefinisikan sebagai "*bagian dari ilmu ekonomi yang mempelajari tentang pelaku-pelaku ekonomi atau antar pelaku-pelaku ekonomi secara bersamaan (menyeluruh)*". Adapun syarat-syarat yang harus dimasukan seperti lembaga keuangan adalah semacam individu Bank dengan rumah tangga keluarga dalam hal simpan pinjam. Sedangkan negara lain, katakanlah negara lain tersebut seperti seorang warga Amerika Serikat dengan seorang warga Indonesia melakukan transaksi sebagai demander dan supplier. Jadi pelaku-pelaku ekonomi seperti Lembaga keuangan dan negara-negara lain yang dimaksud bukan dikarenakan karena antar negaranya seperti lalu kita anggap sebagai perdagangan luar negeri. Dan lain sebagainya masih banyak contoh yang layak untuk definisi teori ekonomi mikro tersebut.

Sungguhpun demikian banyaknya silang pendapat yang mungkin diutarakan, maka dalam hal ini, sesuai dengan literatur yang telah sering bergulir dalam masyarakat umum dan yang telah mendefinisikan ekonomi mikro tersebut serta telah pula banyak dimuat dalam buku-buku teks ekonomi mikro, maka perincian materi bahas ekonomi mikro tersebut adalah sebagai berikut.

1. *Teori Konsumen*. Bagian daripada ilmu ekonomi mikro ini pokoknya membahas perilaku ekonomi rumah tangga keluarga dalam usaha mereka untuk memenuhi kebutuhan hidup mereka secara maksimal dengan menggunakan penghasilan mereka yang jumlahnya terbatas. Selanjutnya dapat diketengahkan bahwa teori konsumen ini memberi dasar teoritis *konsepsi kurva permintaan konsumen*, suatu konsepsi yang peranannya sangat besar dalam kita mencoba menerangkan perilaku harga pasar.

2. *Teori Badan Usaha atau Teori Produsen.* Bagian ini membahas tentang perilaku rumah tangga perusahaan dalam menentukan jumlah barang atau jasa yang dihasilkan, dalam menentukan harga satuan barang atau jasa yang dihasilkan, dan dalam menentukan kombinasi sumber-sumber daya yang dipergunakan dalam proses produksi, yang semuanya ini didasarkan kepada asumsi bahwa yang ingin dikejar oleh rumah tangga perusahaan adalah keuntungan yang sebesar-besarnya. Teori ini memberikan dasar teoritis *konsep kurva penawaran produsen*.
3. *Teori Harga pasar.* Bagian daripada ilmu ekonomi mikro ini pada dasarnya membahas perilaku harga pasar barang-barang dan jasa-jasa. Teori ini, seperti disinggung diatas banyak memanfaatkan kesimpulan-kesimpulan teoritis teori konsumen dan teori badan usaha, khususnya konsep permintaan dan konsep penawaran yang dihasilkan oleh kedua teori tersebut.
4. *Teori Distribusi Pendapatan.* Bagian daripada ilmu ekonomi mikro ini mencoba menerangkan perilaku harga sumber-sumber daya, yang dapat berupa *upah* untuk sumber daya manusia, *bunga modal* untuk sumber daya modal, dan *sewa* untuk sumber daya alam. Teori distribusi pendapatan ini banyak menggunakan kesimpulan teoritis teori rumah tangga perusahaan dan teori perilaku rumah tangga keluarga.
5. *Teori Keseimbangan Umum.* Teori-teori yang disebutkan diatas, yaitu *teori konsumen, teori produsen, teori harga pasar* dan *teori distribusi pendapatan* semuanya didasarkan kepada asumsi tidak adanya *saling pengaruh-mempengaruhi* atau *interdependensi* antara kegiatan ekonomi pelaku ekonomi yang satu dengan kegiatan ekonomi pelaku ekonomi lainnya. Dunia yang nyata menunjukkan adanya hubungan interdependensi tersebut. Teori ekonomi mikro yang dalam usaha menerangkan pembentukan harga, penentuan kuantitas barang atau jasa yang dihasilkan dan yang dikonsumsi, dan sebagaimana seperti yang telah diuraikan diatas, mengikut sertakan kedalam analisa unsur saling pengaruh-mempengaruhi diantara pelaku-pelaku ekonomi tersebut, biasa disebut *analisa keseimbangan umum* atau *general equilibrium analysis*.
6. *Ekonomi Kemakmuran atau Welfare Economics.* Teori-teori ekonomi mikro seperti yang kita uraikan diatas, dari butir ke 1 sampai dengan butir ke 5, tidak satupun yang memperhatikan *skala preferensi masyarakat*. Di dalam pihak lain cabang ilmu ekonomi mikro yang disebut *welfare economics*, dalam mencoba menerangkan perilaku konsumen, produsen, harga dan sebagainya memperhatikan norma-norma etis masyarakat.

BAB II

HARGA KESEIMBANGAN

1. Perilaku Konsumen: “Permintaan Satu Barang” (One Commodity)

1.1. Konsep Dasar Teori Permintaan

Pada dasarnya permintaan (*demand*) dalam ilmu ekonomi mikro dapat didefinisikan sebagai kuantitas atau jumlah barang-barang dan jasa-jasa yang mampu dibeli oleh konsumen pada suatu periode tertentu dan berdasarkan kondisi tertentu. Periode waktu dalam hal ini dapat berupa satuan: Jam, hari, minggu, bulan, tahun atau periode waktu lainnya. Sedangkan kondisi tertentu adalah berkaitan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan terhadap barang-barang dan jasa-jasa tersebut. Permintaan suatu barang-barang dan jasa-jasa pada hakekatnya dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain:

1. Harga dari barang-barang dan jasa-jasa itu sendiri (*the price of goods and services*).
2. Pendapatan Konsumen (*the consumer's income*)
3. Harga dari barang-barang dan Jasa-jasa yang berkaitan (*the price of related goods and services*)
4. Ekpektasi konsumen terhadap harga barang-barang dan jasa-jasa tersebut pada masa mendatang (*the consumer's expectations to future price levels*).
5. Ekpektasi konsumen terhadap tingkat pendapatannya pada masa mendatang (*the consumer's expectations to future Income levels*).
6. Ekpektasi konsumen terhadap ketersediannya barang-barang dan jasa-jasa pada masa mendatang (*the consumer's expectations to future of stock goods and services available*).
7. Selera konsumen (yang dapat diukur dalam indeks skala “Ordinal” mulai dari yang sangat tidak suka sampai kepada yang sangat suka sekali (*the consumer's taste*)).
8. Banyaknya konsumen potensial (*the number of consumer's potential*)
9. Pengeluaran iklan (*the advertising expenditure*)
10. Atribut atau features dari barang-barang dan Jasa-jasa itu sendiri (*the attribute or features of goods and services*)
11. Faktor-faktor spesifik lainnya yang kiranya berkaitan dengan permintaan barang-barang dan Jasa-jasa tersebut (*the other specific factors*)
12. Dan lain-lain sebagainya (*the others*).

Konsep dasar permintaan untuk suatu barang-barang dan Jasa-jasa, dapat dinyatakan dalam bentuk hubungan antar variabel secara statistik antara variabel tergantung (*dependent variable*) Kuantitas barang-barang atau Jasa-jasa yang diminta dengan beberapa variabel tidak tergantung (*independent variables*) sebagai berikut:

$$Q_x = f (P_x, I_c, P_r, P_e, I_e, X_e, T_c, N_c, A_x, F_x, O_s)$$

dimana:

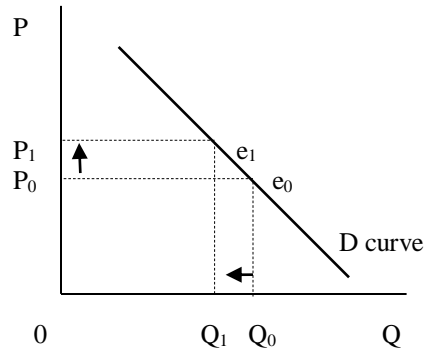
- Q_x = Kuantitas atau jumlah barang-barang dan Jasa-jasa X yang diminta
- P_x = Harga barang-barang dan Jasa-Jasa X
- I_c = Pendapatan Konsumen
- P_r = Harga barang-barang dan Jasa-jasa lain yang berkaitan
- P_e = Ekpektasi konsumen terhadap barang-barang dan Jasa-jasa dimasa mendatang
- I_e = Ekpektasi konsumen terhadap tingkat pendapatannya dimasa mendatang
- X_e = Ekpektasi konsumen terhadap ketersediaan barang-barang dan Jasa-jasa dimasa mendatang
- T_c = Selera konsumen terhadap barang-barang dan Jasa-jasa tersebut
- N_c = Banyaknya konsumen potensial
- A_x = Pengeluaran iklan terhadap barang-barang dan Jasa-jasa tersebut
- F_x = Features atau atribut dari barang-barang dan Jasa-jasa tersebut
- O_s = Faktor-faktor spesifik lainnya terhadap permintaan barang-barang dan Jasa-jasa tersebut.

1.2. Hukum Permintaan (The Law Demand)

Terdapat dua macam perubahan kedudukan kurva permintaan, pertama adalah *perubahan titik kurva permintaan*, dan kedua *perubahan posisi kurva permintaan*. Menurut hukum permintaan sebagaimana diatas, bila harga dari barang-barang dan jasa-jasa (produk X) yang akan dibeli oleh konsumen itu naik, maka permintaan terhadap barang-barang dan jasa-jasa atau produk tersebut akan menurun. Sebaliknya, bila harga dari barang-barang dan jasa-jasa yang akan dibeli oleh konsumen tersebut turun, maka permintaan terhadap barang-barang dan jasa-jasa akan meningkat. Yang dimaksud harga produk naik adalah harga produk itu menjadi *mahal* dari harga sebelumnya, dan sebaliknya harga produk dikatakan turun adalah bahwa harga produk tersebut menjadi lebih *murah* dari harga sebelumnya. Citeris paribus adalah semacam asumsi yang digunakan dalam teori harga, khususnya dalam hal ini yang jadi pertimbangan adalah “naik turunnya harga”, maka faktor-faktor lain “selain daripada harga” yang sebenarnya juga mempengaruhi naik turunnya permintaan terhadap barang-barang dan jasa-jasa atau produk tersebut diabaikan atau tidak dimasukkan. Perubahan titik kurva permintaan sebagaimana diatas didapat karena hanya mempertimbangkan faktor harga saja, dan madel yang dianalisis ini merupakan model yang paling sederhana

“Jika harga naik, maka jumlah barang yang diminta akan berkurang dan jika harga turun jumlah barang yang diminta akan bertambah”

→ syarat “Ceteris Paribus”: Variabel-variabel yang dinyatakan secara tegas dan diasumsi tidak mengalami perubahan.



Gambar 2.1: Kurva Permintaan Dan Hukum Perubahan Harga

Bila: Harga P (Price) \nearrow dari P_0 ke P_1 \longrightarrow Q (Output) \searrow dari Q_0 ke Q_1 , sebaliknya jika harga P (Price) turun akan berakibat naiknya permintaan barang yang bersangkutan.

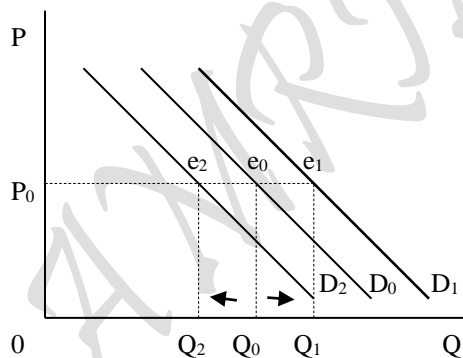
1.3. Faktor-faktor yang memungkinkan terjadinya perubahan Permintaan:

Berbeda halnya dengan hukum permintaan yang mempunyai asumsi ceteris paribus. Pada penerapan hukum permintaan yang *dinaik turunkan adalah harga* dari barang-barang dan jasa-jasa itu sendiri sehingga terjadi perubahan pola *permintaan naik atau turun*. Naik turunnya pola permintaan konsumen terhadap barang-barang dan jasa-jasa selain daripada itu, adalah bila “*terjadinya perubahan faktor-faktor yang memungkinkan terjadinya perubahan permintaan*”, yaitu berubahnya salah satu atau secara bersamaan faktor-faktor independet berikut:

1. Berubahnya harga dari barang-barang dan jasa-jasa itu sendiri.
2. Berubahnya pendapatan Konsumen
3. Berubahnya harga dari barang-barang dan Jasa-jasa yang berkaitan.
4. Berubahnya ekpektasi konsumen terhadap harga barang-barang dan jasa-jasa tersebut pada masa mendatang.
5. Berubahnya ekpektasi konsumen terhadap tingkat pendapatannya pada masa mendatang.
6. Berubahnya ekpektasi konsumen terhadap ketersediann barang-barang dan jasa-jasa pada masa mendatang.
7. Berubahnya selera konsumen terhadap barang-barang dan Jasa-jasa tersebut
8. Berubahnya jumlah konsumen potensial terhadap barang-barang dan jasa-jasa tersebut.

9. Berubahnya jumlah pengeluaran iklan yang dilakukan terhadap barang-barang dan jasa-jasa.
10. Atribut atau features dari barang-barang dan Jasa-jasa itu sendiri (*the attribute or features of goods and services*)
11. Berubahnya faktor-faktor spesifik lainnya yang kiranya berkaitan dengan permintaan barang-barang dan Jasa-jasa tersebut.

Jika salah satu atau secara bersamaan dari sebelas faktor-faktor diatas berubah, maka perubahan yang terjadi adalah *penggeseran kurva permintaan* (*Shifting of Demand Curve*). Maksud perubahan dalam hal ini adalah naik atau turun. Yang lebih gampang sekali, dicontohkan dalam hal apabila terjadi “perubahan pendapatan konsumen”. Katakanlah pendapatan konsumen naik, ini bisa dilihat pada skop penelitian yang dilakukan. Kalau skop penelitian tersebut adalah negara atau nasional, maka pendapatan konsumen naik akan tercermin dari naiknya pendapatan nasional (dalam arti riil), karena kenaikan pendapatan nasional riil tersebut akan berakibat naik kemampuan atau daya beli dalam masyarakat. Sebaliknya kalau pendapatan nasional turun, akan adalah suatu pertanda bahwasanya kemampuan atau daya beli masyarakat akan turun, sehingga jumlah barang yang diminta oleh masyarakat akan turun. Demikian pula halnya dalam skop lain, mungkin skop penelitian tersebut adalah: daerah, kota kecamatan, desa dan lain sebagainya yang kesemuanya ini bisa untuk menentukan naik turunnya permintaan terhadap barang-barang dan jasa-jasa tersebut.



Gambar 2.2: Penggeseran Kurva Permintaan

Bila: Pendapatan konsumen (Income) Y meningkat, maka kemampuan konsumen untuk mengkonsumsi naik, akibatnya permintaan barang Q (output) naik dari Q_0 ke Q_1 . Kenaikan jumlah barang yang diminta tersebut terlihat dengan bergesernya kurva permintaan dari D_0 ke D_1 dan dalam hal ini asumsi, dimana harga tidak mengalami perubahan (harga tetap sebesar P_0). Sebaliknya kalau pendapatan konsumen turun, maka permintaan barang juga akan turun dari Q_0 ke Q_2 dan kurva permintaan bergeser ke kiri dari D_0 ke D_2 .

2. Perilaku Produsen: “Penawaran Satu Barang” (One Commodity)

2.1. Konsep Dasar Teori Penawaran

Pada dasarnya (*supply*) dapat didefinisikan sebagai kuantitas atau jumlah barang-barang dan Jasa-jasa yang ditawarkan untuk dijual di pasar oleh produsen pada suatu periode tertentu dan berdasarkan kondisi tertentu. Penawaran suatu barang-barang dan Jasa-jasa pada hakekatnya dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain:

1. Harga dari barang-barang dan jasa-jasa yang ditawarkan itu sendiri (*the price of goods and services*).
2. Harga dari inputs yang digunakan dalam memproduksi barang-barang dan jasa-jasa tersebut (*the inputs's price of goods and services*).
3. Harga dari barang-barang dan jasa-jasa lainnya yang berkaitan dalam produksi (*the price of other goods and services*).
4. Tingkat Teknologi yang tersedia dalam memproduksi barang-barang dan jasa-jasa tersebut (*the technology available*).
5. Ekpektasi produsen yang berkaitan dengan harga barang-barang dan jasa-jasa yang ditawarkan tersebut dimana mendatang (*the producer's expectations to future price levels*).
6. Banyaknya perusahaan-perusahaan yang memproduksi produk sejenis dengan barang-barang dan jasa-jasa yang ditawarkan tersebut (*the number of corporates to produce equal product*).
7. Faktor-faktor spesifik lainnya yang kiranya berkaitan dengan penawaran barang-barang dan Jasa-jasa tersebut (*the other specific factors*).
Faktor-faktor spesifik berupa: Kondisi perekonomian, politik negara (...*dummy variable*), fasilitas dari pemerintah dan kewajiban produsen (...*subsidies and Taxes*).
8. Dan lain-lain sebagainya (*the others*).

Konsep dasar permintaan untuk suatu barang-barang dan Jasa-jasa, dapat dapat dinyatakan dalam bentuk hubungan antar variabel secara statistik antara variabel tergantung (*dependent variable*) Kuantitas barang-barang atau Jasa-jasa yang ditawarkan dengan beberapa variabel tidak tergantung (*independent variables*) sebagai berikut:

$$Q_x = f (P_x, P_i, P_r, T_x, P_e, N_s, O_s)$$

dimana:

- Q_x = Kuantitas atau jumlah barang-barang dan Jasa-jasa X yang ditawarkan
- P_x = Harga barang-barang dan Jasa-Jasa X yang ditawarkan
- P_i = Harga dari inputs yang digunakan dalam memproduksi barang-barang dan jasa-jasa X tersebut.
- P_r = Harga dari barang-barang dan jasa-jasa lainnya (bukan X) yang berkaitan dalam produksi.
- T_x = Tingkat Teknologi yang tersedia atau yang digunakan dalam memproduksi barang-barang Dan jasa- jasa X tersebut.
- P_e = Ekperktasi produsen terhadap harga barang-barang dan Jasa-jasa X tersebut dimasa mendatang.

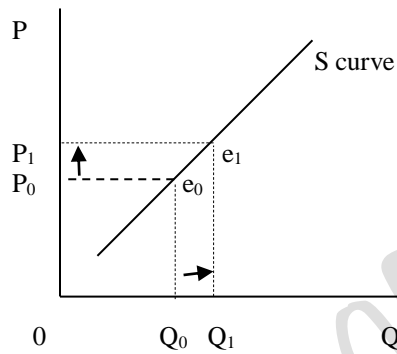
N_s = Banyaknya perusahaan-perusahaan yang memproduksi produk sejenis dengan barang-barang dan jasa-jasa X yang ditawarkan tersebut.

O_s = Faktor-faktor spesifik lainnya yang kiranya berkaitan dengan penawaran barang-barang dan Jasa-jasa tersebut (*the other specific factors*).

2.2. Hukum Penawaran (The Law of Supply)

“Jika harga naik, maka jumlah barang yang ditawarkan akan meningkat dan jika harga turun jumlah barang yang ditawarkan juga akan menurun”

→ syarat “Ceteris Paribus”: Variabel-variabel yang dinyatakan secara tegas dan diasumsi tidak mengalami perubahan.

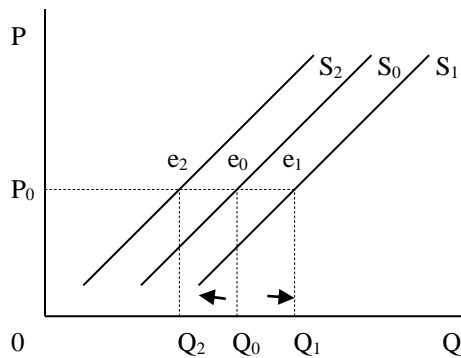


Gambar 2.3: Kurva Penawaran Dan Hukum Perubahan Harga

Bila: Harga P (Price) ↑ dari P_0 ke P_1 → Q (Output) ↑ dari Q_0 ke Q_1 , sebaliknya jika harga P (Price) turun akan berakibat penawaran barang yang bersangkutan juga akan menurun.

2.3. Faktor-faktor yang memungkinkan terjadinya perubahan Penawaran:

1. Berubahnya harga input variabel yang digunakan
2. Perubahan Teknologi yang memungkinkan peningkatan efisiensi
3. Perubahan produktivitas sumber daya yang digunakan.



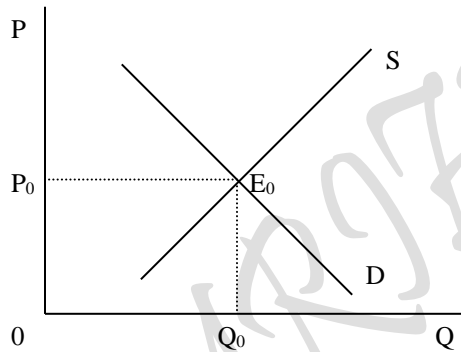
Gambar 2.4: Penggeseran Kurva Penawaran

Jika salah satu dari faktor-faktor ini berubah, maka akan terjadi penggeseran kurva penawaran (Shifting of Supply Curve). Bila harga input yang digunakan dalam proses produksi turun maka produsen meningkatkan jumlah produksi (output) dari Q_0 ke Q_1 dan akibatnya kurva penawaran bergeser dari S_0 ke S_1 . Begitu juga sebaliknya kalau harga input yang digunakan dalam proses produksi naik, maka produsen akan menurunkan produksinya dari Q_0 ke Q_2 sehingga kurva penawaran bergeser ke kiri dari S_0 ke S_2 .

2.4. Keseimbangan Pasar “Demand dan Supply”

Harga Keseimbangan Biasa, Fungsi Permintaan = Fungsi Penawaran

Sebagaimana halnya kurva diatas, yaitu berupa kurva keseimbangan pasar adalah berupa kurva keseimbangan antara kurva permintaan (demand curve) dengan kurva penawaran (supply curve).



Gambar 2.5: Keseimbangan Pasar “Demand dan Supply

Keterangan:

- D = Demand Curve
- S = Supply Curve
- P = Price (Harga)
- Q = Quantity (Barang)
- E_0 = Equilibrium Point

Yang dimaksud dengan permintaan ialah suatu hasrat yang timbul dari individu atau masyarakat (katakanlah konsumen) sebagai akibat adanya kebutuhan dari konsumen tersebut terhadap barang-barang dan Jasa-jasa yang dilakukan produsen sebagai akibat adanya kebutuhan yang timbul dari para konsumen terhadap barang-barang dan Jasa-jasa tersebut, pada suatu tingkat Harga keseimbangan (price equilibrium) akan tercapai bila dalam **mekanisme harga** (Price Mekanism) terjadinya kekuatan antara konsumen dengan produsen terhadap barang-barang dan Jasa-jasa pada Jumlah dan Harga yang disepakati.

Pada tingkat harga P_0 dan jumlah quantity Q_0 terjadi perpotongan antara kurva permintaan (demand curve) dengan kurva penawaran (supply curve). Tingkat

perpotongan kedua kurva tersebut adalah titik keseimbangan pada saat terjadinya **Price Equilibrium**. Titik E_0 mencerminkan terjadinya kesepakatan antara produsen dengan konsumen dengan jumlah OQ_0 dan harga sebesar OP_0 dengan syarat **Ceteris Paribus**.

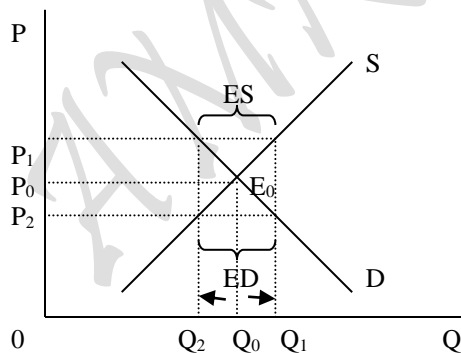
2.5. Kemungkinan Berubahnya Harga Keseimbangan:

Berubahnya harga keseimbangan dapat terjadi apabila **Ceteris Paribus** sudah tidak berlaku lagi, sehingga kurva permintaan dan kurva penawaran atau kedua-duanya akan dapat bergeser (shifting). Terdapat dua katagori tentang berubahnya harga keseimbangan, yaitu:

- Terjadinya perubahan (harga naik atau turun) Harga barang-barang dan Jasa-jasa yang diperjual belikan tersebut
- Terjadinya perubahan faktor-faktor penentu yang memungkinkan perubahan permintaan dan atau perubahan penawaran

Perubahan Harga:

Pada kurva berikut merupakan contoh pada point a yaitu mengenai terjadinya perubahan harga dan dalam hal ini dimana terjadinya harga naik dari P_0 ke P_1 dan harga turun dari P_0 ke P_2 . Sebagai akibat terjadinya perubahan harga, sebagai contoh harga yang naik dari P_0 ke P_1 atau dari harga senilai OP_0 menjadi OP_1 akan terjadi Excess Supply, yaitu berupa



Gambar 2.6: Keseimbangan Pasar “Excess Demand dan Excess Supply”

kelebihan penawaran barang-barang dan Jasa-jasa daripada permintaan barang-barang dan jasa-jasa tersebut sebesar jarak yang ditandai dengan ES pada kurva. Sebaliknya pada kurva tersebut nampak pula bila yang terjadi harga turun dari senilai P_0 ke P_2 atau dari sebesar OP_0 menjadi sebesar OP_2 , maka yang akan terjadi adalah Excess Demand, yaitu semacam kelebihan permintaan barang-barang dan jasa-jasa daripada penawaran, Excess permintaan tersebut adalah sebesar jarak yang ditandai dengan ED pada kurva tersebut.

3. Bentuk Matematis Fungsi Mikro: Disepakati Dan Diperbolehkan

Sesuai dengan hukum matematis murni bahwa suatu gambar atau kurva yang didefinisikan dalam bentuk suatu fungsi berikut: $Y = f(X)$, dimana Y sebagai variabel tidak bebas atau variabel dependen (*dependent variable*) yang ditempatkan sebagai sumbu yang tegak (*vertikal*), sedangkan X adalah sebagai variabel bebas atau variabel independen (*independent variable*) yang ditempatkan sebagai sumbu yang mendatar (*horizontal*). Kalau bentuk fungsi seperti diatas diterapkan kedalam analisa ekonomi mikro, tentunya fungsi permintaan maupun fungsi penawaran akan berbentuk $P = f(Q)$, dimana $\partial P/\partial Q < 0$ (*slope negatif*) merupakan sebagai fungsi permintaan dan $\partial P/\partial Q > 0$ (*slope positif*) dinyatakan sebagai fungsi penawaran. Artinya bahwa kurva permintaan (*demand curve*) yang turun dari kiri atas menuju ke kanan bawah dengan slope negatif, mengandung arti bahwa *quantitas Q* sebagai *independent variable* sedangkan *harga P* sebagai *variable dependent*. Dalam hal semacam ini mengandung pengertian bahwa besar kecilnya harga sangat ditentukan oleh *quntitas*, dan bentuk fungsi semacam ini berlaku untuk kedua bentuk fungsi permintaan maupun bentuk fungsi penawaran.

Kenyataan yang selalu kita hadapi dan lazim serta masuk akal kita hadapi dalam analisa ekonomi mikro adalah hal yang sebaliknya, dimana fungsi permintaan maupun fungsi penawaran berbentuk $Q = f(P)$, dimana $\partial Q/\partial P < 0$ (*slope negatif*) merupakan sebagai fungsi permintaan dan $\partial Q/\partial P > 0$ (*slope positif*) dinyatakan sebagai fungsi penawaran. Untuk menggambarkan bentuk fungsi ini kedalam bentuk kurva akan mengalami hal yang bertolak belakang dengan apa yang telah ditegaskan dalam “hukum matematis murni” antara lain bahwa: *Q* sebagai variabel tidak bebas atau variabel dependen (*dependent variable*) tidak lagi yang ditempatkan sebagai sumbu yang tegak (*vertikal*), akan tetapi ditempatkan sebagai sumbu yang mendatar (*horizontal*), demikian pula sebaliknya bahwa *P* adalah sebagai variabel bebas atau variabel independen (*independent variable*) tidak lagi ditempatkan sebagai sumbu yang mendatar (*horizontal*), akan tetapi ditempatkan sebagai sumbu yang tegak (*vertikal*). Kedua bentuk fungsi permintaan maupun bentuk fungsi penawaran yang dinyatakan dengan bentuk fungsi sebagai $Q = f(P)$ ternyata “*merupakan kesepakatan umum dari para ahli ekonomi*” yang harus diterima karena mengandung tujuan-tujuan maupun pertimbangan tertentu. Antara lain tujuan tersebut dapat ditandaskan bahwa baik “jumlah barang yang diminta (Q_{dx}) maupun jumlah barang yang ditawarkan (Q_{sx})” masing-masing dipengaruhi oleh banyak faktor yang termasuk faktor harga P (...akan dibahas lebih lanjut).

Bagaimanapun juga tidak tertutup kemungkinan bahwa aturan seperti yang telah digariskan dalam hukum matematis murni seperti bentuk fungsi berikut: $Y = f(X)$ atau untuk bentuk fungsi ekonomi mikro: fungsi permintaan maupun fungsi penawaran dijadikan berbentuk sebagai $P = f(Q)$ juga dapat dilakukan dengan jalan membentuk “fungsi permintaan inverse” (*invers demand function*), yaitu: $P = f^{-1}(Q)$ atau dengan langsung mengestimasi langsung sebagai $P = f(Q)$ sepanjang tidak mengubah kaidah masing-masing hukum permintaan maupun hukum penawaran serta tanpa pula mengubah penempatan variabel *quantitas permintaan* (Q_{dx}) maupun variabel *quantitas penawaran* (Q_{sx}) pada sumbu horizontal dan variabel *harga* (P_x) pada sumbu vertikal. Antara lain dalam hukum permintaan “*Jika harga naik, maka jumlah barang yang diminta akan berkurang dan jika harga turun jumlah barang yang diminta akan bertambah*” (syarat

Ceteris Paribus). Sedangkan dalam hukum penawaran “*Jika harga naik, maka jumlah barang yang ditawarkan akan meningkat dan jika harga turun jumlah barang yang ditawarkan juga akan menurun*” (syarat “Ceteris Paribus”: Variabel-variabel yang dinyatakan secara tegas dan diasumsi tidak mengalami perubahan). Untuk bentuk fungsi permintaan maupun penawaran sebagai $P = f(Q)$ adalah aturan yang terdapat dalam hukum matematis murni yang diterapkan kedalam analisa ekonomi mikro yang diperbolehkan tanpa alasan apapun juga, karena sesuai dengan prinsip maupun kaedah yang berlaku secara eksak.

Contoh Soal

1. Tabel 2.1 dan Tabel 2.2 berikut ini adalah data asli “**Revenue dan Cost of Production**” dengan berbagai “*Model Transformasi Bentuk-bentuk Fungsi*” individual aktivitas sebuah perusahaan untuk kasus perhitungan Single input-output sebagai berikut:

Tabel 2.1. PRODUK DAN PENERIMAAN TOTAL, MARGINAL DAN RATA-RATA PER BULAN

No Sample	Jumlah karyawan per bulan L	Produk Total Quantitas = Q TP	Penerimaan Total (Rp 0.000) Revenue TR = PQ	Produk Marginal MP	Penerimaan Marginal (Rp 0.000) MR	Produk Rata-rata Per 10 Karyawan AP	Penerimaan Rata-rata per 10 karyawan (Rp 0.000) AR
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
1	0	20	100	20.00	100.00	0.00	0.00
2	10	25	125	5.00	25.00	2.50	12.50
3	20	30	150	5.00	25.00	1.50	7.50
4	30	37	185	7.00	35.00	1.23	6.17
5	40	46	230	9.00	45.00	1.15	5.75
6	50	54	270	8.00	40.00	1.08	5.40
7	60	60	300	6.00	30.00	1.00	5.00
8	70	65	325	5.00	25.00	0.93	4.64
9	80	67	335	2.00	10.00	0.84	4.19

Sumber: Ace Partadiredja, "Pengantar Ekonomika", Bagian penerbitan FE-UGM 1982, hal 31.

Tabel 2.2. STRUKTUR BIAYA PRODUKSI, MARGINAL DAN RATA-RATA PER BULAN

No Sample	Jumlah Karyawan per bulan L	Produk Total Quantitas = Q TP	Biaya Tetap (Rp 0.000) TFC	Biaya Variabel (Rp 0.000) TVC	Biaya Total (Rp 0.000) TC	Biaya Marginal (Rp 0.000) MC	Biaya Total Rata-rata/ 10 Karyawan (Rp 0.000) AC	Biaya Tetap Rata-rata/ 10 Karyawan (Rp 0.000) AFC	Biaya Variabel Rata-rata/ 10 Karyawan (Rp 0.000) AVC
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
1	0	20	120	0	120	6.00	6.00	6.00	0.00
2	10	25	120	16	136	3.20	5.44	4.80	0.64
3	20	30	120	32	152	3.20	5.07	4.00	1.07
4	30	37	120	48	168	2.29	4.54	3.24	1.30
5	40	46	120	64	184	1.78	4.00	2.61	1.39
6	50	54	120	90	210	3.25	3.89	2.22	1.67
7	60	60	120	96	216	1.00	3.60	2.00	1.60
8	70	65	120	114	234	3.60	3.60	1.85	1.75
9	80	67	120	128	248	7.00	3.70	1.79	1.91

Sumber: Ace Partadiredja, "Pengantar Ekonomika", Bagian penerbitan FE-UGM 1982, hal 37.

Dari Dua Tabel Berikut ini dapat dilakukan perhitungan yang berujung pada "analisa yang bersifat kuantitatif "Microeconomic's Aplication": Profit Analysis One Commodity pada: *Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Kasus Kurva Permintaan Menurun* berikut:

Tabel 2.3. DATA KUANTITATIF ANALISIS PROFIT KASUS PERMINTAAN HORIZONTAL

Nomor	Total Cost TC (Rp0.000)	Jumlah Karyawan		Harga Output P = TR/Q P = PQ/Q P = f(Q) P (Rp0.000)	Quantitas = Demand = Utility TP Q _d AP _d Q _L Output	Revenue TR P.Q _d (Rp0.000)	Quantitas = Supply Q _s Output	Harga/Biaya Output		Quantitas		Total Cost TC = AC.Q TC = C TC = f(Q) TC AC.Q (Rp0.000)	Profit Π = TR - TC Π PQ _d - ACQ (Rp0.000)
		Q _L = L Input	Ln L					= Average Revenue P = AR (Rp0.000)	TC = AC.Q AC = TC/Q AC = f(Q) P = AC (Rp0.000)	TP = AP.L TP = Q TP = f(L) Q Output	Ln Q		
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] = [7]/[5]	[7] = [5][6]	[8]	[9] = [7]/[3]	[10] = [13]/[11]	[11]	[12]	[13]	[14] = [7]-[13]
1	120	0	0.00	5	20		67						
2	136	10	2.30	5	25		65						
3	152	20	3.00	5	30		60						
4	168	30	3.40	5	37		54						
5	184	40	3.69	5	46		46						
6	210	50	3.91	5	54		37						
7	216	60	4.09	5	60		30						
8	234	70	4.25	5	65		25						
9	248	80	4.38	5	67		20						
Total Rata-rata	1668.00 185.33	360.00 40.00	29.03 3.23	45.00 5.00	404.00 44.89		404.00 44.89						

Sumber: Diolah oleh penulis dari Tabel 2.1 dan Tabel 2.2

Tabel 2.4. DATA KUANTITATIF ANALISIS PROFIT KASUS PERMINTAAN MENURUN

Nomor	Total Cost TC (Rp0.000)	Jumlah Karyawan		Harga Output P = TR/Q P = PQ/Q P = f(Q) P (Rp0.000)	Quantitas = Demand = Utility TP Q _d AP ₁ Q ₁ Output	Revenue TR P.Q _d (Rp0.000)	Quantitas = Supply Q _s Output	Harga/Biaya Output		Quantitas		Total Cost TC = AC.Q TC = C TC = f(Q) TC AC.Q (Rp0.000)	Profit Π = TR - TC Π PQ _d - ACQ (Rp0.000)
		Q _L = L Input	Ln L					= Average Revenue P = AR (Rp0.000)	TC = AC.Q AC = TC/Q AC = f(Q) P = AC (Rp0.000)	TP = AP.L TP = Q TP = f(L) Q Output	Ln Q		
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] = [7]/[5]	[7] = [5][6]	[8]	[9] = [7]/[3]	[10] = [13]/[11]	[11]	[12]	[13]	[14] = [7]-[13]
1	120	0	0.00	6.90	14.50		97.15						
2	136	10	2.30	5.43	23.02		83.78						
3	152	20	3.00	5.39	27.84		56.59						
4	168	30	3.40	5.60	33.02		62.64						
5	184	40	3.69	4.74	48.51		48.51						
6	210	50	3.91	4.31	62.64		33.02						
7	216	60	4.09	5.30	56.59		27.84						
8	234	70	4.25	3.88	83.78		23.02						
9	248	80	4.38	3.45	97.15		14.50						
Total Rata-rata	1668.00 185.33	360.00 40.00	29.03 3.23	45.00 5.00	447.03 49.67		447.03 49.67						

Sumber: Diolah oleh penulis dari Tabel 2.1 dan Tabel 2.2

Pembagian antara TC dengan TP menghasilkan Harga atau Biaya Output sebagai berikut:

Kolom:	Total Cost: [13]	Total Produksi (Quantitas): [11]	Harga/Biaya Output: [10] =[13]/[11]
	TC = AC.Q TC = C TC = f(Q) TC = AC.Q	TP = AP.L TP = Q TP = f(L) = Q	TC = AC.Q AC = TC/Q AC = f(Q) P = AC

Penjelasan Umum. Pada hakekatnya tujuan utama adalah untuk mengisi kolom-kolom yang kosong pada kedua Tabel 5.3 dan Tabel 5.4. Namun untuk tujuan pengisian tersebut harus menempuh proses yang panjang, karena kolom (11) dan kolom (13) masing-masing adalah fungsi Total Produksi (TP) dan fungsi Total Biaya (TC) yang didapat dengan melakukan estimasi dengan formulasi sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{TP: } Q &= f(L), & Q &= c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3 \\ \text{TC: } C &= f(Q), & C &= d_0 + d_1Q + d_2Q^2 + d_3Q^3 \end{aligned}$$

Terhadap kedua hasil estimasi TP dan TC tersebut dilakukan pula substitusi masing-masing variabel independennya, masing-masing untuk TP: $Q = f(L)$ adalah jumlah karyawan kolom [3] dan TC: $C = f(Q)$ adalah Total Produksi (Output) kolom [6]. Kemudian selain dua estimasi TP dan TC tersebut dapat pula dilakukan: Estimasi fungsi permintaan [D: $P = f(Q)$, yaitu kolom (5) terhadap kolom (6)] dan estimasi fungsi penawaran [S: $P = f(Q)$, yaitu kolom (10) terhadap kolom (8)] dengan bentuk transformasinya adalah sebagai berikut:

MODEL TRANSFORMASI BENTUK-BENTUK FUNGSI:

Model Fungsi Dan Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi

Model Fungsi Total Produksi Jangka pendek TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$
(regresi mulai dari data awal atau nol)

Model Fungsi Total Produksi Jangka panjang TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$
(Regresi dimulai dari data ke dua)

Model Fungsi Permintaan pada adanya TP: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$
(Linier untuk Permintaan D: mendatar, data P sama besar dan mulai pada data kedua)

Model Fungsi Permintaan pada adanya TP: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$
(Linier untuk Permintaan D: Menurun, Data P tidak sama, mulai dari awal)

Rumus Profit : $\pi = TR - TC = P.Q - AVC.Q = P(Q).Q - AVC(L).Q$

Rumus Profit : $\pi = TR - TC = P.Q - AVC.Q = P(Q).Q(L) - AVC(L).Q(L)$
(Hubungan jangka pendel Interaksi antara TP dengan TC, ump: TC max dan TP min dan sebaliknya)

Kebutuhan Fungsi Hasil Estimasi

Fungsi Permintaan D: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$, dimana $\partial P/\partial Q < 0$ (Slope Negatif)

Fungsi Penawaran S: $P = f(Q)$, $P = b_0 + b_1Q$, dimana $\partial P/\partial Q > 0$ (Slope Positif)

Fungsi Total Produksi TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$

Fungsi Total Biaya TC: $C = f(Q)$, $C = d_0 + d_1Q + d_2Q^2 + d_3Q^3$

Dari model transformasi bentuk-bentuk fungsi diatas, disadari atau tidak bahwa telah terselesaikan sebutir pertanyaan yang meliputi kedua kasus: **Kurva permintaan Horizontal** dan **Kurva permintaan Menurun** masing-masing meliputi 16 buah Hasil Estimasi, sehingga semua kolom kosong pada kedua Tabel 5.3 dan tabel 5.4 dapat terisi secara sempurna dengan sejumlah *Hasil Estimasi* yang diperlukan dalam Profit Analysis, One Commodity” dengan bentuk fungsional beberapa fungsi-fungsi Hasil Estmasi sebagai berikut:

Bentuk Fungsional Beberapa Fungsi Hasil Estimasi

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 1 : Fungsi Permintaan D: $P = f(Q, E)$,dimana (.... P = Price, Q = Q_d)
 $P = a_0 + a_1Q$,dimana: $a_0 = \text{Constant}$
 $P = a_0$

Estimasi 2 : Fungsi Penawaran $P = f(Q, E)$,dimana (....P = AC, Q = Q_s)
 $P = b_0 + b_1Q$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 3 : Fungsi Permintaan $P = f(Q, E)$,dimana (.... P = Price, Q = Q_d)
 $P = a_0 + a_1Q$

Estimasi 4 : Fungsi Penawaran $P = f(Q, E)$,dimana (....P = AC, Q = Q_s)
 $P = b_0 + b_1Q$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 5: Fungsi Permintaan UTILITY DAN HARGA/BIAYA KONSUMSI (Budget Line)
 D: $P = f(Q_d)$,dimana (....P = AC, $Q_d = TP$)
 $P = f(Q, E)$
 $P = a_0 + a_1Q$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 6: Fungsi Permintaan UTILITY DAN HARGA/BIAYA KONSUMSI (Budget Line)
 D: $P = f(Q_d)$,dimana (....P = AC, $Q_d = TP$)
 $P = f(Q, E)$
 $P = a_0 + a_1Q$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 7: Fungsi Permintaan REVENUE HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Isocost's Line)
 D: $P = f(Q)$,dimana [... P = AR dan Q = TP = Q_d]
 $P = f(Q, E)$
 $P = a_0 + a_1Q$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 8: Fungsi Permintaan REVENUE HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Isocost's Line)
 D: $P = f(Q)$,dimana [... P = AR dan Q = TP = Q_d]
 $P = f(Q, E)$
 $P = a_0 + a_1Q$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 9: Fungsi Permintaan HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Total Cost)
 D: $P = f(Q)$,dimana [...P = AC dan Q = $L_a = Q_{L_a}$, Q = f(L), L = Input Labor
 $P = f(Q, E)$
 $P = a_0 + a_1Q$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 10: Fungsi Permintaan HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Total Cost)

$$\begin{aligned} D: \quad P &= f(Q) \quad , \text{dimana } [\dots P = AC \text{ dan } Q = L_b = Q_{Lb}, Q = f(L), L = \text{Input Labor}] \\ P &= f(Q, E) \\ P &= a_0 + a_1Q \end{aligned}$$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 11: Fungsi Total Produksi Jangka pendek (TP): $Q = f(L)$,

$$\begin{aligned} Q &= f(L) \\ Q &= c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3 \end{aligned}$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 12: Fungsi Total Produksi Jangka pendek (TP): $Q = f(L)$,

$$\begin{aligned} Q &= f(L) \\ Q &= c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3 \end{aligned}$$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 13: Fungsi Total Produksi Jangka Panjang

$$\begin{aligned} TP: \quad Q &= f(L, E) \quad , \text{dimana } [TP = Q = Q_a, L = L_a \text{ dan Input Labor}] \\ Q_{sx} &= \delta L_a^\alpha \end{aligned}$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 14: Fungsi Total Produksi Jangka Panjang

$$\begin{aligned} TP: \quad Q &= f(L, E) \quad , \text{dimana } [TP = Q = Q_b, L = L_a \text{ dan Input Labor}] \\ Q_{sy} &= \delta L_b^\alpha \end{aligned}$$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 15: Fungsi Biaya Produksi Kubic jangka Pendek (TC): $C = f(Q)$

$$\begin{aligned} C &= f(Q) \\ C &= d_0 + d_1Q + d_2Q^2 + d_3Q^3 \end{aligned}$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 16: Fungsi Biaya Produksi Kubic jangka Pendek (TC): $C = f(Q)$

$$\begin{aligned} C &= f(Q) \\ C &= d_0 + d_1Q + d_2Q^2 + d_3Q^3 \end{aligned}$$

Pertanyaan:

- (a) Isilah kolom-kolom yang kosong yang terdapat pada kedua Tabel 2.3 dan Tabel 2.4 diatas sebagai data olahan hasil perhitungan kuantitatif keuntungan (profit) menjadi dua kasus (yaitu: *Profit Kasus Permintaan Horizontal* dan *Profit Kasus Permintaan Menurun*). Tentukan pula Hasil Estimasi masing-masingnya disesuaikan berdasarkan *Bentuk Fungsional Beberapa Fungsi Hasil Estimasi*"

- (b) Gambarkan kurva Harga Keseimbangan: Harga pasar (P) dan Quantitas (Q), berapa masing-masing Elastisitas Permintaan dan Penawaran dari beberapa hasil estimasi dua kasus berikut:

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 1 : Fungsi Permintaan $P = f(Q, E)$, (dimana: $a_0 = 0$)
 $P = a_0 + a_1Q$
 $P = a_1Q$

Estimasi 2 : Fungsi Penawaran $P = f(Q, E)$,
 $P = b_0 + b_1Q$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 3 : Fungsi Permintaan $P = f(Q, E)$,
 $P = a_0 + a_1Q$

Estimasi 4 : Fungsi Penawaran $P = f(Q, E)$,
 $P = b_0 + b_1Q$

Menggunakan Data Kuantitatif, Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 5 D: $P = f(Q_d)$, ,dimana (.... $P = AC$, $Q_d = TP$)
 $P = f(Q, E)$
 $P = a_0 + a_1Q$

Estimasi 2 S: $P = f(Q, E)$,dimana (.... $P = AC$, $Q = Q_s$)
 $P = b_0 + b_1Q$

Menggunakan Data Kuantitatif, Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 6 D: $P = f(Q_d)$, ,dimana (.... $P = AC$, $Q_d = TP$)
 $P = f(Q, E)$
 $P = a_0 + a_1Q$

Estimasi 4 S: $P = f(Q, E)$,dimana (.... $P = AC$, $Q = Q_s$)
 $P = b_0 + b_1Q$

Penyelesaian:

- (a) Data olahan kolom-kolom yang kosong yang terdapat pada kedua Tabel 2.3 dan Tabel 2.4 serta *Hasil Estimasi beberapa buah fungsi* untuk Kasus Permintaan Horizontal dan Kasus Permintaan Menurun sebagai berikut:

I. Data Olahan Profit Kasus Permintaan Horizontal dan Menurun

Tabel 2.3. DATA KUANTITATIF ANALISIS PROFIT KASUS PERMINTAAN HORIZONTAL

Nomor	Total Cost TC (Rp0.000)	Jumlah Karyawan		Harga Output P = TR/Q P = PQ/Q P = f(Q) P (Rp0.000)	Quantitas = Demand = Utility TP Q _d AP _i Q _t Output	Revenue TR P.Q _d (Rp0.000)	Quantitas = Supply Q _s Output	Harga/Biaya Output		Quantitas		Total Cost TC = AC.Q TC = C TC = f(Q) TC (Rp0.000)	Profit Π = TR - TC Π PQ _d - ACQ (Rp0.000)
		Q _L = L Input	Ln L					= Average Revenue P = AR (Rp0.000)	TC = AC.Q AC = TC/Q AC = f(Q) P = AC (Rp0.000)	TP = AP.L TP = Q TP = f(L) Q Output	Ln Q		
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] = [7]/[5]	[7] = [5][6]	[8]	[9] = [7]/[3]	[10] = [13]/[11]	[11]	[12]	[13]	[14] = [7]-[13]
1	120	0	0.00	5	20	100	67	0	5.88	20.33	3.01	119.50	-19.50
2	136	10	2.30	5	25	125	65	12.5	5.67	24.17	3.18	137.03	-12.03
3	152	20	3.00	5	30	150	60	7.5	5.01	30.24	3.41	151.40	-1.40
4	168	30	3.40	5	37	185	54	6.2	4.45	37.71	3.63	167.88	17.12
5	184	40	3.69	5	46	230	46	5.8	4.07	45.75	3.82	186.34	43.66
6	210	50	3.91	5	54	270	37	5.4	3.81	53.53	3.98	203.99	66.01
7	216	60	4.09	5	60	300	30	5.0	3.66	60.21	4.10	220.24	79.76
8	234	70	4.25	5	65	325	25	4.6	3.65	64.96	4.17	236.98	88.02
9	248	80	4.38	5	67	335	20	4.2	3.66	66.94	4.20	244.69	90.31
Total Rata-rata	1668.00 185.33	360.00 40.00	29.03 3.23	45.00 5.00	404.00 44.89	2020.00 224.44	404.00 44.89	51.15 5.68	39.85 4.43	403.86 44.87	33.52 3.72	1668.05 185.34	351.95 39.11

Sumber: Diolah oleh penulis dari Tabel 2.1 dan Tabel 2.2.

Tabel 2.4. DATA KUANTITATIF ANALISIS PROFIT KASUS PERMINTAAN MENURUN

Nomor	Total Cost TC (Rp0.000)	Jumlah Karyawan		Harga Output P = TR/Q P = PQ/Q P = f(Q) P (Rp0.000)	Quantitas = Demand = Utility TP Q _d AP _L Q _L Output	Revenue TR P.Q _d (Rp0.000)	Quantitas = Supply Q _s Output	Harga/Biaya Output		Quantitas		Total Cost TC = AC.Q TC = C TC = f(Q) TC AC.Q (Rp0.000)	Profit Π = TR-TC Π PQ _d -ACQ (Rp0.000)
		Q _L = L Input	Ln L					= Average Revenue AC = TC/Q AC = f(Q)	TP = AP.L TP = Q TP = f(L) Q Output	Ln Q			
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] = [7]/[5]	[7] = [5][6]	[8]	[9] = [7]/[3]	[10] = [13]/[11]	[11]	[12]	[13]	[14] =[7]-[13]
1	120	0	0.00	6.90	14.50	100	97.15	0.00	8.17	14.46	2.67	118.13	-18.13
2	136	10	2.30	5.43	23.02	125	83.78	12.50	6.44	21.84	3.08	140.56	-15.56
3	152	20	3.00	5.39	27.84	150	56.59	7.50	5.22	29.13	3.37	152.05	-2.05
4	168	30	3.40	5.60	33.02	185	62.64	6.17	4.44	36.81	3.61	163.47	21.53
5	184	40	3.69	4.74	48.51	230	48.51	5.75	4.25	45.33	3.81	192.52	37.48
6	210	50	3.91	4.31	62.64	270	33.02	5.40	3.87	55.15	4.01	213.19	56.81
7	216	60	4.09	5.30	56.59	300	27.84	5.00	3.07	66.73	4.20	204.94	95.06
8	234	70	4.25	3.88	83.78	325	23.02	4.64	2.93	80.54	4.39	236.11	88.89
9	248	80	4.38	3.45	97.15	335	14.50	4.19	2.55	97.04	4.58	247.05	87.95
Total	1668.00	360.00	29.03	45.00	447.03	2020.00	447.03	51.15	40.93	447.03	33.72	1668.01	351.99
Rata-rata	185.33	40.00	3.23	5.00	49.67	224.44	49.67	5.68	4.55	49.67	3.75	185.33	39.11

Sumber: Diolah oleh penulis dari Tabel 2.1 dan Tabel 2.2

II. Hasil Estimasi Beberapa Fungsi Kasus Permintaan Horizontal dan Menurun

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 1 : Fungsi Permintaan D: $P = f(Q, E)$,dimana (..... P = Price, Q = Q_d)

$$P = a_0 + a_1Q \text{ ,dimana: } a_0 = \text{Constant}$$

$$P = a_0$$

$$P = 5 + 0Q$$

$$P = 5$$

$$P = 5 - 0Q$$

$$S_{(ci)}: (0)$$

$$t_{(ci)}: (-0)$$

$$n = 9, SE = 0$$

$$r^2 = 1$$

$$r = 1$$

$$\bar{r}^2 = 1$$

$$F = 0$$

$$D-W = 0$$

Estimasi 2 : Fungsi Penawaran $P = f(Q, E)$,dimana (.... $P = AC$, $Q = Q_s$)
 $P = b_0 + b_1Q$
 $P = 2.33684908 + 0.04657978 Q$

$$P = 2.33684908 + 0.04657978 Q$$

$S_{(bi)}:$ (0.00696247)
 $t_{(bi)}:$ (6.690122571)

$n = 9,$ $SE = 0.348463738$
 $r^2 = 0.864754528$
 $r = 0.929921786$
 $\bar{r}^2 = 0.845433746$
 $F = 44.75774001$
 $D-W = 0.513345839$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 3 : Fungsi Permintaan $P = f(Q, E)$,dimana (..... $P = Price$, $Q = Q_d$)
 $P = a_0 + a_1Q$
 $P = 6.68668164 - 0.0339575 Q$

$$P = 6.68668164 - 0.0339575 Q$$

$S_{(ci)}:$ (0.00538903)
 $t_{(ci)}:$ (-6.3012199)

$n = 9,$ $SE = 0.42897445$
 $r^2 = 0.85012431$
 $r = 0.92202186$
 $\bar{r}^2 = 0.82871349$
 $F = 39.7053717$
 $D-W = 1.96693824$

Estimasi 4 : Fungsi Penawaran $P = f(Q, E)$,dimana (.... $P = AC$, $Q = Q_s$)
 $P = b_0 + b_1Q$
 $P = 1.434682416 + 0.06267167 Q$

$$P = 1.434682416 + 0.06267167 Q$$

$S_{(di)}:$ (0.00604511)
 $t_{(di)}:$ (10.3673345)

$n = 9,$ $SE = 0.481199$
 $r^2 = 0.93885482$
 $r = 0.96894521$
 $\bar{r}^2 = 0.93011979$
 $F = 107.481625$
 $D-W = 2.1438556$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 5: Fungsi Permintaan UTILITY DAN HARGA/BIAYA KONSUMSI (Budget Line)

D: $P = f(Q_d)$, ,dimana (.... $P = AC$, $Q_d = TP$) $P = f(Q, E)$ $P = a_0 + a_1Q$ $P = 6.57841776 - 0.0479106 Q$

$$P = 6.57841776 - 0.0479106 Q$$

$$S_{(ci)}: (0.00552373)$$

$$t_{(ci)}: (-8.6735971)$$

$$n = 9, \quad SE = 0.27645643$$

$$r^2 = 0.91487425$$

$$r = 0.95649059$$

$$\bar{r}^2 = 0.90271343$$

$$F = 75.2312866$$

$$D-W = 0.61280064$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 6: Fungsi Permintaan UTILITY DAN HARGA/BIAYA KONSUMSI (Budget Line)

D: $P = f(Q_d)$, ,dimana (.... $P = AC$, $Q_d = TP$) $P = f(Q, E)$ $P = a_0 + a_1Q$ $P = 7.36585178 - 0.0567389 Q$

$$P = 7.36585178 - 0.0567389 Q$$

$$S_{(ci)}: (0.01173663)$$

$$t_{(ci)}: (-4.8343434)$$

$$n = 9, \quad SE = 0.93425182$$

$$r^2 = 0.76951603$$

$$r = 0.87722063$$

$$\bar{r}^2 = 0.73658975$$

$$F = 23.3708761$$

$$D-W = 1.10301587$$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 7: Fungsi Permintaan REVENUE HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Isocost's Line)

D: $P = f(Q)$,dimana [... $P = AR$ dan $Q = TP = Q_d$] $P = f(Q, E)$ $P = a_0 + a_1Q$ $P = 7.32843149 - 0.0366556 Q$

$$P = 7.32843149 - 0.0366556 Q$$

$$S_{(ci)}: (0.06872122)$$

$$T_{(ci)}: (-0.5333955)$$

$$n = 9, \quad SE = 3.43941928$$

$$r^2 = 0.03905695$$

$$r = 0.19762831$$

$$\bar{r}^2 = -0.0982206$$

$$F = 0.28451078$$

$$D-W = 2.23947934$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 8: Fungsi Permintaan REVENUE HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Isocost's Line)

D: $P = f(Q)$,dimana [... $P = AR$ dan $Q = TP = Q_d$] $P = f(Q, E)$ $P = a_0 + a_1Q$ $P = 6.81576835 - 0.0228057 Q$

$$P = 6.81576835 - 0.0228057 Q$$

$$S_{(ci)}: (0.04322633)$$

$$T_{(ci)}: (-0.5275871)$$

$$n = 9, \quad SE = 3.44087505$$

$$r^2 = 0.03824332$$

$$r = 0.19555898$$

$$\bar{r}^2 = -0.0991505$$

$$F = 0.27834817$$

$$D-W = 2.25535654$$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 9: Fungsi Permintaan HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Total Cost)

D: $P = f(Q)$,dimana [... $P = AC$ dan $Q = L_a = Q_{L_a}$, $Q = f(L)$, $L = \text{Input Labor}$ $P = f(Q, E)$ $P = a_0 + a_1Q$ $P_{L_a} = 5.64731294 - 0.0304887 Q_{L_a}$

$$P_{L_a} = 5.64731294 - 0.0304887 Q_{L_a}$$

$$S_{(ci)}: (0.00410403)$$

$$T_{(ci)}: (-7.4289714)$$

$$n = 9, \quad SE = 0.31789691$$

$$r^2 = 0.88744102$$

$$r = 0.94204088$$

$$\bar{r}^2 = 0.87136116$$

$$F = 55.1896156$$

$$D-W = 0.58765536$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 10: Fungsi Permintaan HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Total Cost)

D: $P = f(Q)$,dimana [... $P = AC$ dan $Q = L_b = Q_{L_b}$, $Q = f(L)$, $L = \text{Input Labor}$ $P = f(Q, E)$ $P = a_0 + a_1Q$ $P_{L_b} = 7.07325632 - 0.0631412 Q_{L_b}$

$$P_{L_b} = 7.07325632 - 0.0631412 Q_{L_b}$$

$$S_{(ci)}: (0.00784924)$$

$$t_{(ci)}: (-8.044242)$$

$$n = 9, \quad SE = 0.60799956$$

$$r^2 = 0.90238437$$

$$r = 0.94993914$$

$$\bar{r}^2 = 0.88843928$$

$$F = 64.7098289$$

$$D-W = 0.83582976$$

Kasus Kurva Permintaan HorizontalEstimasi 11: Fungsi Total Produksi Jangka pendek (TP): $Q = f(L)$,

$$Q = f(L)$$

$$Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$$

$$Q = 20.3333333 + 0.24365079 L + 0.01535714 L^2 - 0.000139 L^3$$

$Q =$	20.3333333	$+$	0.24365079 L	$+$	0.01535714 L ²	$-$	0.000139 L ³
$S_{(ci)}$:	(0.06218299)		(0.00187746)		(1.54E-05)		
$t_{(ci)}$:	(3.91828713)		(8.17972285)		(-9.0187598)		
$n = 9,$	$SE =$	0.58145958					
	$r^2 =$	0.99932513					
	$r =$	0.99966251					
	$\bar{r}^2 =$	0.99892021					
	$F =$	2467.9421					
	$D-W =$	2.48998981					

Kasus Kurva Permintaan MenurunEstimasi 12: Fungsi Total Produksi Jangka pendek (TP): $Q = f(L)$,

$$Q = f(L)$$

$$Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$$

$$Q = 14.4581121 + 0.75744142 L - 0.0027224 L^2 + 7.698E-05 L^3$$

$Q =$	14.4581121	$+$	0.75744142 L	$-$	0.0027224 L ²	$+$	7.698E-05 L ³
$S_{(ci)}$:	(0.67154432)		(0.02027566)		(0.0001663)		
$t_{(ci)}$:	(1.1279098)		(-0.1342717)		(0.46288059)		
$n = 9,$	$SE =$	6.27946487					
	$r^2 =$	0.96888468					
	$r =$	0.9843194					
	$\bar{r}^2 =$	0.95021549					
	$F =$	51.8975229					
	$D-W =$	2.94635268					

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 13: Fungsi Total Produksi Jangka Panjang

TP: $Q = f(L, E)$,dimana [TP = Q = Q_a, L = L_a dan Input Labor]

$$Q_{sx} = \delta L a^\alpha$$

$$\ln Q = 2.78584376 + 0.29087791 \ln L$$

atau:
$$Q = 16.213463 L^{0.2908779}$$

$$\begin{aligned} \ln Q &= 2.78584376 + 0.29087791 \ln L \\ S_{(qi)} &: (0.05043581) \\ T_{(qi)} &: (5.76728962) \\ \\ n &= 9, \quad SE = 0.1964038 \\ &\quad r^2 = 0.82613719 \\ &\quad r = 0.90892089 \\ &\quad \bar{r}^2 = 0.80129965 \\ &\quad F = 33.2616296 \\ &\quad D-W = 1.05137351 \end{aligned}$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 14: Fungsi Total Produksi Jangka Panjang

TP: $Q = f(L, E)$, dimana [TP = Q = Q_b, L = L_a dan Input Labor]

$$Q_{sy} = \delta L b^\alpha$$

$$\ln Q = 2.39344112 + 0.41963682 \ln L$$

Atau: $Q = 10.951095 L^{0.4196368}$

$$\begin{aligned} \ln Q &= 2.39344112 + 0.41963682 \ln L \\ S_{(qi)} &: (0.06617222) \\ T_{(qi)} &: (6.34158613) \\ \\ n &= 9, \quad SE = 0.2576835 \\ &\quad r^2 = 0.85174427 \\ &\quad r = 0.92289993 \\ &\quad \bar{r}^2 = 0.83056489 \\ &\quad F = 40.2157146 \\ &\quad D-W = 0.80518228 \end{aligned}$$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 15: Fungsi Biaya Produksi Kubic jangka Pendek (TC): $C = f(Q)$

$$C = f(Q)$$

$$C = d_0 + d_1 Q + d_2 Q^2 + d_3 Q^3$$

$$C = 0.3130724 + 8.5044703 Q - 0.1505676 Q^2 + 0.0011653 Q^3$$

$$\begin{aligned} C &= 0.31307241 + 8.5044703 Q - 0.1505676 Q^2 + 0.0011653 Q^3 \\ S_{(ai)} &: (2.92421563) \quad (0.07097397) \quad (0.0005389) \\ t_{(ai)} &: (2.90829111) \quad (-2.1214485) \quad (2.16229928) \\ \\ n &= 9, \quad SE = 4.02636887 \\ &\quad r^2 = 0.99492116 \\ &\quad r = 0.99745735 \\ &\quad \bar{r}^2 = 0.99187386 \\ &\quad F = 326.492479 \\ &\quad D-W = 2.80278587 \end{aligned}$$

Kasus Kurva Permintaan MenurunEstimasi 16: Fungsi Biaya Produksi Kubic jangka Pendek (TC): $C = f(Q)$

$$C = f(Q)$$

$$C = d_0 + d_1Q + d_2Q^2 + d_3Q^3$$

$$C = 73.0796238 + 3.42525333 Q - 0.0228743 Q^2 + 6.226E-05 Q^3$$

$C =$	73.0796238	$+ 3.42525333 Q$	$- 0.0228743 Q^2$	$+ 6.226E-05 Q^3$
$S_{(ai)}:$	(1.56682767)	(0.03162965)	(0.0001878)	
$t_{(ai)}:$	(2.18610725)	(-0.7231919)	(0.33147095)	
$n = 9,$	$SE = 7.14366301$			
	$r^2 = 0.98401256$			
	$r = 0.99197407$			
	$\bar{r}^2 = 0.97442009$			
	$F = 102.581809$			
	$D-W = 2.61332389$			

Penyelesaian:

(b) Kurva Harga Keseimbangan dari beberapa Hasil Estimasi kasus Permintaan Horizontal dan Menurun, sebagai berikut:

Estimasi 1 D: $P_x = 5$

Estimasi 2 S: $P_x = 2.33684908 + 0.04657978 Q_x$

Equilibrium: $D = S$

$$5 = 2.33684908 + 0.04657978 Q_x$$

$$5 - 2.33684908 = 0.04657978 Q_x$$

$$2.6631509 = 0.04657978 Q_x$$

$$Q_x = 2.6631509 / 0.04657978$$

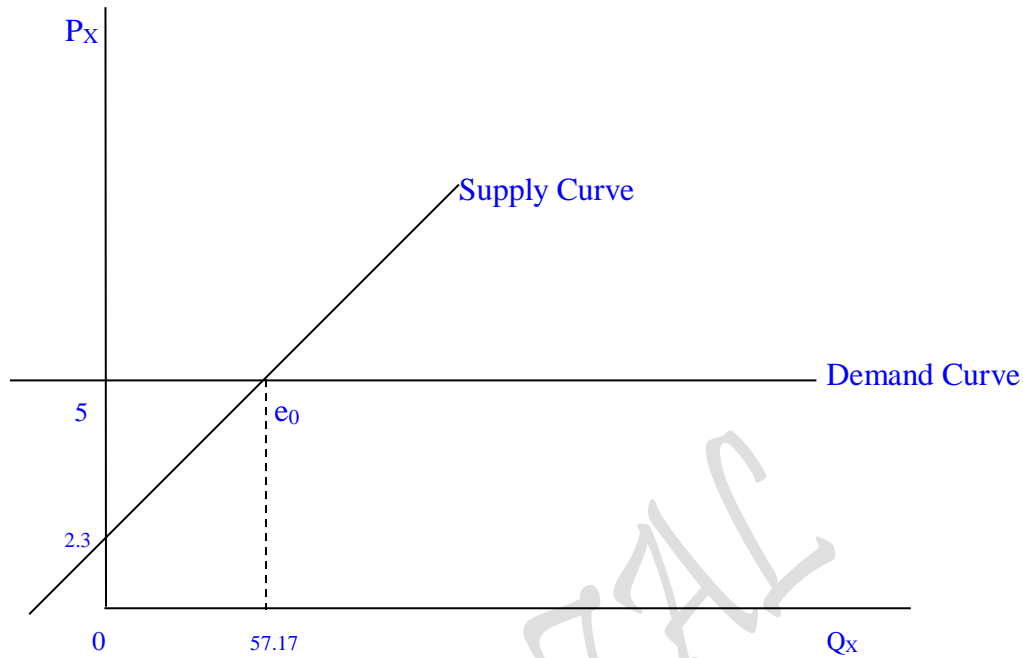
$$Q_x = 57.173969$$

D: $P_x = 5$

S: $P_x = 2.33684908 + 0.04657978 Q_x$

$$P_x = 2.33684908 + 0.04657978 (57.173969)$$

$$P_x = 5$$



Gambar : Harga Keseimbangan: Antara Kurva permintaan dan penawaran

Penyelesaian:

Estimasi 3 D: $P_x = 6.6866816 - 0.033957 Q_x$

Estimasi 4 S: $P_x = 1.4346824 + 0.062672 Q_x$

Equilibrium: $D = S$

$$6.6866816 - 0.033957 Q_x = 1.4346824 + 0.062672 Q_x$$

$$6.6866816 - 1.4346824 = 0.033957 Q_x + 0.062672 Q_x$$

$$5.2519992 = 0.096629 Q_x$$

$$Q_x = 5.2519992 / 0.096629$$

$$Q_x = 54.352205$$

D: $P_x = 6.6866816 - 0.033957 Q_x$

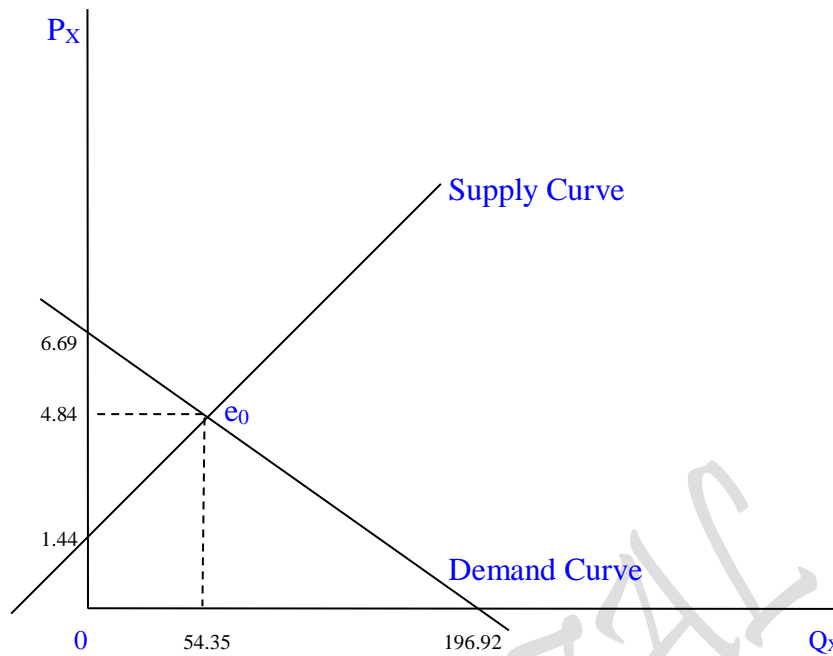
$$P_x = 6.6866816 - 0.033957 (54.352205)$$

$$P_x = 4.8410438$$

S: $P_x = 1.4346824 + 0.062672 Q_x$

$$P_x = 1.4346824 + 0.062672 (54.352205)$$

$$P_x = 4.8410438$$



Gambar : Harga Keseimbangan: Antara Kurva permintaan dan penawaran

4. Harga Keseimbangan Biasa, Fungsi Permintaan = Fungsi Penawaran:

Baik secara manual maupun secara parsial, maka keseimbangan pasar (market equilibrium) dapat dibentuk dengan menggunakan peralatan hitung secara matematis untuk dua persamaan “Fungsi Permintaan = Fungsi Penawaran. Yang diseimbangkan itu adalah fungsi hasil estimasi seperti berikut:

4.1. Menggunakan Data Kuantitatif, Kasus Kurva Permintaan Horizontal

$$\text{Estimasi 5} \quad D: \quad P_x = 6.57841776 - 0.0479106 Q_x$$

$$\text{Estimasi 2} \quad S: \quad P_x = 2.33684908 + 0.04657978 Q_x$$

$$\text{Equilibrium: } D = S$$

$$6.57841776 - 0.0479106 Q_x = 2.33684908 + 0.04657978 Q_x$$

$$6.57841776 - 2.33684908 = 0.04657978 Q_x + 0.0479106 Q_x$$

$$4.24156868 = 0.09449038 Q_x$$

$$Q_x = 4.24156868 / 0.09449038$$

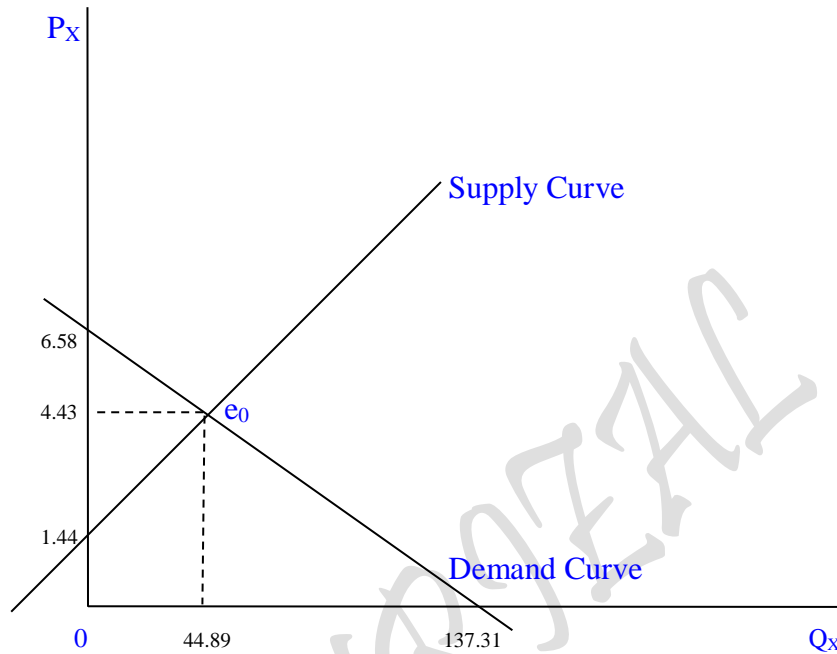
$$Q_x = 44.8888943$$

$$D: \quad P_x = 6.57841776 - 0.0479106 Q_x$$

$$P_x = 6.57841776 - 0.0479106(44.8888943)$$

$$P_x = 4.4277639$$

$$\begin{aligned}
 S: \quad P_X &= 2.33684908 + 0.04657978 Q_X \\
 P_X &= 2.33684908 + 0.04657978 (44.8888943) \\
 P_X &= 4.4277639
 \end{aligned}$$



Gambar : Harga Keseimbangan: Antara Kurva permintaan dan penawaran
Untuk hasil perhitungan biasa

4.2. Menggunakan Data Kuantitatif, Kasus Kurva Permintaan Menurun

$$\begin{aligned}
 \text{Estimasi 6} \quad D: \quad P_X &= 7.36585178 - 0.0567389 Q_X \\
 \text{Estimasi 4} \quad S: \quad P_X &= 1.434682416 + 0.06267167 Q_X
 \end{aligned}$$

$$\text{Equilibrium: } D = S$$

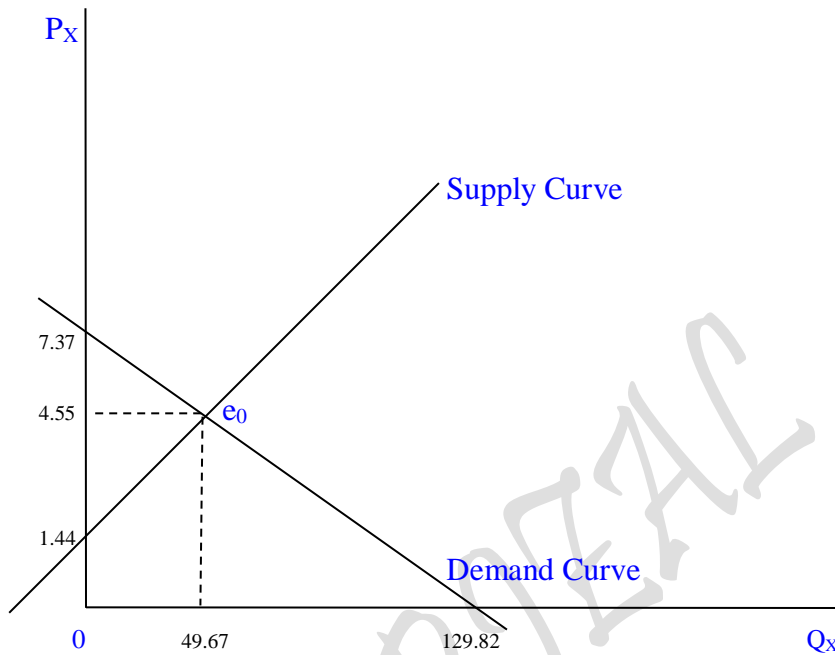
$$\begin{aligned}
 7.36585178 - 0.0567389 Q_X &= 1.434682416 + 0.06267167 Q_X \\
 7.36585178 - 1.434682416 &= 0.0567389 Q_X + 0.06267167 Q_X \\
 5.9311694 &= 0.1194106 Q_X \\
 Q_X &= 5.9311694 / 0.1194106 \\
 Q_X &= 49.670376
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 D: \quad P_X &= 7.36585178 - 0.0567389 Q_X \\
 P_X &= 7.36585178 - 0.0567389 (49.670376) \\
 P_X &= 4.5476093
 \end{aligned}$$

$$S: \quad P_X = 1.434682416 + 0.06267167 Q_X$$

$$P_X = 1.434682416 + 0.06267167 (49.670376)$$

$$P_X = 4.5476078$$



Gambar : Harga Keseimbangan: Antara Kurva permintaan dan penawaran Untuk hasil perhitungan biasa

5. Harga Keseimbangan: Terpengaruh Masing-Masing Independen Variabelnya:

Dengan melakukan Estimasi atau mengubah bentuk transformasi fungsi permintaan $D_0: Q_{DX} = f(P_X)$ menjadi “fungsi permintaan inverse” (*invers demand function*), yaitu: $P_X = f^{-1}(Q_{DX})$ memberikan hasil yang sama

Regression Output:		Regression Output:	
Constant	137.337	Constant	6.578
Std Err of Y Est	3.91E-14	Std Err of Y Est	3.529E-15
R Squared	1	R Squared	1
No. of Observations	9	No. of Observations	9
Degrees of Freedom	7	Degrees of Freedom	7
X Coefficient(s)	-20.877	X Coefficient(s)	-0.048
Std Err of Coef.	1.631E-14	Std Err of Coef.	7.051E-17
T-test (DF = 7)	-1.28E+15	T-test (DF = 7)	-6.79E+14
Fungsi Permintaan $D_0: Q_{DX} = 137.337 - 20.877 P_X$		Fungsi Permintaan $D_0: P_X = 6.578 - 0.048 Q_{DX}$	

Dengan hasil estimasi sebagai berikut:

$$\text{Fungsi Permintaan } D_0: Q_{DX} = 137.337 - 20.877 P_X$$

$$\text{Fungsi Permintaan } D_0: P_X = 6.578 - 0.048 Q_{DX}$$

Kemudian dilakukan pula estimasi terhadap bentuk supply, atau mengubah bentuk transformasi fungsi penawaran S_0 : $Q_{SX} = f(P_X)$ menjadi “fungsi penawaran inverse” (*invers supply function*), yaitu: $P_X = f^{-1}(Q_{SX})$ memberikan hasil yang sama

Regression Output:		Regression Output:	
Constant	-50.169	Constant	2.337
Std Err of Y Est	1.16E-13	Std Err of Y Est	1.14E-15
R Squared	1	R Squared	1
No. of Observations	9	No. of Observations	9
Degrees of Freedom	7	Degrees of Freedom	7
X Coefficient(s)	21.468	X Coefficient(s)	0.047
Std Err of Coef.	4.97E-14	Std Err of Coef.	2.27E-17
T-test (DF = 7)	4.32E+14	T-test (DF = 7)	2.05E+15
Fungsi Penawaran S_0 : $Q_{SX} = -50.169 + 21.468 P_X$		Fungsi Penawaran S_0 : $P_X = 2.337 + 0.047 Q_{SX}$	

Dengan hasil sebagai berikut:

Fungsi Penawaran S_0 : $Q_{SX} = -50.169 + 21.468 P_X$

Fungsi Penawaran S_0 : $P_X = 2.337 + 0.047 Q_{SX}$

5.1. Harga Keseimbangan (Price Equilibrium), Dengan Harga Barang Fungsi Quantitas D: $P_X = f(Q_{DX})$ & S: $P_X = f(Q_{SX})$

1. D: Fungsi Permintaan D_0 : $P_X = 6.578 - 0.048 Q_{DX}$
S: Fungsi Penawaran S_0 : $P_X = 2.337 + 0.047 Q_{SX}$

Equilibrium: $D = S$

$$6.578 - 0.048 Q_X = 2.337 + 0.047 Q_X$$

$$6.578 - 2.337 = 0.047 Q_X + 0.048 Q_X$$

$$4.241 = 0.095 Q_X$$

$$Q_X = 4.241/0.095$$

$$Q_X = 44.6421052631579$$

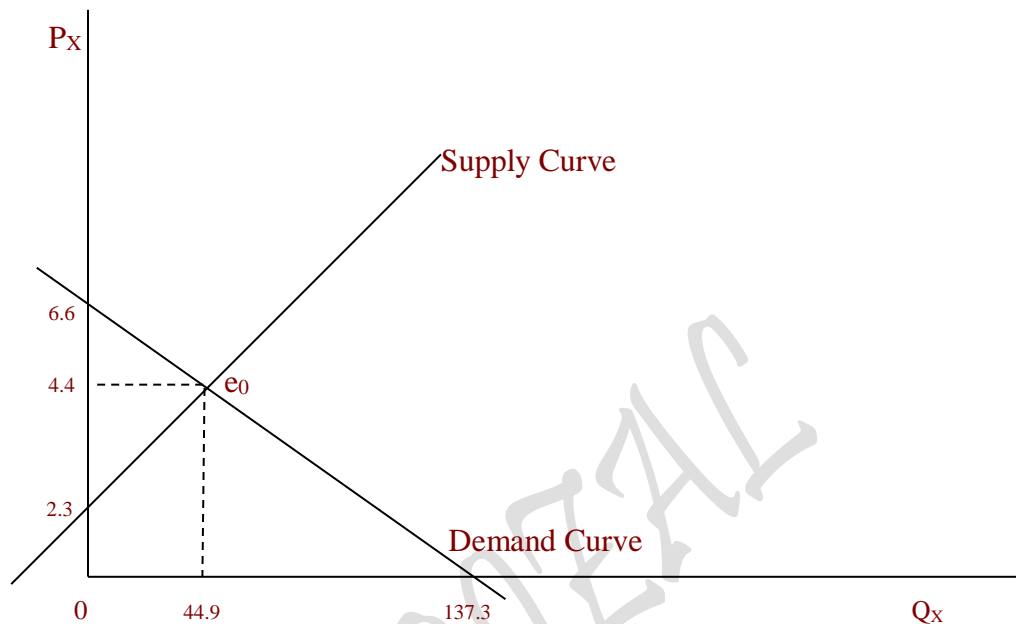
D: $P_X = 6.578 - 0.048 Q_X$
 $P_X = 6.578 - 0.048 (44.642053)$
 $P_X = 4.435181456$

S: $P_X = 2.337 + 0.047 Q_X$
 $P_X = 2.337 + 0.047 (44.642053)$
 $P_X = 4.435181456$

5.2. Harga Keseimbangan (Price Equilibrium), Dengan Quantitas Fungsi Harga D: $Q_{DX} = f(P_X)$ Dan S: $Q_{SX} = f(P_X)$

2. D: Fungsi Permintaan D_0 : $Q_{DX} = 137.337 - 20.877 P_X$
S: Fungsi Penawaran S_0 : $Q_{SX} = -50.169 + 21.468 P_X$

$$\begin{aligned} \text{Equilibrium: } D &= S \\ 137.337 - 20.877 P_X &= -50.169 + 21.468 P_X \\ 187.506 &= 42.345 P_X \\ P_X &= 187.506/42.345 \\ P_X &= 4.42805526036132 \end{aligned}$$



Gambar : Harga Keseimbangan: Antara Kurva permintaan dan penawaran
Untuk hasil perhitungan masing-masing terpengaruh variabel independennya.

$$\begin{aligned} \text{D: } Q_X &= 137.337 - 20.877 P_X \\ Q_X &= 137.337 - 20.877 (4.42805526036132) \\ Q_X &= 44.8924903 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S: } Q_X &= -50.169 + 21.468 P_X \\ Q_X &= -50.169 + 21.468 (4.42805526036132) \\ Q_X &= 44.8924903 \end{aligned}$$

Contoh Soal:

2. Sebuah studi pada beberapa wilayah pemasaran suatu perusahaan supplier kebutuhan rumah tangga, mempertlihatkan fungsi permintaan terhadap produk yang dihasilkan perusahaan tersebut adalah

$$Q_{DX} = 72.732 - 20.877 P_X + 0.115 P_r + 0.001 P_{op} + 0.05 I + 20 A$$

dimana:

- Q_{DX} = Jumlah permintaan produk yang dihasilkan perusahaan (Ribuan Unit).
 P_X = Harga produk per unit yang dijual di wilayah pemasaran (Rp Ribu)
 P_r = Harga produk sejenis lain per unit di wilayah yang sama (Rp Ribu)
 P_{op} = Jumlah penduduk pada wilayah pemasaran (Ribuan Orang)

I = pendapatan bersih konsumen perseorangan (Rp Ribu)

A = Pengeluaran iklan sebagai biaya promosi penjualan per tahun (Rp Ribu)

Pertanyaan:

- (a) Tentukan bentuk transformasi fungsi permintaan (demand function) dengan asumsi, dimana: $P_r = 127$, $Pop = 1.000$ orang, $I = 10$ dan $A = 2.425$
- (b) Hitunglah kuantitas barang yang diminta dari fungsi permintaan (demand function) yang telah didapat pada (a) diatas pada masing-masing harga jual produk P_x : 5.6, 5.4, 5.1, 4.8, 4.4, 4.0, 3.7, 3.5, 3.4.
- (c) Tentukan bentuk transformasi “fungsi permintaan inverse” (*invers demand function*), yaitu: $P_x = f^{-1}(Q_{DX})$ dan hitung harga jual produk P_x dari kuantitas permintaan Q_{DX} yang telah didapat pada (b) diatas.
- (d) Lakukanlah Estimasi (Ordinary Least Square Method) data matematis untuk masing-masing fungsi permintaan D_0 : $Q_{DX} = f(P_x)$ dan $P_x = f(Q_{DX})$ dan tentukan masing-masing bentuk transformasi fungsi permintaan tersebut, dan kesimpulan yang didapat?.
- (e) Tentukan masing-masing bentuk transformasi fungsi permintaan (demand function) seperti (a) diatas untuk nilai A (Pengeluaran iklan sebagai biaya promosi penjualan) yang turun menjadi sebesar 2.014 dan yang naik menjadi sebesar 2.836. Gambarkan masing-masing “penggeseran kurva permintaan” (shifting of demand curve) tersebut.

Penyelesaian:

(a) $Q_{DX} = 72.732 - 20.877 P_x + 0.115 P_r + 0.001 Pop + 0.05 I + 20 A$
 $Q_{DX} = 72.732 - 20.877 P_x + 0.115 (127) + 0.001 (1000) + 0.05 (10) + 20 (2.425)$
 $Q_{DX} = 137.337 - 20.877 P_x$

(b) $Q_{DX} = 137.337 - 20.877 P_x$,dimana P_x : 5.6 5.4 5.1 4.8 4.4 4.0 3.7 3.5 3.4

Harga Jual Produk, P_x : 5.6 5.4 5.1 4.8 4.4 4.0 3.7 3.5 3.4

Kuantitas Permintaan Q_{DX} : 20 25 30 37 46 54 60 65 67

(c) $Q_{DX} = 137.337 - 20.877 P_x$
 $20.877 P_x = 137.337 - Q_{DX}$
 $P_x = 137.337/20.877 - 1/20.877 Q_{DX}$
 $P_x = 6.578 - 0.048 Q_{DX}$

- (d) Dengan melakukan Estimasi atau mengubah bentuk transformasi fungsi permintaan $D_0: Q_{DX} = f(P_X)$ menjadi “fungsi permintaan inverse” (*invers demand function*), yaitu: $P_X = f^{-1}(Q_{DX})$ memberikan hasil yang sama

Regression Output:		Regression Output:	
Constant	137.337	Constant	6.578
Std Err of Y Est	3.91E-14	Std Err of Y Est	3.529E-15
R Squared	1	R Squared	1
No. of Observations	9	No. of Observations	9
Degrees of Freedom	7	Degrees of Freedom	7
X Coefficient(s)	-20.877	X Coefficient(s)	-0.048
Std Err of Coef.	1.631E-14	Std Err of Coef.	7.051E-17
T-test (DF = 7)	-1.28E+15	T-test (DF = 7)	-6.79E+14
Fungsi Permintaan $D_0: Q_{DX} = 137.337 - 20.877 P_X$		Fungsi Permintaan $D_0: P_X = 6.578 - 0.048 Q_{DX}$	

(e) $D_0: Q_{DX} = 72.732 - 20.877 P_X + 0.115 Pr + 0.001 Pop + 0.05 I + 20 A$
 $Q_{DX} = 72.732 - 20.877 P_X + 0.115(127) + 0.001 (1000) + 0.05 (10) + 20 (2.425)$
 $Q_{DX} = 137.337 - 20.877 P_X$

$D_1: Q_{DX} = 72.732 - 20.877 P_X + 0.115 Pr + 0.001 Pop + 0.05 I + 20 A$
 $Q_{DX} = 72.732 - 20.877 P_X + 0.115(127) + 0.001 (1000) + 0.05 (10) + 20 (2.014)$
 $Q_{DX} = 129.117 - 20.877 P_X$

$D_2: Q_{DX} = 72.732 - 20.877 P_X + 0.115 Pr + 0.001 Pop + 0.05 I + 20 A$
 $Q_{DX} = 72.732 - 20.877 P_X + 0.115(127) + 0.001 (1000) + 0.05 (10) + 20 (2.836)$
 $Q_{DX} = 145.557 - 20.877 P_X$

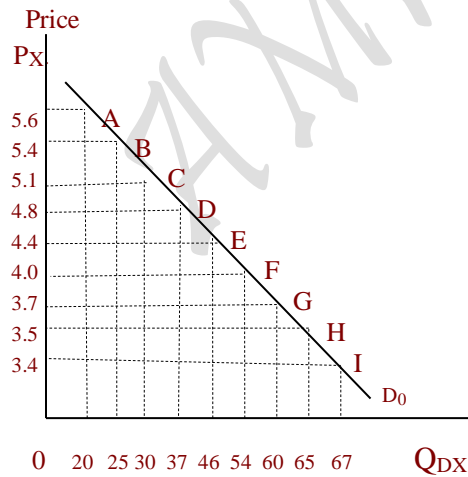
Ketiga Kuantitas Permintaan D_0, D_1 dan D_2 untuk P_X : 5.6 5.4 5.1 4.8 4.4 4.0 3.7 3.5 3.4

Harga Jual Produk D_0, P_X :	5.6	5.4	5.1	4.8	4.4	4.0	3.7	3.5	3.4
Kuantitas Permintaan D_0, Q_{DX} :	20	25	30	37	46	54	60	65	67
Kuantitas Permintaan D_1, Q_{DX} :	12	17	22	29	38	46	52	57	59
Kuantitas Permintaan D_2, Q_{DX} :	28	33	38	45	54	62	68	73	75

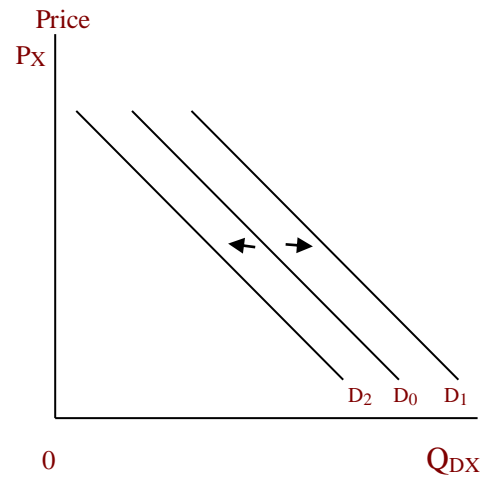
Tabel 2..5 SKEDUL HARGA DAN KUANTITAS UNTUK FUNGSI PERMINTAAN D ₀ : $Q_{DX} = 137.337 - 20.877 P_X$ (Dalam Ribu Unit)					
No Sample [1]	Titik Kombinasi (P_X, Q_{DX}) [2]	Harga Jual Produk, P_X (Rp 1.000) [3]	Kuantitas Permintaan Q_{DX} (Ribu Unit) [4]	Kuantitas Permintaan Q_{DX} (Ribu Unit) [5]	Kuantitas Permintaan Q_{DX} (Ribu Unit) [6]
1	A	5.6	20	12	28
2	B	5.4	25	17	33
3	C	5.1	30	22	38
4	D	4.8	37	29	45
5	E	4.4	46	38	54
6	F	4.0	54	46	62
7	G	3.7	60	52	68
8	H	3.5	65	57	73
9	I	3.4	67	59	75
Total: Rata-rata:		39.85 4.43	404.00 44.89	330.02 36.67	477.98 53.11

Catatan: Kolom [4] s/d [6] masing-masing kuantitas permintaan untuk fungsi permintaan D: $Q_{DX} = f(P_X)$
D₀: $Q_{DX} = 137.337 - 20.877 P_X$, D₁: $Q_{DX} = 129.117 - 20.877 P_X$ dan D₂: $Q_{DX} = 145.557 - 20.877 P_X$

Terjadinya Perubahan-perubahan



Gambar : Kurva Permintaan untuk
Fungsi Permintaan
D₀: $Q_{DX} = 137.337 - 20.877 P_X$



Gambar : Perubahan (penggeseran)
Kurva Permintaan akibat
perubahan A (biaya iklan)

Contoh Soal:

3. Sebuah Industri supplier kebutuhan rumah tangga, mempertlihatkan fungsi penawaran (supply function) terhadap produk yang dihasilkan perusahaan tersebut adalah sebagai

$$Q_{SX} = 499925.475 + 21.468 P_X + 0.785 P_r + 0.895 N_P - 7000 P_L - 30000 P_K$$

dimana:

Q_{SX} = Jumlah penawaran produk yang dihasilkan oleh perusahaan (Ribuan unit).

P_X = Harga produk per unit yang ditawarkan perusahaan tersebut (Rp Ribuan)

P_r = Harga produk sejenis lain per unit di wilayah yang sama (Rp Ribuan)

P_L = Harga rata-rata yang dibayarkan terhadap skilled labor (Rp Ribuan)

N_P = Banyaknya perusahaan yang memproduksi produk sejenis (Ribuan unit)

P_K = Harga rata-rata modal yang digunakan dalam proses produksi (persen).

Pertanyaan:

- (a) Tentukan bentuk transformasi kurva penawaran (supply curve) Industri supplier dengan asumsi, dimana: $P_r = 31$, $N_P = 0.024$ $P_L = 20$ dan $P_K = 12\%$.
- (b) Hitunglah jumlah barang yang ditawarkan dari fungsi penawaran (supply function) yang telah didapat pada (a) diatas pada masing-masing harga jual produk P_X : 5.5, 5.4, 5.1, 4.9, 4.5, 4.1, 3.7, 3.5, 3.3.
- (c) Tentukan bentuk transformasi “fungsi penawaran inverse” (*invers supply function*), yaitu: $P_X = f^{-1}(Q_{SX})$ dan hitung harga jual produk P_X dari jumlah penawaran Q_{SX} yang telah didapat pada (b) diatas.
- (d) Lakukanlah Estimasi (Ordinary Least Square Method) data matematis untuk masing-masing fungsi penawaran S_0 : $Q_{SX} = f(P_X)$ dan $P_X = f(Q_{SX})$ dan tentukan masing-masing bentuk transformasi fungsi penawaran tersebut, dan kesimpulan yang didapat?.
- (e) Tentukan masing-masing bentuk transformasi fungsi penawaran (supply function) seperti (a) diatas untuk nilai P_r (Harga produk sejenis lain per unit di wilayah yang sama) turun menjadi sebesar 25 dan naik menjadi sebesar 37. Gambarkan masing-masing “penggeseran kurva penawaran” (shifting of supply curve) tersebut.

Penyelesaian:

- (a) $Q_{SX} = 499925.475 + 21.468 P_X + 0.785 P_r + 0.895 N_P - 7000 P_L - 30000 P_K$
 $Q_{SX} = 499925.475 + 21.468 P_X + 0.785 (31) + 0.895 (0.024) - 7000 (20) - 30000 (12)$
 $Q_{SX} = -50.169 + 21.468 P_X$

(b) $Q_{SX} = -50.169 + 21.468 P_X$,dimana P_X : 5.5 5.4 5.1 4.9 4.5 4.1 3.7 3.5 3.3
 Harga Jual Produk, P_X : 5.5 5.4 5.1 4.9 4.5 4.1 3.7 3.5 3.3
 Kuantitas Penawaran Q_{SX} : 67 65 60 54 46 37 30 25 20

(c) $Q_{SX} = -50.169 + 21.468 P_X$
 $21.468 P_X = 50.169 + Q_{SX}$
 $P_X = 50.169/21.468 + 1/21.468 Q_{SX}$
 $P_X = 2.33685 + 0.04658 Q_{SX}$

(d) Dengan melakukan Estimasi atau mengubah bentuk transformasi fungsi penawaran S_0 : $Q_{SX} = f(P_X)$ menjadi “fungsi penawaran inverse” (*invers supply function*), yaitu: $P_X = f^{-1}(Q_{SX})$ memberikan hasil yang sama

Regression Output:		Regression Output:	
Constant	-50.169	Constant	2.337
Std Err of Y Est	1.16E-13	Std Err of Y Est	1.14E-15
R Squared	1	R Squared	1
No. of Observations	9	No. of Observations	9
Degrees of Freedom	7	Degrees of Freedom	7
X Coefficient(s)	21.468	X Coefficient(s)	0.047
Std Err of Coef.	4.97E-14	Std Err of Coef.	2.27E-17
T-test (DF = 7)	4.32E+14	T-test (DF = 7)	2.05E+15
Fungsi Penawaran S_0 : $Q_{SX} = -50.169 + 21.468 P_X$		Fungsi Penawaran S_0 : $P_X = 2.337 + 0.047 Q_{SX}$	

(e) S_0 : $Q_{SX} = 499925.475 + 21.468 P_X + 0.785 P_r + 0.895 N_P - 7000 P_L - 30000 P_K$
 $Q_{SX} = 499925.475 + 21.468 P_X + 0.785 (31) + 0.895 (0.024) - 7000 (20) - 30000 (12)$
 $Q_{SX} = -50.169 + 21.468 P_X$

S_1 : $Q_{SX} = 499925.475 + 21.468 P_X + 0.785 P_r + 0.895 N_P - 7000 P_L - 30000 P_K$
 $Q_{SX} = 499925.475 + 21.468 P_X + 0.785 (25) + 0.895 (0.024) - 7000 (20) - 30000 (12)$
 $Q_{SX} = -54.879 + 21.468 P_X$

S_2 : $Q_{SX} = 499925.475 + 21.468 P_X + 0.785 P_r + 0.895 N_P - 7000 P_L - 30000 P_K$
 $Q_{SX} = 499925.475 + 21.468 P_X + 0.785 (37) + 0.895 (0.024) - 7000 (20) - 30000 (12)$
 $Q_{SX} = -45.459 + 21.468 P_X$

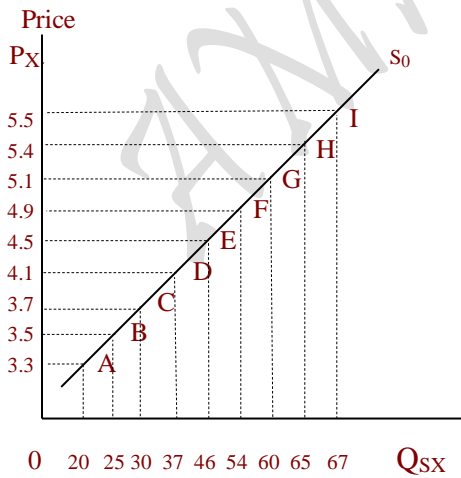
Ketiga Kuantitas Penawaran S_0 , S_1 dan S_2 untuk P_X : 5.5 5.4 5.1 4.9 4.5 4.1 3.7 3.5 3.3
 Harga Jual Produk, P_X : 5.5 5.4 5.1 4.9 4.5 4.1 3.7 3.5 3.3
 Kuantitas Penawaran S_0 , Q_{SX} : 67 65 60 54 46 37 30 25 20
 Kuantitas Penawaran S_1 , Q_{SX} : 62 60 55 49 41 32 25 20 15
 Kuantitas Penawaran S_2 , Q_{SX} : 72 70 65 59 51 42 35 30 25

Tabel 2.6. SKEDUL HARGA DAN KUANTITAS UNTUK FUNGSI PENAWARAN
 $S_0: Q_{SX} = - 50.169 + 21.468 P_X$ (Dalam Ribu Unit)

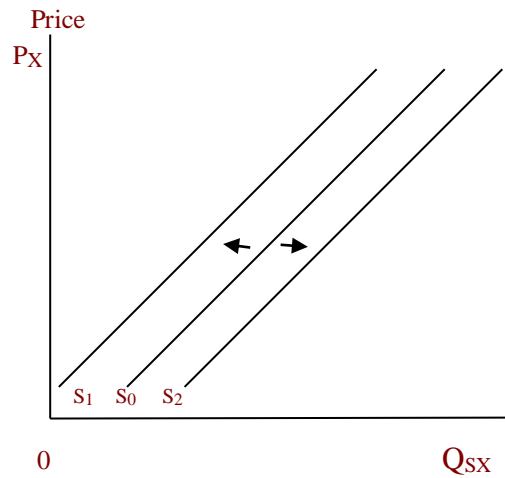
No Sample [1]	Titik Kombinasi (P_X, Q_{SX}) [2]	Harga Jual Produk, P_X (Rp 1.000) [3]	Kuantitas Penawaran Q_{SX} (Ribu Unit) [4]	Kuantitas Penawaran Q_{SX} (Ribu Unit) [5]	Kuantitas Penawaran Q_{SX} (Ribu Unit) [6]
1	A	5.5	67	62	72
2	B	5.4	65	60	70
3	C	5.1	60	55	65
4	D	4.9	54	49	59
5	E	4.5	46	41	51
6	F	4.1	37	32	42
7	G	3.7	30	25	35
8	H	3.5	25	20	30
9	I	3.3	20	15	25
Total:		39.85	403.98	361.59	446.37
Rata-rata:		4.43	44.89	40.18	49.60

Catatan: Kolom [4] s/d [6] masing-masing kuantitas penawaran untuk fungsi penawaran S: $Q_{SX} = f(P_X)$
 $S_0: Q_{SX} = -50.169 + 21.468 P_X$, $S_1: Q_{SX} = -54.879 + 21.468 P_X$ dan $S_2: Q_{SX} = -45.459 + 21.468 P_X$

Terjadinya Perubahan-perubahan



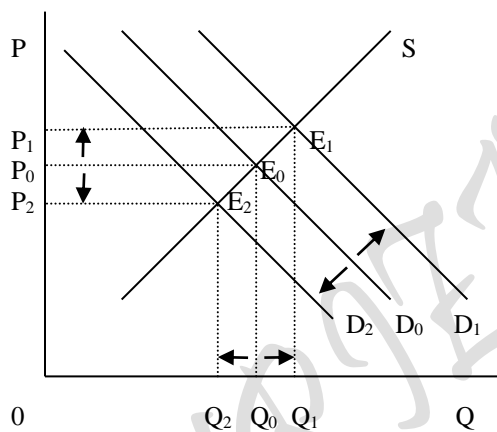
Gambar : Kurva Penawaran untuk Fungsi Penawaran
 $S_0: Q_{SX} = -50.169 + 21.468 P_X$



Gambar : Perubahan (penggeseran) Kurva Penawaran akibat perubahan Pr (produk lain)

6. Harga Keseimbangan (Price Equilibrium): Perubahan Faktor Penentu Bergesernya Kurva Permintaan:

Dari lima kemungkinan yang menyebabkan kurva permintaan akan bergeser dan salah satu contoh yang paling sederhana saja, diasumsi terjadinya perubahan pendapatan masyarakat. Kalau pendapatan (Income) masyarakat atau konsumen meningkat, maka kemampuan konsumen untuk mengkonsumsi naik, akibatnya permintaan barang Q (output) naik dari Q_0 ke Q_1 . Kenaikan jumlah barang yang diminta tersebut terlihat dengan bergesernya kurva permintaan kekanan dari D_0 ke D_1 . Sebaliknya kalau pendapatan konsumen turun, maka permintaan barang juga akan turun dari Q_0 ke Q_2 dan kurva permintaan bergeser kekiri dari D_0 ke D_2 .



Gambar 2.7: Keseimbangan Pasar “Penggesean Kurva Demand

Naiknya pendapatan masyarakat, maka hasrat masyarakat atau konsumen tersebut untuk mengkonsumsi juga akan naik, sehingga bergeser kurva permintaan dari D_0 menjadi D_1 . Penggeseran kurva permintaan tersebut sehingga harga keseimbangan juga bergeser dari E_0 menjadi E_1 . Pada kasus sebaliknya saat pendapatan konsumen menurun kurva permintaan bergeser dari D_0 menjadi D_2 yang sekaligus diikuti oleh bergesernya harga keseimbangan dari E_0 menjadi E_2

6.1. Perilaku Konsumen Sebagai Demander: “Indifference Curve Approach” Harga Keseimbangan Sebelum Turunnya Harga Barang X:

Keseimbangan Pasar (market equilibrium) biasa, sebelum terjadinya asumsi perubahan harga pada “Indifferensi curve approach”

$$D: P_x = 6.5784178 - 0.0479106 Q_{DX}$$

$$S: P_x = 2.33684908 + 0.04657978 Q_{SX}$$

$$\begin{aligned} \text{Eq: } D = S, & 6.5784178 - 0.0479106 Q_x = 2.33684908 + 0.04657978 Q_x \\ & 6.5784178 - 0.0479106 Q_x = 2.33684908 + 0.04657978 Q_x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 6.5784178 - 2.33684908 &= 0.04657978 Q_X + 0.0479106 Q_X \\
 4.24156872 &= 0.09449038 Q_X \\
 Q_X &= 4.24156872/0.09449038 = 44.8888947
 \end{aligned}$$

$$D: P_X = 6.5784178 - 0.0479106 Q_X = 4.42776392$$

$$S: P_X = 2.33684908 + 0.04657978 Q_X = 4.42776392$$

Titik Potong:

$$D: P_X = 6.5784178 - 0.0479106 Q_X$$

bila $Q_X = 0$, $P_X = 6.5784178$

$$\begin{aligned}
 \text{bila } P_X = 0, \quad 0 &= 6.5784178 - 0.0479106 Q_X \\
 Q_X &= 6.5784178/0.0479106 = 137.306103
 \end{aligned}$$

$$S: P_X = 2.33684908 + 0.04657978 Q_X$$

$$\text{bila } Q_X = 0, \quad P_X = 2.33684908$$

$$\begin{aligned}
 \text{bila } P_X = 0, \quad 0 &= 2.33684908 + 0.04657978 Q_X \\
 Q_X &= -2.33684908/0.04657978 = -50.168744
 \end{aligned}$$

6.2. Harga Keseimbangan Setelah Turunnya Harga Barang X:

Dengan turunnya harga barang X sebesar 20 % dari semula, maka berakibat permintaan barang meningkat dari $X_0 = 62.6667404$ menjadi sebesar $X_2 = 70.9540827$. Hasil perhitungan ini didapat melalui penyelesaian 3 buah “Lagrange Multiplier functions Total Utility TU” dengan berbagai asumsi: dan satu buah fungsi permintaan barang X yang ditulis sebagai D: $P_X = f(Q_X)$, $P_X = 6.5784178 - 0.0479106 Q_X$, dimana fungsi ini berasal dari “Marginal Utility approach: Total Utility: Analisa Kurva "One Commodity". Keempat persamaan tersebut adalah:

$$1). \text{ Total Utility TU: } Z = 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962} + \lambda (464.873201 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y) = 465.915159$$

Lagrange Multiplier functions TU ,asumsi P_X dan P_Y tetap

$$\text{Optimal Solution: } X_0 = 62.6667404$$

$$Y_0 = 70.2564223$$

$$\lambda = 0.99412865$$

$$Z_{\max} = 465.915159 \quad (Z_{\max} = U_0)$$

$$2). \text{ Total Utility TU: } Z = 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962} + \lambda (464.873201 - 2.6313671 X - 3.6829259 Y) = 513.959336$$

Lagrange Multiplier functions TU ,asumsi P_X turun 20 % dari 3.2892089 menjadi 2.6313671

$$\text{Optimal Solution: } X_1 = 78.3334266$$

$$Y_1 = 70.2564223 \quad (Y_0 = Y_1)$$

$$\lambda = 1.09664107$$

$$Z_{\max} = 513.959336 \quad (Z_{\max} = U_1)$$

3). Total Anggaran B: $Z = 2.6313671 X + 3.6829259 Y + \lambda [465.915159 - 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962}] = 421.080142$
 Lagrange Multiplier functions BL ,adalah Compensated of Budget Line
 Optimal Solution: $X_2 = 70.9540827$
 $Y_2 = 63.6379633$
 $\lambda = 0.91114534$
 $Z_{min} = 421.080142$ ($Z_{max} = B_1$)

4). Kurva Permintaan D: $P_x = 6.5784178 - 0.0479106 Q_{Dx}$
 adalah fungsi harga pada utility (One Commodity) barang X (Cardinal Utility Theory): $P_x = f(Q_{Dx})$, $P_x = a_0 + a_1 Q_{Dx}$,dimana $a_1 < 0$

Total Utility: Analisa Kurva "One Commodity"

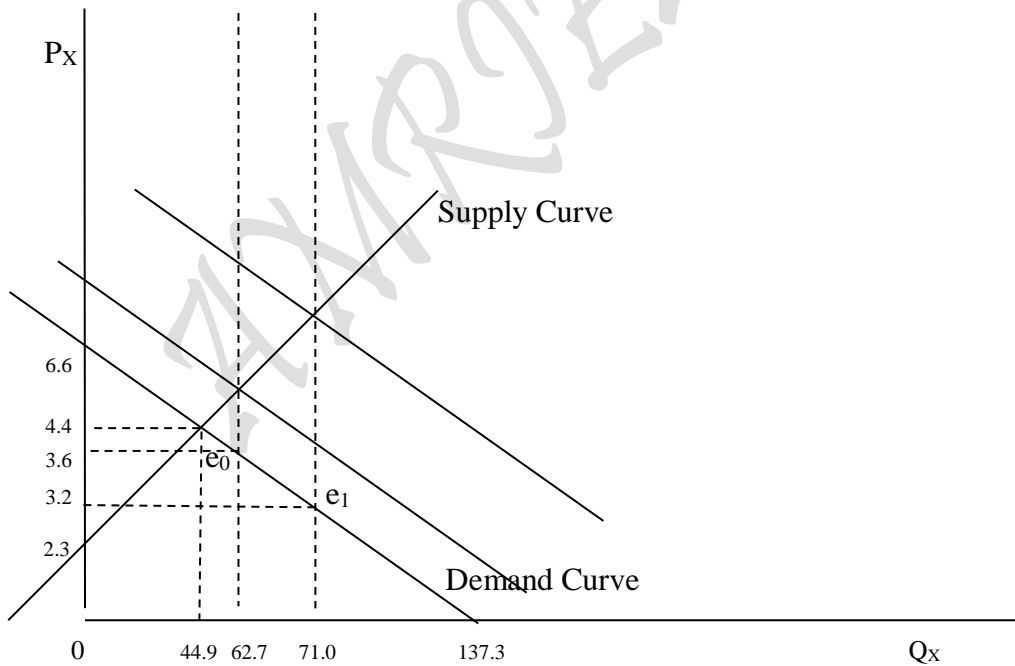
TU: $U_x = (6.5784178 - 0.0479106 Q_x)Q_x$

Fungsi Permintaan: D: $P_x = f(Q_x)$, $P_x = 6.5784178 - 0.0479106 Q_x$

TU: $TU_x = P_x \cdot Q_x$, $TU_x = 6.5784178 Q_x - 0.0479106 Q_x^2$

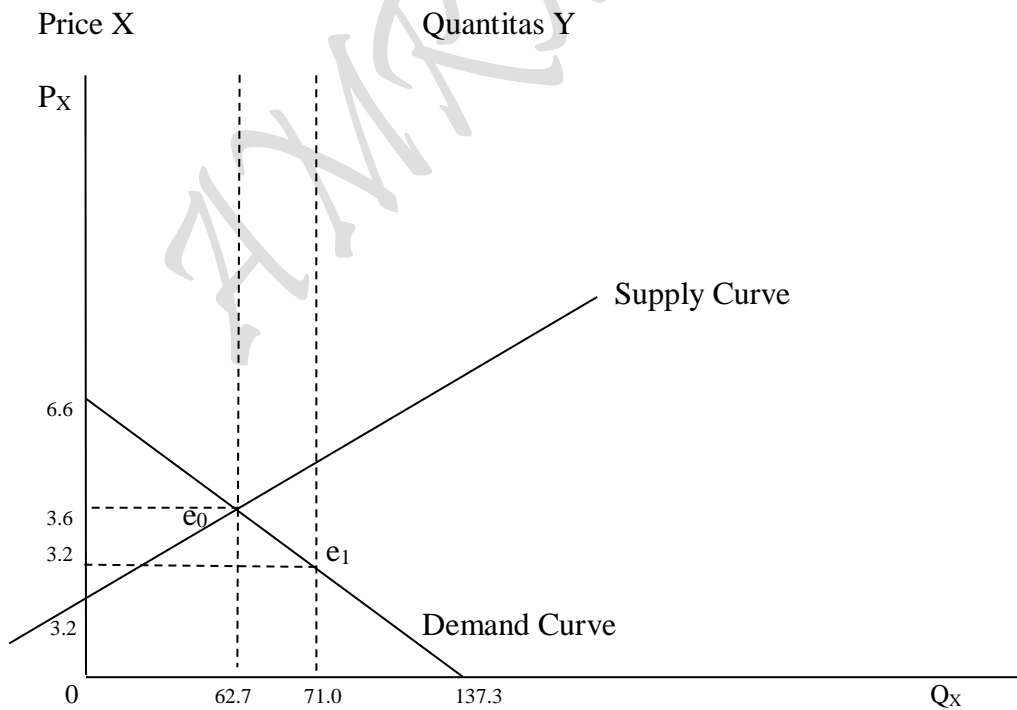
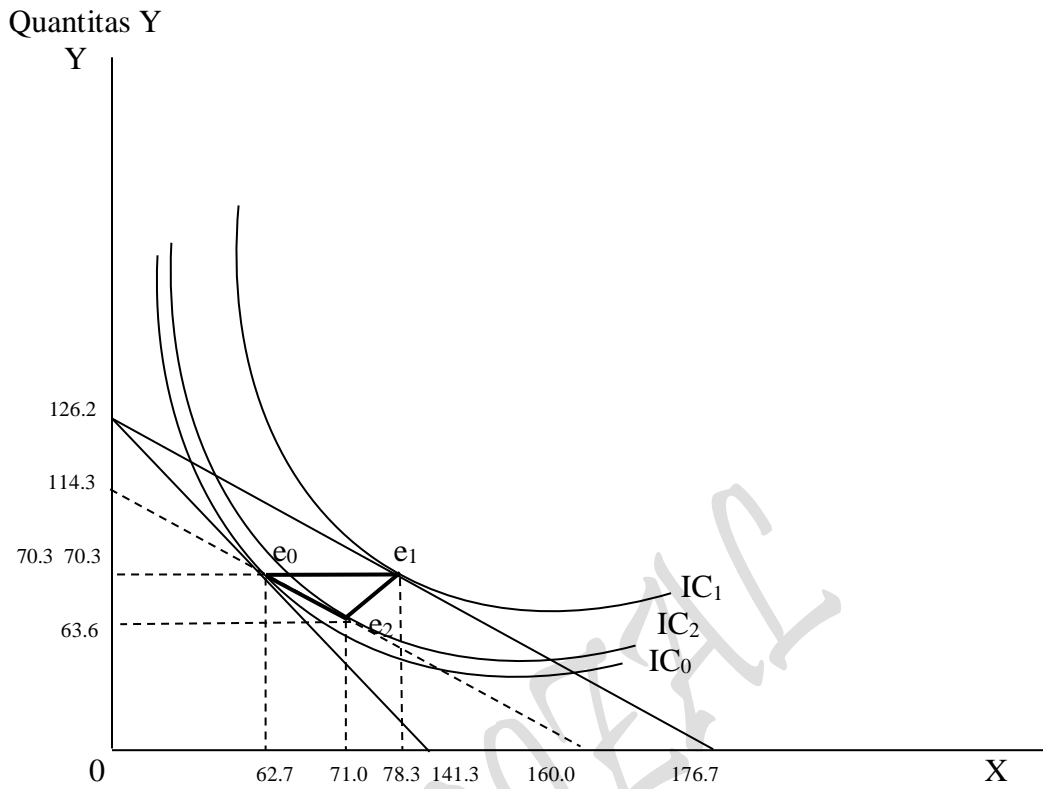
MU: $MU_x = dTU_x/dQ_x$, $MU_x = 6.5784178 - 0.0958212 Q_x$

AU: $AU_x = TU_x/Q_x$, $AU_x = 6.5784178 - 0.0479106 Q_x$ (.....P = AU = D)



Gambar : Harga Keseimbangan: Antara Kurva permintaan dan penawaran Yang berasal dari "Indifference Curve Approach"

Hasil yang diperoleh setelah melakukan perhitungan yang bersifat komplit ini, dengan asumsi semacam diatas maka didapat perolehan harga yang turun tersebut yang bergerak dari sebesar $P_x = 3.576016667$ menjadi sebesar $P_x = 3.178965125$ sebagaimana yang terlihat dalam perhitungan berikut:



Gambar : Kurva Indiferensi, Hicks Decomposition: $TE = SE + IE$.
 dan Kurva Permintaan D: $P_x = 6.5784178 - 0.0479106 Q_x$
 Harga Keseimbangan: Antara Kurva permintaan dan penawaran
 berasal dari "Indifference Curve Approach"

Perhitungan harga P_X Consumer behaviour:

$$D: P_X = 6.5784178 - 0.0479106 Q_{DX}$$

$$\text{Dimana : } X_0 = 62.6667404$$

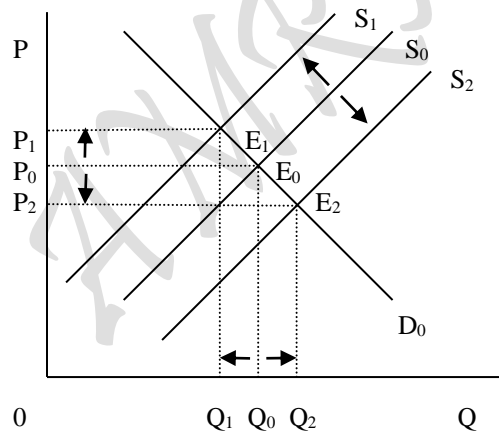
$$X_2 = 70.9540827$$

$$D: P_X = 6.5784178 - 0.0479106 Q_{DX} \\ = 3.576016667$$

$$D: P_X = 6.5784178 - 0.0479106 Q_{DX} \\ = 3.178965125$$

7. Harga Keseimbangan (Price Equilibrium): Perubahan Faktor Penentu Bergesernya Kurva Penawaran:

Dari beberapa faktor yang memungkinkan bergesernya kurva penawaran dan salah satu contoh yang paling sederhana saja, disumsi terjadinya perubahan harga input yang digunakan dalam proses produksi. Bila Harga input yang digunakan dalam proses produksi turun maka produsen meningkatkan jumlah produksi (output) dari Q_0 ke Q_2 dan akibatnya kurva penawaran bergeser dari S_0 ke S_2 . Pada saat tersebut harga keseimbangan (price equilibrium) juga bergeser dari E_0 menjadi E_2 . Begitu juga sebaliknya kalau harga input yang digunakan dalam proses produksi naik, maka produsen



Gambar 2.8: Keseimbangan Pasar “Penggeseeran Kurva Supply

akan menurunkan produksinya dari Q_0 ke Q_1 sehingga kurva penawaran bergeser ke kiri dari S_0 ke S_1 . Penggeseran kurva keseimbangan tersebut pada kurva terlihat pula harga keseimbangan dari E_0 menjadi E_1 .

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kalau harga yang berubah naik atau turun yang terjadi adalah Excess Supply atau Excess Demand, jelas perubahan harga tersebut akan berakibat berubahnya harga keseimbangan pada titik kombinasi kesimbangan yang baru. Sedangkan kalau faktor-faktor penentu baik faktor-faktor permintaan maupun faktor-faktor penentu penawaran, maka yang bergeser adalah kurva

permintaan atau kurva penawaran. Penggeseran (shifting) kurva permintaan maupun kurva penawaran tersebut juga akan merubah ke harga keseimbangan (price equilibrium) baru.

7.1. Perilaku Produsen Sebagai Supplier “Isoquant Production Approach” Harga Keseimbangan Sebelum Turunnya Harga Input La:

Sama dengan keseimbangan Pasar (market equilibrium) biasa, sebelum terjadinya asumsi perubahan harga pada “Indifferensi curve approach”, yaitu:

$$D: P_X = 6.5784178 - 0.0479106 Q_{DX}$$

$$S: P_X = 2.33684908 + 0.04657978 Q_{SX}$$

$$\begin{aligned} \text{Eq: } D = S \quad & 6.5784178 - 0.0479106 Q_X = 2.33684908 + 0.04657978 Q_X \\ & 6.5784178 - 0.0479106 Q_X = 2.33684908 + 0.04657978 Q_X \\ & 6.5784178 - 2.33684908 = 0.04657978 Q_X + 0.0479106 Q_X \\ & 4.24156872 = 0.09449038 Q_X \\ & Q_X = 4.24156872 / 0.09449038 = 44.8888947 \end{aligned}$$

$$D: P_X = 6.5784178 - 0.0479106 Q_X = 4.42776392$$

$$S: P_X = 2.33684908 + 0.04657978 Q_X = 4.42776392$$

Titik Potong:

$$D: P_X = 6.5784178 - 0.0479106 Q_X$$

$$\text{bila } Q_X = 0, P_X = 6.5784178$$

$$\text{bila } P_X = 0, 0 = 6.5784178 - 0.0479106 Q_X$$

$$Q_X = 6.5784178 / 0.0479106 = 137.306103$$

$$S: P_X = 2.33684908 + 0.04657978 Q_X$$

$$\text{bila } Q_X = 0, P_X = 2.33684908$$

$$\text{bila } P_X = 0, 0 = 2.33684908 + 0.04657978 Q_X$$

$$Q_X = -2.33684908 / 0.04657978 = -50.168744$$

7.2. Harga Keseimbangan Setelah Turunnya Harga Input La:

Dengan adanya asumsi bahwa harga input La turun (dengan nilai yang sama) sebesar 20 % dari harga input La semula, maka berakibat penggunaan input La oleh produsen dalam proses produksi meningkat dari sebesar $La_0 = 83.5277652$ menjadi sebesar $La_2 = 93.6618242$. Hasil perhitungan ini didapat melalui **penyelesaian** 3 buah “Lagrange Multiplier functions Total Produksi TP” dengan berbagai asumsi, dan satu buah fungsi penawaran barang X sebagai aktivitas produsen dalam mensupply barang yang ditulis sebagai D: $P_X = f(Q_X)$, $P_X = 2.33684908 + 0.04657978 Q_{SX}$, **dimana** Q_{SX} **fungsi penawaran ini berasal diidentikkan (diasumsi sama) sebagai Fungsi Produksi jangka panjang (Long-run Production function)** yang diwujudkan dalam bentuk fungsi

exponential “Logaritma Napier atau Semi-Logaritna” yang menggunakan input L_a sebagaimana disebutkan diatas. Keempat persamaan tersebut adalah:

$$1. \text{ Total Produksi TP: } Z = 3.9787352 L_a^{0.3952417} L_b^{0.374948} + \mu (459.597508 - 2.82365645 L_a - 3.53662818 L_b) = 108.311525$$

Lagrange Multiplier functions TP ,asumsi P_{L_a} dan P_{L_b} tetap

$$\text{Optimal Solution: } L_a = 83.5277652 \quad (\text{atau} = L_{a0})$$

$$L_b = 63.2647212$$

$$\mu = 0.18150756$$

$$Z_{\max} = 108.311525 \quad (Z_{\max} = Q_0)$$

$$2. \text{ Total Produksi TP: } Z = 3.9787352 L_a^{0.3952417} L_b^{0.374948} + \mu (459.597508 - 2.25892516 L_a - 3.53662818 L_b) = 118.298041$$

Lagrange Multiplier functions TP ,asumsi P_{L_a} turun 20% dari 2.82365645 menjadi 2.25892516

$$\text{Optimal Solution: } L_a = 104.409707 \quad (\text{atau} = L_{a1})$$

$$L_b = 63.2647211$$

$$\mu = 0.19824288$$

$$Z_{\max} = 118.298041 \quad (Z_{\max} = Q_1)$$

$$3. \text{ Anggaran Biaya C: } Z = 2.82365645 L_a + 3.53662818 L_b + \mu (118.298041 - 3.9787352 L_a^{0.3952417} L_b^{0.374948}) = 515.358468$$

Lagrange Multiplier functions C ,adalah Compensated of Isocost's Line

$$\text{Optimal Solution: } L_a = 93.6618242 \quad (\text{atau} = L_{a2})$$

$$L_b = 70.9403536$$

$$\mu = 5.65632241$$

$$Z_{\min} = 515.358468 \quad (Z_{\min} = C_2)$$

$$4. P_x = 2.33684908 + 0.04657978 Q_{sx}, \quad (\text{Quantity of Supply} = \text{Production Output})$$

$$Q_{sx} = 16.213463 L_a^{0.2908779}, \quad \text{dimana: } L_a = 83.5277652 \quad \text{dan} \quad L_a = 93.6618242$$

$$Q_{sx} = 16.213463 (83.5277652)^{0.2908779} = 58.7345858$$

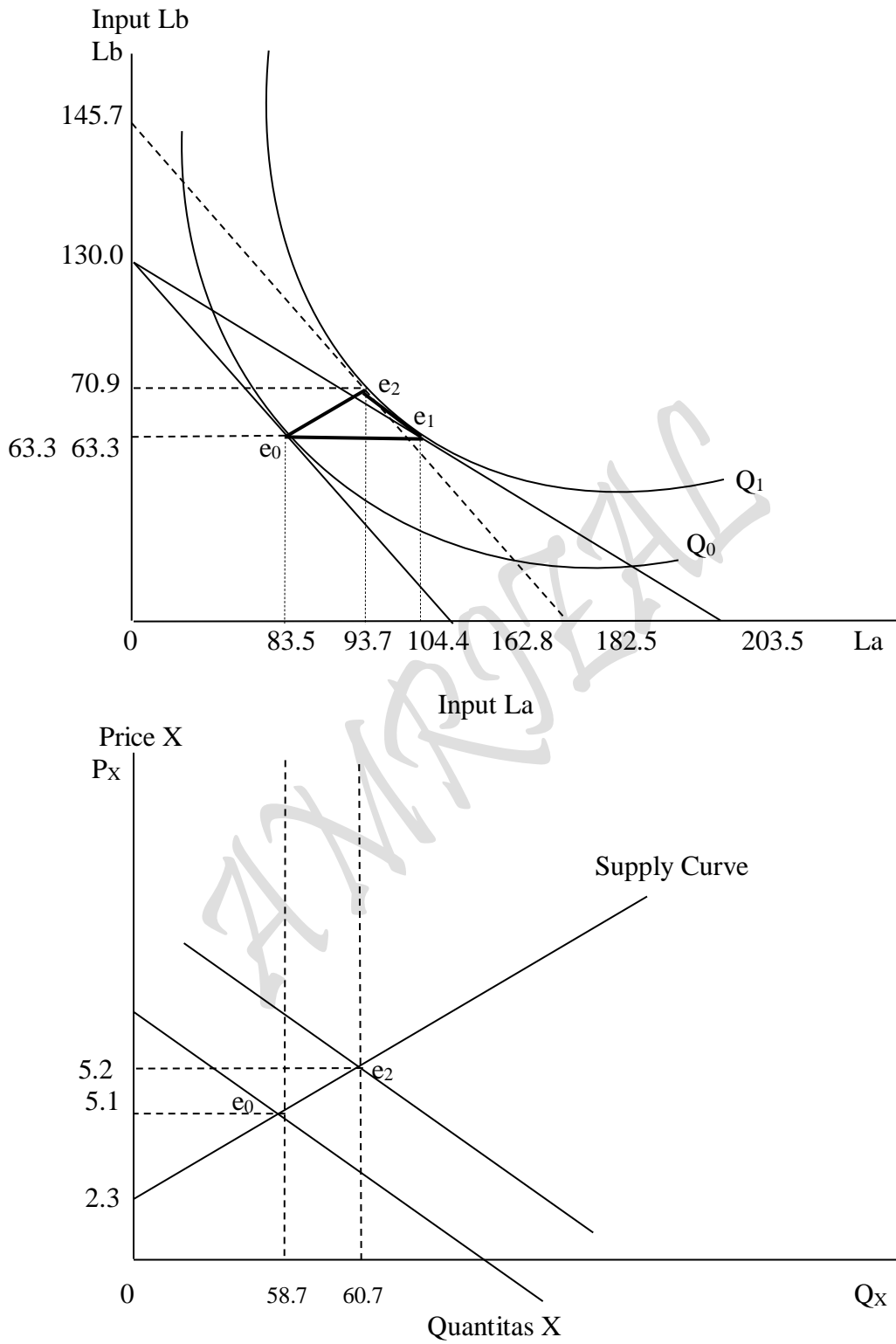
$$Q_{sx} = 16.213463 (93.6618242)^{0.2908779} = 60.7239169$$

$$P_x = 2.33684908 + 0.04657978 [16.213463 L_a^{0.2908779}]$$

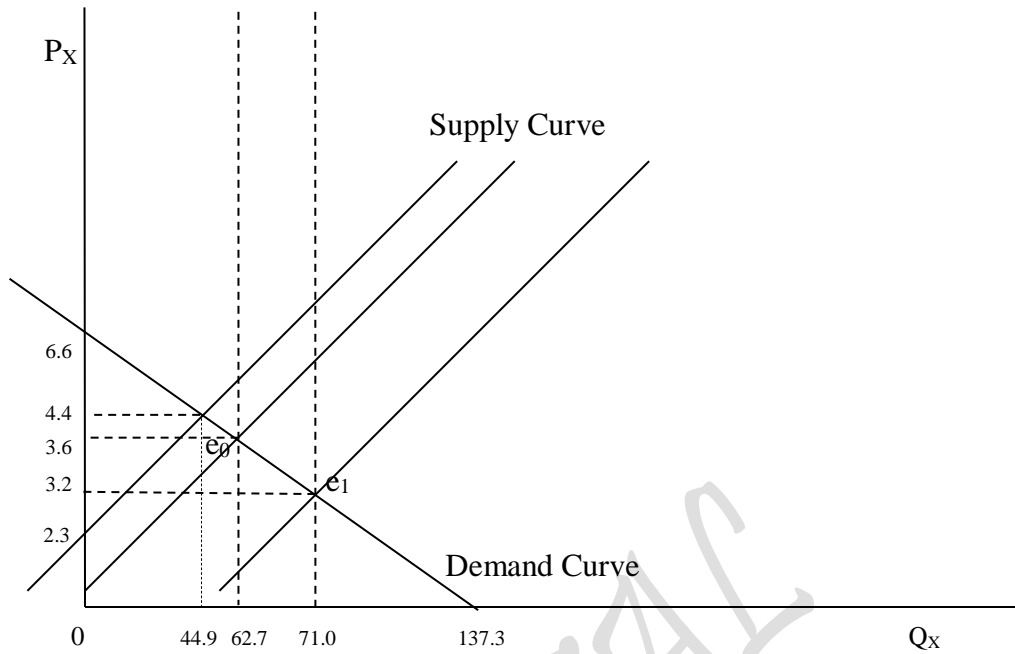
$$P_x = 2.33684908 + 0.04657978 [16.213463 (83.5277652)^{0.2908779}] = 5.0726932$$

$$P_x = 2.33684908 + 0.04657978 [16.213463 (93.6618242)^{0.2908779}] = 5.1653558$$

Hasil perhitungan yang dapat diperoleh melalui asumsi seperti diatas adalah didapatkan jumlah barang yang mampu diproduksi naik dari sebesar $Q_{sx} = 58.7345858$ (dengan menggunakan $L_a = 83.5277652$) menjadi sebesar $Q_{sx} = 60.7239169$ (dengan $L_a = 93.6618242$). Pada kondisi yang demikian “memancing semangat produsen” memproduksi barang X karena harga barang X meningkat dari sebesar $P_x = 5.0726932$ menjadi sebesar $P_x = 5.1653558$ (...hukum supply: bila harga naik maka jumlah barang yang ditawarkan meningkat, syarat, ceteris paribus).

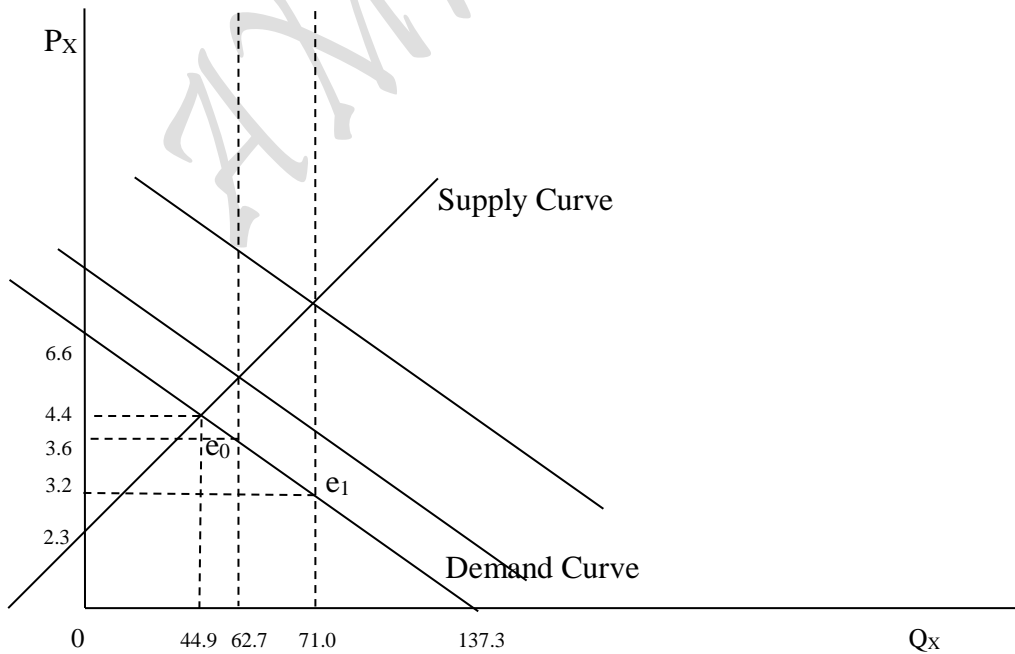


Gambar : Kurva Isoquant Production, Theorema: $TO = SE + OE$. (Inputs La dan Lb) dan Kurva Penawaran S: $P_x = 2.33684908 + 0.04657978 Q_{sx}$

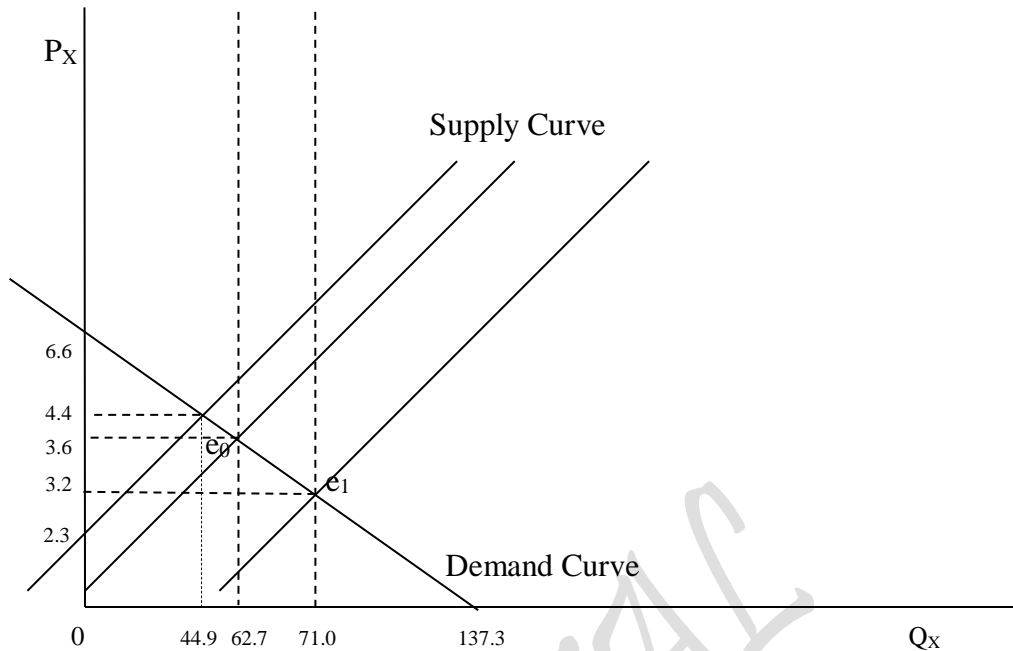


Gambar : Harga Keseimbangan: Antara Kurva permintaan dan penawaran Yang berasal dari “[Isoquant Production Approach](#)”

**8. Kurva Demand-Supply sebagai Perilaku Konsumen-Produsen
“Indifference Curve Approach” Vs “Isoquant Production Approach”**



Gambar : Harga Keseimbangan: Antara Kurva permintaan dan penawaran Yang berasal dari “[Indifference Curve Approach](#)”



Gambar : Harga Keseimbangan: Antara Kurva permintaan dan penawaran Yang berasal dari "Isoquant Production Approach"

Perhitungan harga P_X Producer behaviour:

$$S: P_X = 2.33684908 + 0.04657978 Q_X \quad (\dots \text{Quantity of Supply} = \text{Production Output})$$

Dimana : $La_0 = La = 83.5277652$
 $La_2 = La = 93.6618242$

$$TP: Q_X = 16.213463 L^{0.2908779}$$

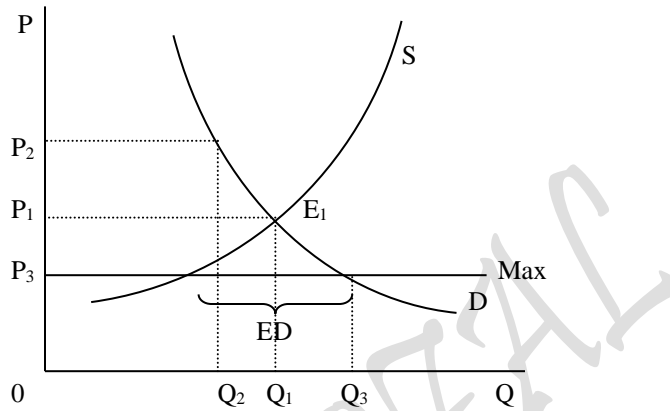
$$S: P_X = 2.33684908 + 0.04657978 [16.213463 (83.5277652)^{0.2908779}] = 5.0726932$$

$$S: P_X = 2.33684908 + 0.04657978 [16.213463 (93.6618242)^{0.2908779}] = 5.1653558$$

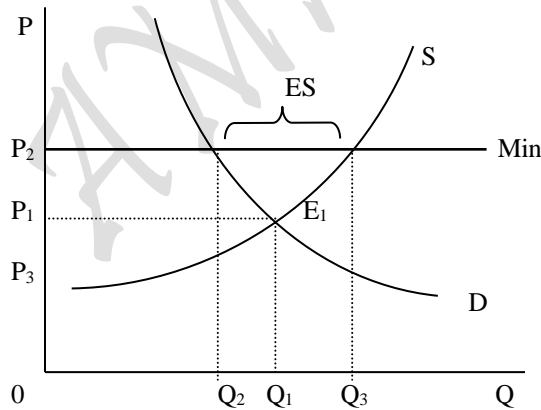
9. Penetapan Harga Maksimum-Minimum Dan Pengaruh Pajak-Subsidi

Untuk melindungi konsumen, pemerintah membantu dengan penetapan harga maksimum (Celling Price). Dengan pendapatan harga maksimum akan terjadi excess demand (gap). Untuk mengatasinya, pemerintah harus mengeluarkan Stok (Bulog) sehingga tercipta keseimbangan. Apabila pemerintah tidak bisa memenuhi stok tersebut maka akan terjadi pasar gelap dan akibatnya harga akan dinaikan dari P_1 menjadi P_2 .

Untuk melindungi produsen, pemerintah berusaha membantu dengan penetapan Harga Minimum (Floor Price). Floor price menyebabkan Excess Supply, sehingga kelebihan barang-barang tersebut harus dibeli pemerintah agar barang-barang tersebut tidak tertimbun, maka jalan keluarnya adalah dengan diekspor, disumbangkan atau dibakar. Kenyataan menunjukkan, dari perkembangan perekonomian suatu negara berkecenderungan, dimana semakin tinggi tingkat kemajuan suatu negara, peranan sektor Pertanian dalam kontribusi produksi nasional semakin berkurang dan peranan sektor Industri semakin penting atau semakin meningkat.

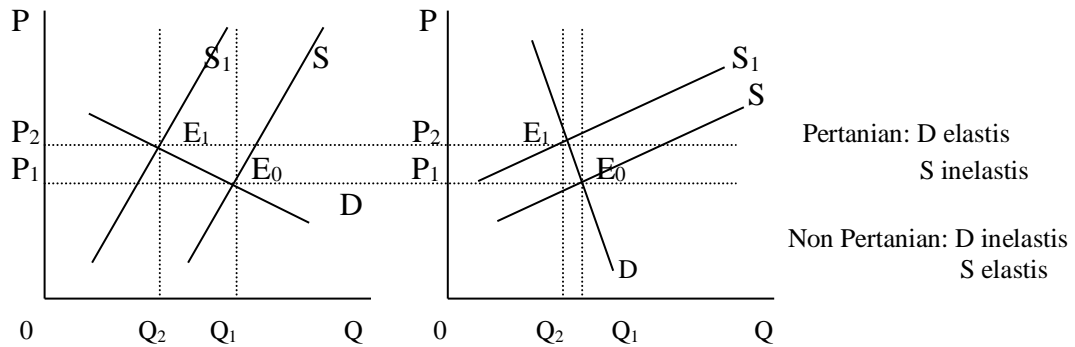


Gambar 2.9: Keseimbangan Pasar “Harga Maksimum”

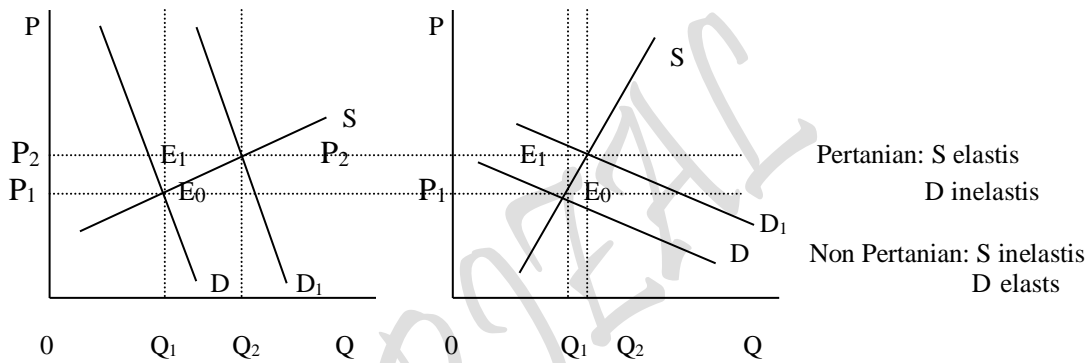


Gambar 2.10: Keseimbangan Pasar “Penggesehan Kurva Demand”

Dari sudut Demand

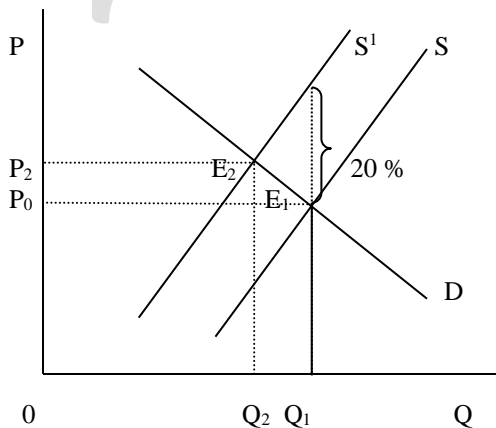


Dari Sudut Supply



9.1. Kebijakan Pajak

Dengan adanya pajak (pajak penjualan), akan menyebabkan harga meningkat. Misalnya pajak penjualan 20 %, harga akan naik dari P_1 ke P_2 dan ini harus ditanggung oleh sipem beli dan sisanya ditanggung oleh sipenjual. Besar kecilnya bagian yang ditanggung sipem beli & sipenjual tergantung pada elastisitasnya:

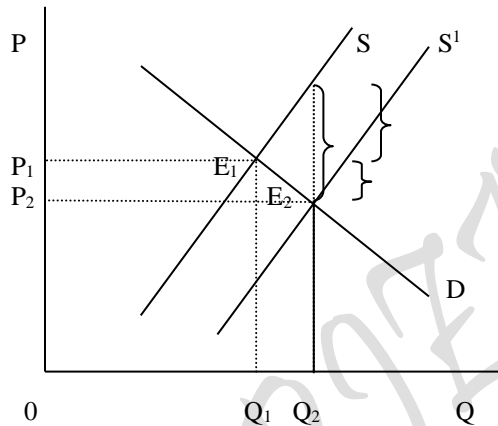


Gambar 2.11: Keseimbangan Pasar “Pembebanan Pajak”

Semakin elastis kurva permintaan D, maka semakin sedikit beban pajak penjualan yang akan dipikul pembeli (Oleh karena jarak P_1 ke P_2 kecil) dan semakin banyak penurunan jumlah barang yang diperjual belikan. Semakin elastis kurva penawaran S, maka semakin banyak beban pajak penjualan yang dipikul pembeli dan semakin banyak pengurangan jumlah barang yang diperjual belikan.

9.2. Kebijaksanaan Subsidi

Subsidi ini ditujukan kepada penjual dan pembeli. Subsidi: Pemberian pemerintah kepada produsen dengan maksud meringankan beban Ongkos Produksi. Ia merupakan kebalikan daripada Pajak Penjualan, dan subsidi menurunkan harga.



Gambar 2.12: Keseimbangan Pasar “Pemberian Subsidi”

Semakin elastis kurva permintaan, maka semakin besar bahagian dari subsidi yang akan diperoleh penjual dan semakin banyak jumlah barang yang diperjual belikan.

10. Elastisitas (Elasticity)

Kalau alat analisa matematis murni seperti yang bertujuan mengukur kemiringan suatu kurva disebut *Gradien* atau *tangen* α atau *slope* yang nilainya positif atau negatif. Alat analisis ini hanya mampu melihat “*perubahan marginal*” dari suatu fungsi pada kurva. Sebagai suatu contoh yang sangat sederhana saja pada kurva permintaan berikut ini. Fungsi permintaan: $Q = f(P)$ atau $Q = a_0 + a_1P$, dimana a_0 adalah konstanta, $a_1 = \partial Q / \partial P =$ Perubahan Marginal, $Q =$ Quantity dan $P =$ Price. Seandainya $\partial Q / \partial P > 0$ (bernilai positif), maka dapat disimpulkan bahwa kenaikan P berakibat menaikkan Q , dan sebaliknya bila $\partial Q / \partial P < 0$ (bernilai negatif), dimana kenaikan P berakibat turunya Q . Sedangkan Elastisitas, meskipun masih terkait untuk tujuan melihat kemiringan suatu kurva, namun elastisitas jauh lebih tajam dari sekedar melihat perubahan marginal. Elastisitas dapat melihat besaran yang diwujudkan langsung kedalam bentuk angka, yaitu ditujukan untuk melihat “*Perubahan Relatif*” dari fungsi tersebut. Sebagai contoh yang sederhana bahwa perubahan marginal tidak mungkin bernilai nol, tetapi perubahan relatif nilai nol tersebut mungkin saja terjadi.

Sebagai suatu contoh penerapan elastisitas, bahwa perubahan P bertendensi menimbulkan reaksi terhadap perubahan Q. Karena fungsi yang dicontohkan diatas merupakan salah satu dari fungsi yang dalapat dalam ekonomi mikro, sehingga makna yang lebih tegas dari fungsi tersebut adalah, “*bahwa perubahan harga (P) suatu barang bertendensi menimbulkan reaksi para pembeli barang tersebut berupa berubahnya jumlah barang (Q) yang diminta*”. Untuk dapat mengetahui besaran angka yang terjadi dari peruhan relatif tersebut, berikut akan didapatkan melalui perumusan yang selanjutnya disebut sebagai koefisien elastisitas (elasticity coefficient).

Definisi Elastisitas:

Ialah ratio perubahan relatif variabel dependen terhadap perubahan relatif variabel independen

$$\begin{aligned}
 E &= \frac{\text{Perubahan Relatif daripada variabel dependen}}{\text{Perubahan Relatif daripada variabel independen}} \\
 &= \frac{\text{Perubahan Relatif daripada Q}}{\text{Perubahan Relatif daripada P}} \\
 &= \frac{\text{Pesentase perubahan Q}}{\text{Persentase perubahan P}} \\
 &= \frac{\Delta Q/Q}{\Delta P/P} \\
 &= \text{Kofisien Elastisita s}
 \end{aligned}$$

Untuk mengukur berapa besarnya *Koefisien Elastisitas* suatu kurva, dapat digunakan beberapa perumusan sebagai berikut:

- 1.1. Elastisitas Jarak (Arc Elasticity)
 - 1.1.1. Merupakan Perumusan dasar
 - 1.1.2. Dengan Modifikasi
- 1.2. Elastisitas Titik (Point Elasticity)
 - 1.2.1. Digunakan untuk garis lurus
 - 1.2.2. Digunakan untuk garis lengkung

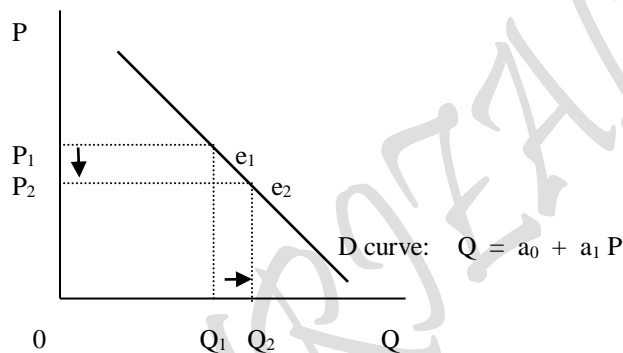
Koefisen elastisitas digunakan untuk seluruh bentuk kurva, baik kurva yang berbentuk garis lurus (linear) maupun kurva yang berbentuk bukan garis lurus (non-linear). Pada dasarnya suatu fungsi selalu terdapat dua jenis variabel, yaitu: **Variabel Tidak Bebas** (*dependent variable*) dan satu atau lebih **Variabel Bebas** (*independent variable*). Sesuai definisi, bahwa Elastisitas “*Ialah ratio perubahan relatif variabel dependen terhadap perubahan relatif variabel independen*”.

Elastisitas mengukur persentase perubahan variabel tidak bebas, sebagai akibat perubahan variabel bebas tertentu (*Ceteris Paribus* = dengan asumsi bahwa nilai variabel-variabel bebas lainnya dianggap konstan). Secara khusus Ilmu ekonomi Mikro hanya membahas **Quantitas dan Harga** dalam konsep keseimbangan pasar (market equilibrium)

atau dalam suatu ruang lingkup yang lebih terperinci, teori ekonomi mikro membahas hanya meliputi: Teori Konsumen, Teori Produsen dan Teori Pertukaran, maka sehubungan dengan keperluan analisis tentang kemiringan kurva yang terdapat dalam teori ekonomi mikro tersebut, dapat saja dihitung koefisien elastisitasnya seperti: ***Elastisitas Permintaan, Elastisitas Penawaran, Elastisitas Produksi, Elastisitas Biaya, Elastisitas Pendapatan*** dan lain sebagainya. Mengingat akan luasnya penggunaan elastisitas dalam analisis ekonomi mikro tersebut, agaknya dalam suatu contoh yang sederhana cukup digunakan satu contoh saja seperti *Elastisitas Permintaan* yang meliputi untuk keempat perumusan koefisien elastisitas yang ada.

10.1. Elastisitas Jarak (Arc Elasticity)

Sebagai contoh elastisitas pada kurva permintaan berikut ini. Fungsi permintaan: $Q = f(P) = a_0 + a_1P$, dimana a_0 adalah konstanta, $a_1 = \partial Q/\partial P =$ Perubahan Marjinal, $Q =$ Quantity dan $P =$ Price.



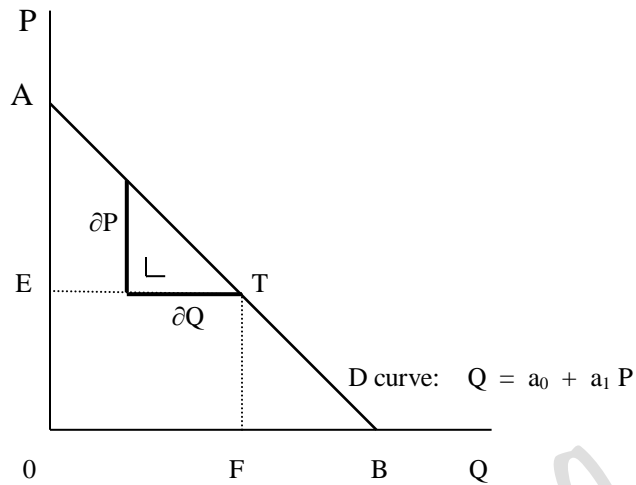
Gambar 2.13: Elastisitas Jarak Dengan Garis Lurus

Sebagaimana yang terdapat pada Hukum Permintaan, “bila harga naik maka jumlah barang yang diminta menurun dan sebaliknya bila harga turun maka jumlah barang yang diminta meningkat. Ternyata bahwa “*perubahan harga suatu barang akan berakibat berubahnya jumlah barang yang dibeli oleh konsumen*”. Untuk mengukur intensitas perubahan harga tersebut, maka digunakan suatu alat analisa yang disebut **Elastisitas** (Elasticity) dengan koefisien elastisitas sebagai berikut:

$$E = \frac{\Delta Q/Q}{\Delta P/P} = \frac{0Q_2 - 0Q_1}{0Q_1} : \frac{0P_2 - 0P_1}{0P_1} \quad (\dots\text{Elast isitas dengan Perumusan Dasar})$$

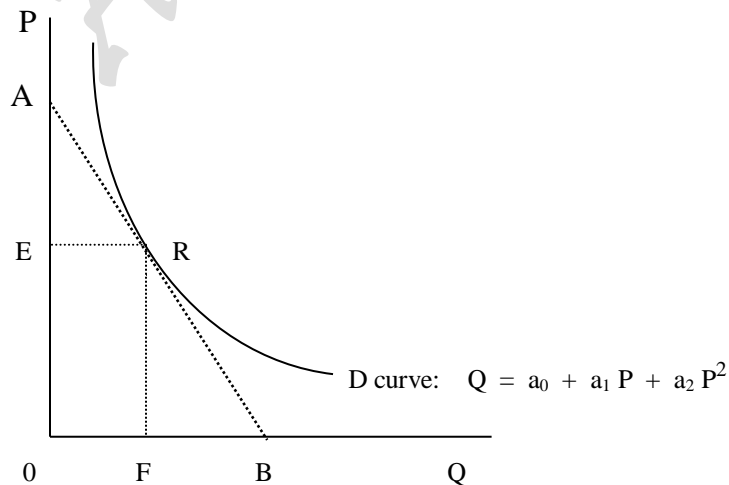
$$E = \frac{\Delta Q/Q}{\Delta P/P} = \frac{0Q_2 - 0Q_1}{0Q_2 + 0Q_1} : \frac{0P_2 - 0P_1}{0P_2 + 0P_1} \quad (\dots\text{Elast isitas dengan Modifikasi})$$

10.2. Elastisitas Titik (Point Elasticity)



Gambar 2.14: Elastisitas Titik Dengan Garis Lurus

$$\begin{aligned}
 E &= \frac{\Delta Q/Q}{\Delta P/P} \\
 &= \frac{\partial Q/Q}{\partial P/P} = \frac{\partial Q}{Q} : \frac{\partial P}{P} = \frac{\partial Q}{\partial P} \times \frac{P}{Q} \\
 &= \frac{ET}{AE} \times \frac{OE}{OF} \quad , \text{dimana : } ET = OF \\
 &= \frac{OF}{AE} \times \frac{OE}{OF} = \frac{OE}{AE} \\
 &\cong \frac{OE}{AE} = \frac{BT}{AT} = \frac{BF}{OF} \quad (\dots\text{Elast isitas dengan Garis Lurus})
 \end{aligned}$$

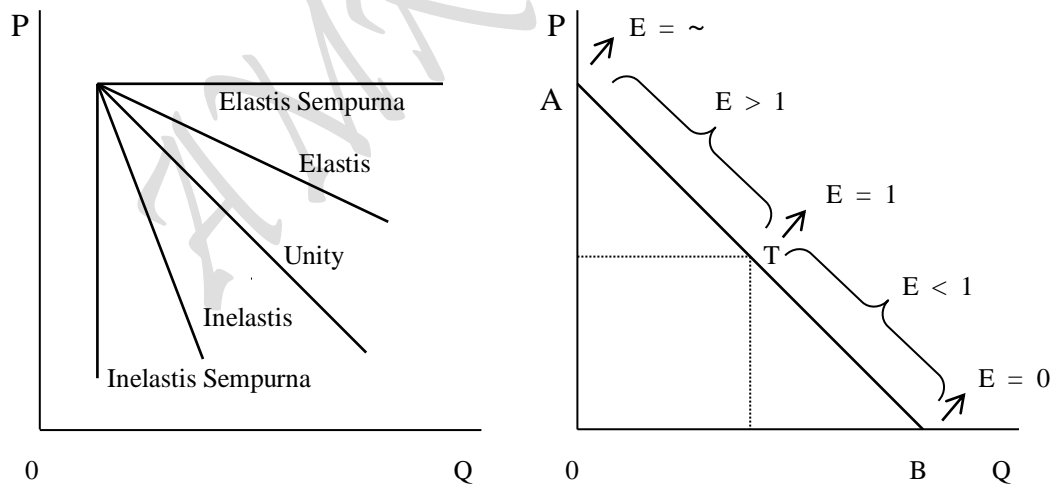


Gambar 2.15: Elastisitas Titik Dengan Garis Lengkung

$$\begin{aligned}
 E &= \frac{\Delta Q/Q}{\Delta P/P} \\
 &= \frac{\partial Q/Q}{\partial P/P} = \frac{\partial Q}{Q} : \frac{\partial P}{P} = \frac{\partial Q}{\partial P} \times \frac{P}{Q} = \frac{ER}{AE} \times \frac{OE}{OF} \quad , (\text{dimana : } ER = OF) \\
 &= \frac{OF}{AE} \times \frac{OE}{OF} = \frac{OE}{AE} \\
 &\cong \frac{OE}{AE} = \frac{BR}{AR} = \frac{BF}{OF} \quad (\dots \text{Elastisitas dengan Garis Lengkung})
 \end{aligned}$$

Karena penerapan perubahan relatif yang disebut dengan elastisitas diatas adalah terhadap kurva permintaan, maka koefisien elastisitas yang dihasilkan disebut juga dengan **Elastisitas Harga Permintaan** (price elasticity of demand) atau disingkat saja sebagai **Elastisitas Permintaan** (demand elasticity), dan oleh karena fungsi permintaan adalah menentukan perubahan relatif daripada harga, maka elastisitas permintaan dinamakan secara umum dengan nama **Elastisitas Harga** (price elasticity).

Untuk menentukan besaran koefisien elastisitas suatu fungsi, katakanlah fungsi tersebut adalah fungsi permintaan sebagaimana contoh semula, hanya terdapat lima nama resmi (bersifat umum) dari kondisi kurva yang telah didefinisikan kedalam konsep elastisitas, antara lain: Inelastis sempurna, Inelastis, Unity, Elastis dan Elastis Sempurna. Kurva permintaan bentuknya secara umum adalah:



Gambar 2.16: Bentuk Umum Kemiringan Kurva Dan Sifat Elastisitas Untuk Garis Lurus

	Elastis Sempurna	Elastis	Unity Elastis	In-elastis	In-elastis Sempurna
Koefisien Elastisitas	$E_d = \sim$	$E_d > 1$	$E_d = 1$	$E_d < 1$	$E_d = 0$
Pengaruh Penurunan Harga	$\Delta Q = \sim$ Pengeluaran Tidak Hingga	$\Delta Q/Q > \Delta P/P$ Pengeluaran Lebih Besar	$\Delta Q/Q = \Delta P/P$ Pengeluaran Sebanding	$\Delta Q/Q < \Delta P/P$ Pengeluaran Lebih Kecil	$\Delta Q = 0$ Pengeluaran Konstan
Pengaruh Kenaikan Harga	$\Delta Q = \sim$ Pengeluaran Tidak Hingga	$\Delta Q/Q < \Delta P/P$ Pengeluaran Lebih Kecil	$\Delta Q/Q = \Delta P/P$ Pengeluaran Sebanding	$\Delta Q/Q > \Delta P/P$ Pengeluaran Lebih Besar	$\Delta Q = 0$ Pengeluaran Konstan

Contoh soal yang seharusnya adalah sbb:

$$D: P_x = 6.5784178 - 0.0479106 Q_{Dx}$$

$$S: P_x = 2.33684908 + 0.04657978 Q_{Sx}$$

P_x turun sebesar 20 % dari semula
Atau dari 4.4 menjadi 3.6 dan menjadi 3.2

Contoh Soal 4: (.....contoh soal pengganti sementara)

4) Seandainya diketahui Fungsi permintaan dan fungsi penawaran terhadap suatu barang adalah sebagai berikut:

$$D: P = 2.500 - Q^2$$

$$S: P = 5Q + 1.450$$

Dimana Q = Quantity (Quantitas), yaitu jumlah barang yang diproduksi diasumsi sama dengan jumlah barang yang diperjual belikan, dan P = Market price (Harga pasar), yaitu harga pasaran dari barang yang bersangkutan. Karena adanya campur tangan pemerintah, maka harga pasaran dari barang yang bersangkutan menjadi berubah. Campur tangan pemerintah yang pertama harga pasar berubah menjadi menjadi sebesar Rp 1.275, dan campur tangan pemerintah yang kedua merubah harga pasar menjadi sebesar Rp 1.875,- untuk seluruh unit barang yang diperjual belikan (jelaskan dengan kurva untuk tiap point pertanyaan).

Pertanyaan:

- (a) Apakah yang dimaksud dengan permintaan dan penawaran, dan kapankah harga keseimbangan (price equilibrium) itu tercapai ?. Dalam keadaan bagaimana kemungkinan berubahnya harga keseimbangan, jelaskan dengan kurva dan faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi permintaan dan penawaran tersebut.
- (b) Tentukan berapa **Quantitas** dan **Harga** keseimbangan pasar sebelum adanya campur tangan pemerintah.
- (c) Apa tindakan pemerintah yang harus diambil bilamana ia menetapkan **Harga Dasar** (atau harga minimum) lebih tinggi dari harga keseimbangan?. Seandainya harga dasar tersebut sebesar Rp 1.675,- berapa kelebihan hasil produksi yang harus dibeli pemerintah, subsidi yang harus diberikan pemerintah dan perhitungkan: Tindakan alternatif apa yang harus diambil pemerintah tanpa harus membatasi produksi?.
- (d) Bagaimana pula bila pemerintah menetapkan **Plafon Harga** (atau harga maksimum) lebih rendah dari harga keseimbangan?. Seandainya plafon harga tersebut sebesar Rp 1.476,- berapa kelebihan permintaan yang harus dijual pemerintah, Pajak yang harus dibebankan pemerintah dan perhitungkan: Tindakan alternatif apa yang harus diambil pemerintah tanpa harus mengorbankan membatasi konsumen?.
- (e) Tentukan berapa **Quantitas** dan **Harga** keseimbangan pasar setelah adanya campur tangan pemerintah.
- (f) Untuk kedua campur tangan pemerintah: Kebijakan apakah masing-masing secara berurutan yang telah dilakukan pemerintah: Pajak atau Subsidi?, sehingga telah menyebabkan terjadinya perubahan harga pasar. Berapa besar masing-masing perubahan harga dimaksud dan berapa besar masing-masing Pajak atau Subsidi tersebut.
- (g) Berapa Rupiah Pajak yang ditanggung atau Subsidi yang diterima oleh: Konsumen (demander), Produsen (supplier) dan buktikan kembali besaran pajak atau subsidi yang terjadi tersebut.
- (h) Tentukan berapa besar **Surplus Konsumen** dan **Surplus Produsen** sebelum maupun sesudah adanya campur tangan pemerintah.
- (i) Tentukan masing-masing **elastisitas permintaan** dan **penawaran** pada setiap harga keseimbangan pasar yang terjadi.
- (j) Gambarkan kurvanya secara sempurna untuk seluruh kejadian (dengan empat kuadran).

Penyelesaian:

- (a) Pada dasarnya permintaan (*demand*) dalam ilmu ekonomi mikro dapat didefinisikan sebagai kuantitas atau jumlah barang-barang dan jasa-jasa yang mampu dibeli oleh konsumen pada suatu periode tertentu dan berdasarkan kondisi tertentu. Sedangkan Penawaran (*supply*) dapat didefinisikan sebagai kuantitas atau jumlah barang-barang dan Jasa-jasa yang ditawarkan untuk dijual di pasar oleh produsen pada suatu periode tertentu dan berdasarkan kondisi tertentu.

Harga keseimbangan (*price equilibrium*) akan tercapai bila dalam **mekanisme harga** (*Price Mekanism*) terjadinya kekuatan antara konsumen dengan produsen terhadap barang-barang dan Jasa-jasa pada Jumlah dan Harga yang disepakati.

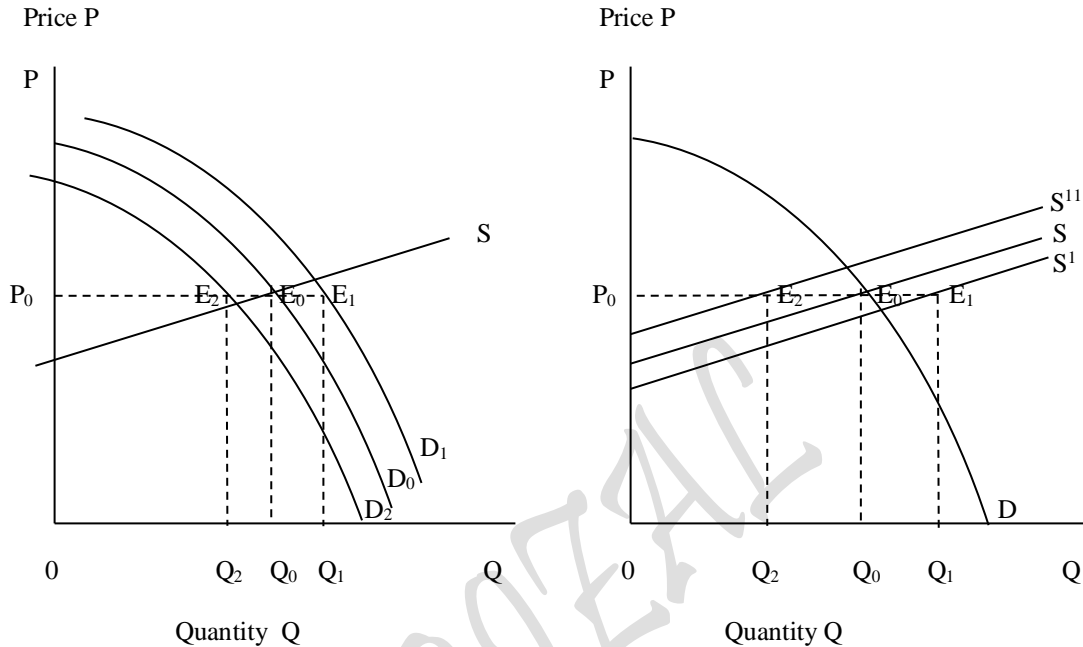
Berubahnya harga keseimbangan dapat terjadi apabila **Ceteris Paribus** sudah tidak berlaku lagi, sehingga kurva permintaan dan kurva penawaran atau kedua-duanya akan dapat bergeser (*shifting*). Terdapat dua katagori tentang berubahnya harga keseimbangan, yaitu:

- (1) Terjadinya perubahan (harga naik atau turun) Harga barang-barang dan Jasa-jasa yang diperjual belikan tersebut
- (2) Terjadinya perubahan faktor-faktor penentu yang memungkinkan perubahan permintaan dan atau perubahan penawaran

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi permintaan terhadap barang-barang dan jasa-jasa tersebut, antara lain:

1. Harga dari barang-barang dan jasa-jasa itu sendiri (*the price of goods and services*).
2. Pendapatan Konsumen (*the consumer's income*)
3. Harga dari barang-barang dan Jasa-jasa yang berkaitan (*the price of related goods and services*)
4. Ekpektasi konsumen terhadap harga barang-barang dan jasa-jasa tersebut pada masa mendatang (*the consumer's expectations to future price levels*).
5. Ekpektasi konsumen terhadap tingkat pendapatannya pada masa mendatang (*the consumer's expectations to future Income levels*).
6. Ekpektasi konsumen terhadap ketersediann barang-barang dan jasa-jasa pada masa mendatang (*the consumer's expectations to future of stock goods and services available*).
7. Selera konsumen (yang dapat diukur dalam indek scala "Ordinal" mulai dari yang sangat tidak suka sampai kepada yang sangat suka sekali (*the consumer's taste*).
8. Banyaknya konsumen potensial (*the number of consumer's potential*)
9. Pengeluaran iklan (*the advertising expenditure*)
10. Atribut atau features dari barang-barang dan Jasa-jasa itu sendiri (*the attribute or features of goods and services*)

11. Faktor-faktor spesifik lainnya yang kiranya berkaitan dengan permintaan barang-barang dan Jasa-jasa tersebut (*the other specific factors*)
12. Dan lain-lain sebagainya (*the others*).



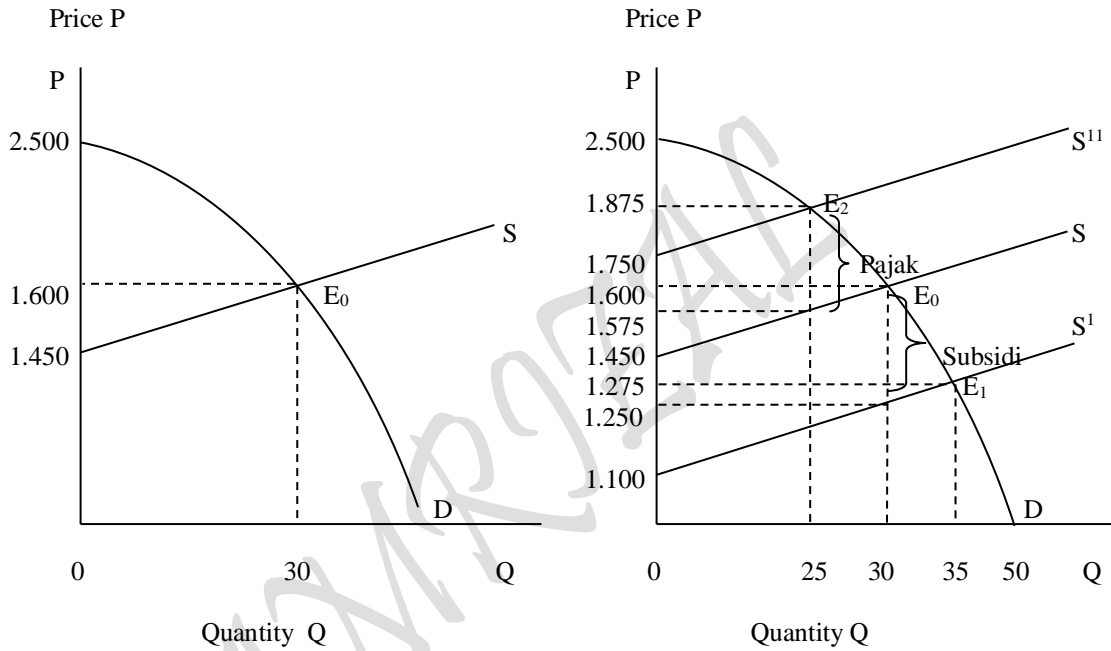
Sedangkan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi Penawaran suatu barang-barang dan Jasa-jasa pada hakekatnya adalah sebagai berikut:

1. Harga dari barang-barang dan jasa-jasa yang ditawarkan itu sendiri (*the price of goods and services*).
2. Harga dari inputs yang digunakan dalam memproduksi barang-barang dan jasa-jasa tersebut (*the inputs's price of goods and services*).
3. Harga dari barang-barang dan jasa-jasa lainnya yang berkaitan dalam produksi (*the price of other goods and services*).
4. Tingkat Teknologi yang tersedia dalam memproduksi barang-barang dan jasa-jasa tersebut (*the technology available*).
5. Ekpektasi produsen yang berkaitan dengan harga barang-barang dan jasa-jasa yang ditawarkan tersebut dimana mendatang (*the producer's expectations to future price levels*).
6. Banyaknya perusahaan-perusahaan yang memproduksi produk sejenis dengan barang-barang dan jasa-jasa yang ditawarkan tersebut (*the number of corporates to produce equal product*).
7. Faktor-faktor spesifik lainnya yang kiranya berkaitan dengan penawaran barang-barang dan Jasa-jasa tersebut (*the other specific factors*).
Faktor-faktor spesifik berupa: Kondisi perekonomian, politik negara (...*dummy variable*), fasilitas dari pemerintah dan kewajiban produsen (...*subsidies and Taxes*).
9. Dan lain-lain sebagainya (*the others*).

(b) Quantitas dan Harga keseimbangan pasar sebelum adanya campur tangan pemerintah

Jumlah dan harga barang yang dapat dibeli konsumen

D: $P = 2.500 - Q^2$
 S: $P = 5Q + 1.450$ (sebelum perubahan harga)
 S^1 : $P = 5Q + 1.450 - S$ (setelah perubahan harga pertama)
 S^{11} : $P = 5Q + 1.450 + T$ (setelah perubahan harga kedua)



$$D = S, \quad 2.500 - Q^2 = 5Q + 1.450$$

$$Q = 30 \quad (Q_0 = 30)$$

$$Q = -35$$

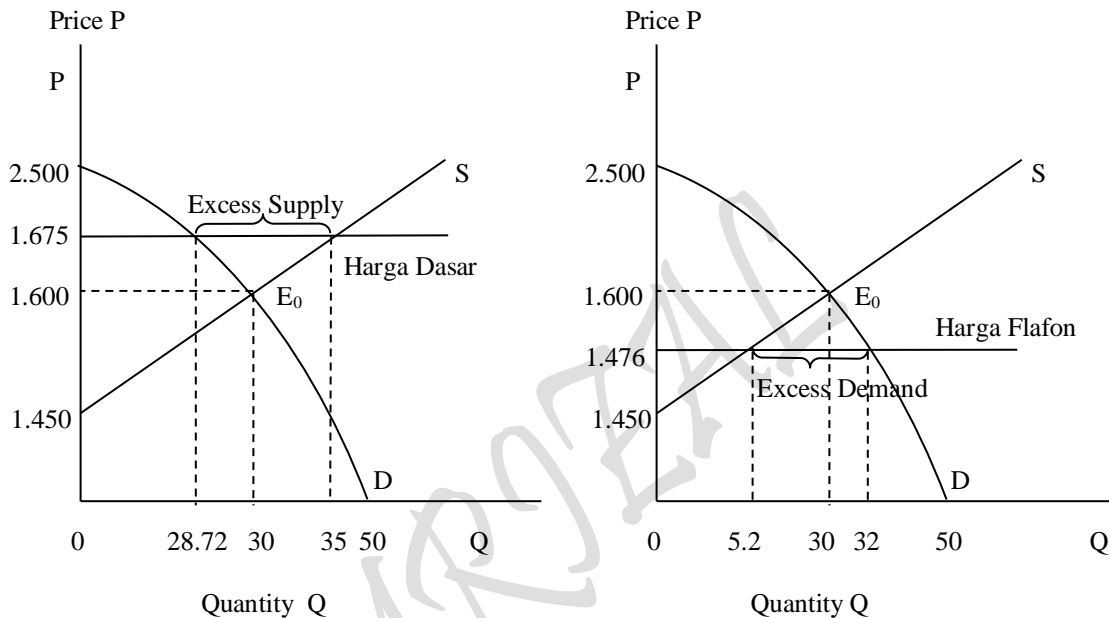
Untuk $Q = 30 \implies$ D: $P = 2.500 - Q^2 = 5Q + 1.450$
 $= 1.600 \quad (P_0 = 1.600)$

(c) Tindakan Pemerintah Penetapan Harga Dasar (atau Harga Minimum):

Bilamana pemerintah menetapkan Harga Dasar (Harga minimum) lebih tinggi dari harga keseimbangan, maka yang terjadi adalah Excess Supply, yaitu berupa kelebihan penawaran dari permintaan. Tindakan pemerintah dengan penetapan harga sebesar P_1 (atau $P = Rp 1.675,-$) adalah:

- (1) Harus membeli kelebihan penawaran tersebut sebesar $0Q_2 - 0Q_1$ atau sebesar $35 - 28.72$ unit = 6,28 unit.
- (2) Memberikan subsidi, karena harga equilibrium hanya sebesar P_0 .

- (3) Membatasi produksi pada tingkat $0Q_1$ sebesar 28.72 unit.
- (4) Tindakan alternatif apa yang harus diambil pemerintah tanpa harus membatasi produksi?, yaitu terpaksa meningkatkan daya beli demander dengan cara menjual barang yang dibeli dengan harga tinggi pada produsen tersebut dengan semula, yaitu sebesar harga equilibrium P_0 . Tindakan ini adalah tindakan berugi. Alternatif lain membatasi produksi adalah membebankan pajak atas produksi yang lebih tinggi, sehingga produsen enggan berproduksi.



(d) Tindakan Pemerintah Penetapan Harga Dasar (atau Harga Minimum):

Bila pemerintah menetapkan kebijaksanaan Plafon harga (harga maksimum) lebih rendah daripada harga equilibrium dan dampaknya dalam pasar adalah terjadinya **Excess Demand, yaitu terjadinya kelebihan permintaan diatas penawaran**. Tindakan pemerintah dengan penetapan Plafon harga sebesar P_2 (atau $P = \text{Rp } 1.476,-$) adalah:

- (1) Menaikan Penawaran sebanyak sebesar $0Q_2 - 0Q_1$ atau sebesar $32 - 5.2$ unit = 26.8 unit. Jika tidak kekurangan penawaran semacam ini produsen akan menjual barangnya ke pasar gelap pada harga yang tinggi sebesar P_2 .
- (2) Untuk pilar-pilar produksi harus dirangsang dengan beberapa cara sepanjang cara tersebut dapat memancing produsen untuk meningkatkan produksi. Antara lain dapat dengan cara memberikan memberikan subsidi dalam harga input yang digunakan oleh produsen, kemudahan cara kredit dengan tingkat bunga yang rendah pada produsen dan memberikan penghargaan atas produktivitas dalam proses produksi.

(e) Jumlah dan harga barang setelah campur tangan pemerintah:

Pertama, Harga: $P = \text{Rp } 1.600$ berubah menjadi sebesar $P = \text{Rp } 1.275,-$
 $P = 2.500 - Q^2$
 $Q = 35$ (Q₁ = 35)
 $Q = - 35$

Kedua: $P = \text{Rp } 1.600$ berubah menjadi sebesar $P = \text{Rp } 1.875,-$
 $P = 2.500 - Q^2$
 $Q = 25$ (Q₂ = 25)
 $Q = - 25$

Kebijakan yang dilakukan oleh pemerintah yang pertama adalah “Pemberian Subsidi” oleh karena Harga Turun dan Quantitas atau jumlah barang yang diminta naik. Sedangkan campur tangan pemerintah yang kedua adalah “Pembebanan Pajak” oleh karena harga menjadi menaik dan Quantitas atau jumlah barang yang diminta menjadi berkurang.

(f) Penurunan harga akibat pemberian Subsidi

$$\begin{array}{l} \text{Harga sebelum subsidi} = \text{Rp } 1.600 \\ \text{Harga setelah subsidi} = \text{Rp } 1.275 - \end{array}$$

Penurunan harga Rp325

Nilai pemberian subsidi (nilai subsidi) pada $Q = 35$

$$\begin{array}{l} D: \quad P = 2.500 - Q^2 \\ S^k: \quad P = 5Q + 1.450 - S \end{array}$$

$$\begin{array}{l} D = S^1, \quad 2.500 - Q^2 = 5Q + 1.450 - S \\ \quad \quad \quad S = 350 \\ \quad \quad \quad S = \text{Rp } 350 \end{array}$$

Kenaikan harga akibat pembebanan Pajak

$$\begin{array}{l} \text{Harga setelah Pajak} = \text{Rp } 1.875 \\ \text{Harga sebelum Pajak} = \text{Rp } 1.600 - \end{array}$$

Kenaikan harga Rp 275

Nilai pembebanan Pajak (beban pajak) pada $Q = 25$

$$D: P = 2.500 - Q^2$$

$$S^1: P = 5Q + 1.450 + T$$

$$D = S^1, \quad 2.500 - Q^2 = 5Q + 1.450 + T$$

$$T = 300$$

$$T = \text{Rp } 300,-$$

(g) Subsidi untuk seluruh barang yang diterima:

$$\begin{aligned} \text{Oleh Konsumen} &= \text{Harga sebelum subsidi} - \text{Harga setelah subsidi} \\ &= \text{Rp } 1.600 - \text{Rp } 1.275 \\ &= \text{Rp } 325,- \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Oleh Produsen} &= \text{Subsidi} - \text{Subsidi yang diterima Konsumen} \\ &= \text{Rp } 350 - \text{Rp } 325 \\ &= \text{Rp } 25,- \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Subsidi yang diberikan pemerintah} &= \text{Subsidi yang diterima Konsumen} \\ &\quad + \text{Subsidi yang diterima Produsen} \\ &= \text{Rp } 350,- + \text{Rp } 25,- \\ &= \text{Rp } 350,- \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{atau} &= \text{Subsidi per unit} \times \text{Quantitas setelah Subsidi} \\ &= \text{Rp } 350/35 \text{ unit} \times 35 \text{ unit} \\ &= \text{Rp } 350 \end{aligned}$$

Pajak untuk seluruh barang yang ditanggung:

$$\begin{aligned} \text{Oleh Konsumen} &= \text{Harga setelah Pajak} - \text{Harga sebelum Pajak} \\ &= \text{Rp } 1.875 - \text{Rp } 1.600 \\ &= \text{Rp } 275,- \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Oleh Produsen} &= \text{Beban Pajak} - \text{Pajak yang ditanggung oleh Konsumen} \\ &= \text{Rp } 300 - \text{Rp } 275 \\ &= \text{Rp } 25,- \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Beban Pajak yang dibebankan pemerintah} &= \text{Subsidi yang ditanggung Konsumen} \\ &\quad + \text{Pajak yang ditanggung Produsen} \\ &= \text{Rp } 275,- + \text{Rp } 25,- \\ &= \text{Rp } 300,- \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{atau} &= \text{Pajak per unit} \times \text{Quantitas setelah Pajak} \\ &= \text{Rp } 300/25 \text{ unit} \times 25 \text{ unit} \\ &= \text{Rp } 300 \end{aligned}$$

- (h) CS dan PS Sebelum dan sesudah pemberian Subsidi maupun pembebanan Pajak:
CS dan PS Pada harga Keseimbangan Semula

$$CS = \int_0^{Q_0} f(Q) \partial Q - Q_0 P_0 = \int_0^{30} (2.500 - Q^2) \partial Q - 30(1.600) = 18.000,-$$

$$PS = Q_0 P_0 - \int_0^{Q_0} f(Q) \partial Q = 30(1.600) - \int_0^{30} (1.450 + 5Q) \partial Q = 6.750,-$$

CS dan PS Setelah Pemberian subsidi:

$$CS = \int_0^{Q_1} f(Q) \partial Q - Q_1 P_1 = \int_0^{35} (2.500 - Q^2) \partial Q - 35(1.275) = 28.583,33$$

$$PS = Q_1 P_1 - \int_0^{Q_1} f(Q) \partial Q = 44.625 - \int_0^{35} (5Q + 1.100) \partial Q = 3.062,5$$

CS dan PS Setelah Pembebanan Pajak:

$$CS = \int_0^{Q_2} f(Q) \partial Q - Q_2 P_2 = \int_0^{25} (2.500 - Q^2) \partial Q - 25(1.875) = 10.416,67$$

$$PS = Q_2 P_2 - \int_0^{Q_2} f(Q) \partial Q = 46.875 - \int_0^{25} (5Q + 1.750) \partial Q = 1.562,5$$

CS naik dan PS turun begitu adanya pemberian subsidi oleh pemerintah:

$$\text{Kenaikan CS: } 28.583,33 - 18.000 = 10.583,33$$

$$\text{Penurunan PS: } 6.750 - 3.062,5 = 3.687,5$$

CS dan PS kedua-duanya turun dengan adanya pembebanan pajak oleh pemerintah:

$$\text{Penurunan CS: } 18.000 - 10.416,67 = 7.583,33$$

$$\text{Penurunan PS: } 6.750 - 1.562,5 = 5.187,5$$

- (i) Elastisitas Permintaan dan Penawaran pada tiap harga keseimbangan pasar
Harga Keseimbangan Pertama: Sebelum Subsidi dan Pajak:

$$D: \quad P = 2.500 - Q^2 \quad , \text{dimana } P = 1.600,-$$

$$S: \quad P = 5Q + 1.450$$

Dimana: P = Price (harga barang)

Q = Quantity (jumlah barang)

Elastisitas Permintaan (Demand's Elasticity = E_d)

$$D: P = 2.500 - Q^2 \quad , \text{dimana } P_0 = 1.600,-$$

$$Q = (2.500 - P)^{1/2}$$

$$Q = 30$$

$$Q = -30$$

$$Q = (2.500 - P)^{1/2} \quad , \quad \frac{\partial Q}{\partial P} = -1/2 (2.500 - 1.600)^{-1/2} = -1/60$$

$$\text{Elastisitas Permintaan : } E_d = \frac{\partial Q}{\partial P} \times \frac{P}{Q} = \frac{-1}{60} \times \frac{1.600}{30} = \frac{-1.600}{1.800} = -0,89$$

Elastisitas Penawaran (Supply's Elasticity = E_s)

$$S: P = 5Q + 1.450 \quad , \text{dimana } P_0 = 1.600,-$$

$$1.600 = 5Q + 1.450$$

$$Q = 30$$

$$S: P = 5Q + 1.450$$

$$Q = 1/5 P - 290$$

$$\begin{aligned} \text{Elastisitas Penawaran : } E_s &= \frac{\partial Q}{\partial P} \times \frac{P}{Q} = \frac{\partial}{\partial P} [(1/5 P - 290)] \times \frac{P}{Q} \\ &= \frac{1}{5} \times \frac{1.600}{30} = \frac{1.600}{150} = 10,67 \end{aligned}$$

Harga Keseimbangan Kedua: Setelah Pemberian Subsidi:

$$D: P = 2.500 - Q^2 \quad , \text{dimana } P = 1.275,- \quad S = 350,- \quad \text{dan } Q = 35$$

$$S^k: P = 5Q + 1.450 - S$$

$$= 5Q + 1.100$$

Dimana: P = Price (harga barang)

Q = Quantity (jumlah barang)

Elastisitas Permintaan (Demand's Elasticity = E_d)

$$D: P = 2.500 - Q^2 \quad , \text{dimana } P_1 = 1.275,-$$

$$Q = (2.500 - P)^{1/2}$$

$$Q = 35$$

$$Q = -35$$

$$Q = (2.500 - P)^{1/2}, \frac{\partial Q}{\partial P} = \frac{-1}{2(2.500 - 1.275)^{1/2}} = \frac{-1}{2(1.225)^{1/2}} = -1/70$$

$$\text{Elastisitas Permintaan : } E_d = \frac{\partial Q}{\partial P} \times \frac{P}{Q} = \frac{-1}{70} \times \frac{1.275}{35} = \frac{-1.275}{2.450} = -0,52$$

Elastisitas Penawaran (Supply's Elasticity = E_s)

$$\begin{aligned} S^k: \quad P &= 5Q + 1.450 - S, & \text{dimana } P &= 1.275,- \quad S = 350,- \\ 1.275 &= 5Q + 1.100 \\ Q &= 35 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S^l: \quad P &= 5Q + 1.100 \\ Q &= 1/5 P - 220 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Elastisitas Penawaran : } E_s &= \frac{\partial Q}{\partial P} \times \frac{P}{Q} = \frac{\partial}{\partial P} [(1/5 P - 220)] \times \frac{P}{Q} \\ &= \frac{1}{5} \times \frac{1.275}{35} = \frac{1.275}{175} = 7,29 \end{aligned}$$

Harga Keseimbangan Ketiga: Setelah Pembebanan Pajak:

$$\begin{aligned} D: \quad P &= 2.500 - Q^2, & \text{dimana } P &= 1.875,- \quad T = 300,- \quad \text{dan } Q = 25 \\ S^{lk}: \quad P &= 5Q + 1.450 + T \\ &= 5Q + 1.750 \end{aligned}$$

Dimana: P = Price (harga barang)
Q = Quantity (jumlah barang)

Elastisitas Permintaan (Demand's Elasticity = E_d)

$$\begin{aligned} D: \quad P &= 2.500 - Q^2, & \text{dimana } P_2 &= 1.875,- \\ Q &= (2.500 - P)^{1/2} \\ Q &= 25 \\ Q &= -25 \end{aligned}$$

$$Q = (2.500 - P)^{1/2}, \frac{\partial Q}{\partial P} = \frac{-1}{2(2.500 - 1.875)^{1/2}} = \frac{-1}{2(625)^{1/2}} = -1/50$$

$$\text{Elastisitas Permintaan : } E_d = \frac{\partial Q}{\partial P} \times \frac{P}{Q} = \frac{-1}{50} \times \frac{1.875}{25} = \frac{-1.875}{1.250} = -1,5$$

Elastisitas Penawaran (Supply's Elasticity = E_s)

$$S^{I_1}: P = 5Q + 1.450 + T \quad , \text{dimana } P = 1.875, - \quad T = 300, -$$

$$1.875 = 5Q + 1.750$$

$$Q = 25$$

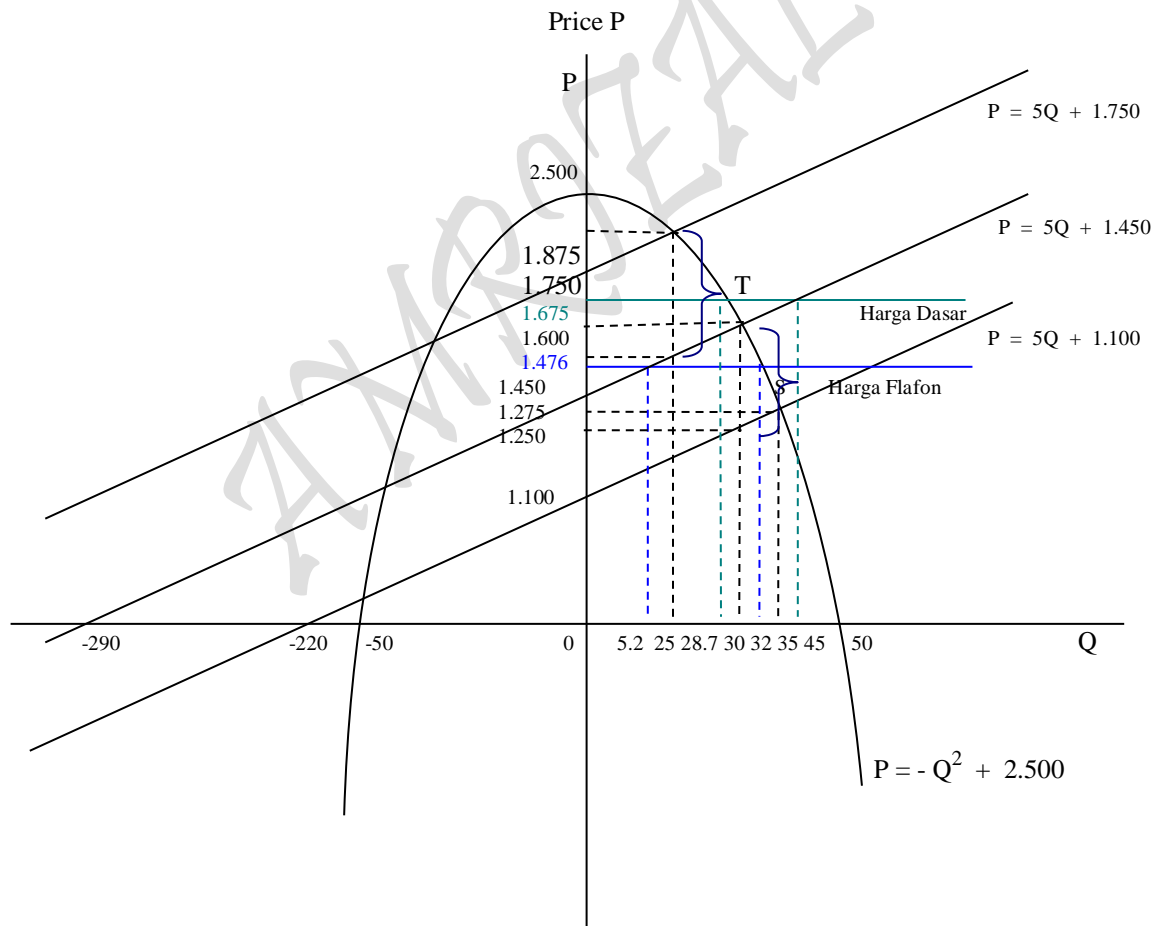
$$S^{I_2}: P = 5Q + 1.750$$

$$Q = 1/5 P - 350$$

$$\text{Elastisitas Penawaran : } E_s = \frac{\partial Q}{\partial P} \times \frac{P}{Q} = \frac{\partial}{\partial P} [(1/5 P - 350)] \times \frac{P}{Q}$$

$$= \frac{1}{5} \times \frac{1.875}{25} = \frac{1.875}{125} = 15$$

(j) Menggambarkan kedalam wujud kurva



Soal-Soal Latihan

1. Soal-soal Latihan: SEBUAH ILUSI “PENDEKATAN KE BENTUK STUDI KASUS”

1. Data Harga, Permintaan, Penawaran dan Pembentukan Harga (Hipotesis) sebuah Usaha Dagangan Sembako “Beras” di Jakarta sebagai berikut:

Tabel 1: Permintaan, Penawaran dan Pembentukan Harga (hipotesis) Sebuah Usaha Dagang Sembako "Beras" di Jakarta. (Penggunaan Data Hipotesis Menjadi sebuah Studi Kasus Ke Alam Paktek Ekonomi Manjaerial)			
No Sample	Harga (Rp/kg) (Rp/kg 0.000)	Permintaan (Ton/bln)	Penawaran (Ton/bln)
1	8.00	25	75
2	7.50	30	70
3	7.00	35	64
4	6.50	42	59
5	6.00	51	51
6	5.50	59	42
7	5.00	64	35
8	4.50	70	30
9	4.00	75	25
Total	54.00	451.00	451.00
Rata-rata	6.00	50.11	50.11

Sumber: Data Hipotesis Olahan Penulis.

Hasil Estimasi:

Model Fungsi Permintaan: $P = 9.781951 - 0.075471Q$

Model Fungsi Penawaran: $P = 2.218049 + 0.075471Q$

Model Fungsi Permintaan: $Q = 129.111111 - 13.166667 P$

Model Fungsi Penawaran: $Q = -28.888889 + 13.166667 P$

Fungsi Permintaan D: $P = f(Q)$		Fungsi Penawaran S: $P = f(Q)$	
Regression Output:		Regression Output:	
Constant	9.781951	Constant	2.218049
Std Err of Y Est	0.11614	Std Err of Y Est	0.11614
R Squared	0.993705	R Squared	0.993705
No. of Observations	9	No. of Observations	9
Degrees of Freedom	7	Degrees of Freedom	7
X Coefficient(s)	-0.07547	X Coefficient(s)	0.075471
Std Err of Coef.	0.00227	Std Err of Coef.	0.00227
T-test (DF = 7)	-33.2426	T-test (DF = 7)	33.24255

Fungsi Permintaan D: $Q = f(P)$		Fungsi Penawaran S: $Q = f(P)$	
Regression Output:		Regression Output:	
Constant	129.1111	Constant	-28.8889
Std Err of Y Est	1.534006	Std Err of Y Est	1.534006
R Squared	0.993705	R Squared	0.993705
No. of Observations	9	No. of Observations	9
Degrees of Freedom	7	Degrees of Freedom	7
X Coefficient(s)	-13.1667	X Coefficient(s)	13.16667
Std Err of Coef.	0.396079	Std Err of Coef.	0.396079
T-test (DF = 7)	-33.2426	T-test (DF = 7)	33.24255

Tanya-Jawab:

Pertanyaan pada soal diatas hanya mampu menjawab persoalan mulai dari: Pembentukan Hasil Estimasi hingga sampai pada harga Keseimbangan, Kebijakan Harga “Pajak dan Subsidi” hingga Surplus Konsumen dan Surplus Produsen sebagai berikut:

- Fungsi Permintaan D: $P = f(Q)$
Fungsi Penawaran S: $P = f(Q)$
- Fungsi Permintaan D: $Q = f(P)$
Fungsi Penawaran S: $Q = f(P)$
- Harga Keseimbangan: $D = S$, Fungsi Permintaan $P(Q) =$ Fungsi Permintaan $P(Q)$
- Harga Keseimbangan: $D = S$, Fungsi Permintaan $Q(P) =$ Fungsi Permintaan $Q(P)$
- Kebijakan Harga Pajak dan Subsidi
- Surplus Konsumen dan Surplus Produsen.

2. Dengan Menggabungkan tiga Tabel Sekaligus, yaitu Tabel 1, Tabel 2 dan Tabel 3 sebagai berikut:

No Sample	Harga (Rp/kg) (Rp/kg 0.000)	Permintaan (Ton/bln)	Penawaran (Ton/bln)
1	8.00	25	75
2	7.50	30	70
3	7.00	35	64
4	6.50	42	59
5	6.00	51	51
6	5.50	59	42
7	5.00	64	35
8	4.50	70	30
9	4.00	75	25
Total	54.00	451.00	451.00
Rata-rata	6.00	50.11	50.11

Sumber: Data Hipotesis Olahan Penulis.

Tabel 2. PRODUK DAN PENERIMAAN TOTAL, MARGINAL DAN RATA-RATA PER BULAN

No Sample	Jumlah karyawan per bulan L	Produk Total Quantitas = Q TP	Penerimaan Total (Rp 0.000) Revenue TR = PQ	Produk Marginal MP	Penerimaan Marginal (Rp 0.000) MR	Produk Rata-rata Per 10 Karyawan AP	Penerimaan Rata-rata per 10 karyawan (Rp 0.000) AR
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
1	0	25	0				
2	17	30	100	5	100	17.6	58.8
3	26	35	120	5	20	13.5	46.2
4	35	42	148	7	28	12.0	42.3
5	44	51	184	9	36	11.6	41.8
6	53	59	216	8	32	11.1	40.8
7	62	64	240	5	24	10.3	38.7
8	71	70	260	6	20	9.9	36.6
9	80	75	268	5	8	9.4	33.5

Sumber: Data Hipotesis Olahan Penulis.

Tabel 3. STRUKTUR BIAYA PRODUKSI, MARGINAL DAN RATA-RATA PER BULAN

No Sample	Jumlah Karyawan per bulan L	Produk Total Quantitas = Q TP	Biaya Tetap (Rp 0.000) TFC	Biaya Variabel (Rp 0.000) TVC	Biaya Total (Rp 0.000) TC	Biaya Marginal (Rp 0.000) MC	Biaya Total Rata-rata/ 10 Karyawan (Rp 0.000) AC	Biaya Tetap Rata-rata/ 10 Karyawan (Rp 0.000) AFC	Biaya Variabel Rata-rata/ 10 Karyawan (Rp 0.000) AVC
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
1	0	25	120	0	125				
2	17	30	120	21	141	9.41	82.9	70.6	12.4
3	26	35	120	37	157	17.78	60.4	46.2	14.2
4	35	42	120	53	173	17.78	49.4	34.3	15.1
5	44	51	120	69	189	17.78	43.0	27.3	15.7
6	53	59	120	95	215	28.89	40.6	22.6	17.9
7	62	64	120	101	221	6.67	35.6	19.4	16.3
8	71	70	120	119	239	20.00	33.7	16.9	16.8
9	80	75	120	133	253	15.56	31.6	15.0	16.6

Sumber: Data Hipotesis Olahan Penulis.

Tanya-Jawab:

Pertanyaan pada soal 2 diatas akan mampu menjawab Sebuah Tabel 4 dengan persoalan tentang “**PROFIT ANALISYS UNTUK KASUS PERMINTAAN MENURUN One-Commodity**” dengan 9 buah Hasil Estimasi sebagai berikut:

Tabel 4. DATA KUANTITATIF ANALISIS PROFIT KASUS PERMINTAAN MENURUN

Nomor	Total Cost TC (Rp0.000)	Jumlah Karyawan		Harga Output P = TR/Q P = PQ/Q P = f(Q) P (Rp0.000)	Quantitas = Demand = Utility TP Qd APL QL Output	Revenue TR P.Qd (Rp0.000)	Quantitas = Supply Qs Output	Harga/Biaya Output		Quantitas		Total Cost TC = AC.Q TC = C TC = f(Q) TC AC.Q (Rp0.000)	Profit Π = TR-TC Π PQd-ACQ (Rp0.000)
		Qd = L Input	Ln L					Average Revenue P = AR (Rp0.000)	TC = AC.Q AC = TC/Q AC = f(Q) P = AC (Rp0.000)	TP = AP.L TP = Q TP = f(L) Q Output	Ln Q		
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] = [7]/[5]	[7] = [5][6]	[8]	[9] = [7]/[3]	[10] = [13]/[11]	[11]	[12]	[13]	[14] = [7]-[13]
1	125	0	0.00	8.00	18.75	150	112.50	0.00	6.79	18.64	2.93	126.52	23.48
2	141	17	2.83	7.50	24.00	180	93.33	10.59	5.85	23.98	3.18	140.36	39.64
3	157	26	3.26	7.00	30.00	210	76.80	8.08	5.07	30.47	3.42	154.62	55.38
4	173	35	3.56	6.50	38.77	252	64.36	7.20	4.40	39.29	3.67	172.72	79.28
5	189	44	3.78	6.00	51.00	306	51.00	6.95	3.85	50.25	3.92	193.30	112.70
6	215	53	3.97	5.50	64.36	354	38.77	6.68	3.34	63.18	4.15	210.77	143.23
7	221	62	4.13	5.00	76.80	384	30.00	6.19	2.87	77.93	4.36	223.61	160.39
8	239	71	4.26	4.50	93.33	420	24.00	5.92	2.52	94.30	4.55	237.71	182.29
9	253	80	4.38	4.00	112.50	450	18.75	5.63	2.26	112.15	4.72	253.27	196.73
Total Rata-rata	1713.00 190.33	388.00 43.11	30.17 3.35	54.00 6.00	509.52 56.61	2706.00 300.67	509.52 56.61	57.23 6.36	36.94 4.10	510.18 56.69	34.88 3.88	1712.87 190.32	993.13 110.35

Sumber: Diolah oleh penulis dari Tabel 1, 2 dan Tabel 3.

MODEL TRANSFORMASI BENTUK-BENTUK FUNGSI:

Model Fungsi Dan Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi

Model Fungsi Total Produksi Jangka pendek TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$
(regresi mulai dari data awal atau nol)

Model Fungsi Total Produksi Jangka panjang TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$
(Regresi dimulai dari data ke dua)

Model Fungsi Permintaan pada adanya TP: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$
(Linier untuk Permintaan D: mendatar, data P sama besar dan mulai pada data kedua)

Model Fungsi Permintaan pada adanya TP: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$
(Linier untuk Permintaan D: Menurun, Data P tidak sama, mulai dari awal)

Rumus Profit : $\pi = TR - TC = P.Q - AVC.Q = P(Q).Q - AVC(L).Q$

Rumus Profit : $\pi = TR - TC = P.Q - AVC.Q = P(Q).Q(L) - AVC(L).Q(L)$
(Hubungan jangka pendel Interaksi antara TP dengan TC, ump: TC max dan TP min dan sebaliknya)

Kebutuhan Fungsi Hasil Estimasi

Fungsi Permintaan D: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$, dimana $\partial P / \partial Q < 0$ (Slope Negatif)

Fungsi Penawaran S: $P = f(Q)$, $P = b_0 + b_1Q$, dimana $\partial P / \partial Q > 0$ (Slope Positif)

Fungsi Total Produksi TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$

Fungsi Total Biaya TC: $C = f(Q)$, $C = d_0 + d_1Q + d_2Q^2 + d_3Q^3$

Bentuk Fungsional Beberapa Fungsi Hasil Estimasi

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi : Fungsi Permintaan $P = f(Q, E)$, dimana (..... P = Price, Q = Q_d)
 $P = a_0 + a_1Q$

Estimasi : Fungsi Penawaran $P = f(Q, E)$, dimana (....P = AC, Q = Q_s)
 $P = b_0 + b_1Q$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi : Fungsi Permintaan UTILITY DAN HARGA/BIAYA KONSUMSI (Budget Line)

D: $P = f(Q_d)$, dimana (....P = AC, $Q_d = TP$)

$P = f(Q, E)$

$P = a_0 + a_1Q$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi : Fungsi Permintaan REVENUE HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Isocost's Line)

D: $P = f(Q)$, dimana [.... P = AR dan Q = TP = Q_d]

$P = f(Q, E)$

$P = a_0 + a_1Q$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi : Fungsi Permintaan HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Total Cost)

D: $P = f(Q)$,dimana [... $P = AC$ dan $Q = L_b = Q_{Lb}$, $Q = f(L)$, $L = \text{Input Labor}$

$$P = f(Q, E)$$

$$P = a_0 + a_1Q$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi : Fungsi Total Produksi Jangka pendek (TP): $Q = f(L)$,

$$Q = f(L)$$

$$Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi : Fungsi Total Produksi Jangka Panjang

TP: $Q = f(L, E)$,dimana [$TP = Q = Q_b$, $L = L_a$ dan Input Labor]

$$Q_{sy} = \delta L_b^\alpha$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi : Fungsi Biaya Produksi Kubic jangka Pendek (TC): $C = f(Q)$

$$C = f(Q)$$

$$C = d_0 + d_1Q + d_2Q^2 + d_3Q^3$$

3. Persis sama dengan persoalan soal 2 diatas, yaitu Dengan Menggabungkan tiga Tabel Sekaligus, yaitu Tabel 1, Tabel 2 dan Tabel 3 untuk Kasus Kurva Permintaan Menurun. Dengan menambahkan lagi sebuah asumsi “**Untuk Kasus Kurva Permintaan Horizontal**” yaitu Harha beras Rp 6000,-/kg (adalah persis sama dengan nilai rata-rata sebagai berikut::

Tabel 1: Permintaan, Penawaran dan Pembentukan Harga (hipotesis) Usaha Dagang Sembako "Beras" di Jakarta.

No Sample	Harga (Rp/kg) (Rp/kg 0.000)	Permintaan (Ton/bln)	Penawaran (Ton/bln)
1	8.00	25	75
2	7.50	30	70
3	7.00	35	64
4	6.50	42	59
5	6.00	51	51
6	5.50	59	42
7	5.00	64	35
8	4.50	70	30
9	4.00	75	25
Total	54.00	451.00	451.00
Rata-rata	6.00	50.11	50.11

Sumber: Data Hipotesis Olahan Penulis.

Tabel 2. PRODUK DAN PENERIMAAN TOTAL, MARGINAL DAN RATA-RATA PER BULAN

No Sample	Jumlah karyawan per bulan L	Produk Total Quantitas = Q TP	Penerimaan Total (Rp 0.000) Revenue TR = PQ	Produk Marginal MP	Penerimaan Marginal (Rp 0.000) MR	Produk Rata-rata Per 10 Karyawan AP	Penerimaan Rata-rata per 10 karyawan (Rp 0.000) AR
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
1	0	25	0				
2	17	30	100	5	100	17.6	58.8
3	26	35	120	5	20	13.5	46.2
4	35	42	148	7	28	12.0	42.3
5	44	51	184	9	36	11.6	41.8
6	53	59	216	8	32	11.1	40.8
7	62	64	240	5	24	10.3	38.7
8	71	70	260	6	20	9.9	36.6
9	80	75	268	5	8	9.4	33.5

Sumber: Data Hipotesis Olahan Penulis.

Tabel 3. STRUKTUR BIAYA PRODUKSI, MARGINAL DAN RATA-RATA PER BULAN

No Sample	Jumlah Karyawan per bulan L	Produk Total Quantitas = Q TP	Biaya Tetap (Rp 0.000) TFC	Biaya Variabel (Rp 0.000) TVC	Biaya Total (Rp 0.000) TC	Biaya Marginal (Rp 0.000) MC	Biaya Total Rata-rata/ 10 Karyawan (Rp 0.000) AC	Biaya Tetap Rata-rata/ 10 Karyawan (Rp 0.000) AFC	Biaya Variabel Rata-rata/ 10 Karyawan (Rp 0.000) AVC
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
1	0	25	120	0	125				
2	17	30	120	21	141	9.41	82.9	70.6	12.4
3	26	35	120	37	157	17.78	60.4	46.2	14.2
4	35	42	120	53	173	17.78	49.4	34.3	15.1
5	44	51	120	69	189	17.78	43.0	27.3	15.7
6	53	59	120	95	215	28.89	40.6	22.6	17.9
7	62	64	120	101	221	6.67	35.6	19.4	16.3
8	71	70	120	119	239	20.00	33.7	16.9	16.8
9	80	75	120	133	253	15.56	31.6	15.0	16.6

Sumber: Data Hipotesis Olahan Penulis.

Tanya-Jawab:

Pertanyaan pada soal 3 diatas akan mampu menjawab dua buah Tabel 5 dan Tabel 6 dengan persoalan tentang **PROFIT ANALISYS: UNTUK KASUS PERMINTAAN HORIZONTAL dan KASUS PERMINTAAN MENURUN One-Commodity**” dengan 8 pasang kedua Kasus dan 3 buah Hasil Estimasi (gabungan) sebagai berikut:

Tabel 5. DATA KUANTITATIF ANALISIS PROFIT KASUS PERMINTAAN HORIZONTAL													
Nomor	Total Cost TC (Rp0.000)	Jumlah Karyawan		Harga Output P = TR/Q P = PQ/Q P = f(Q) P (Rp0.000)	Quantitas = Demand = Utility TP Q _d AP _i Q _L Output	Revenue TR P.Q _d (Rp0.000)	Quantitas = Supply Q _s Output	Harga/Biaya Output		Quantitas		Total Cost TC = AC.Q TC = C TC = f(Q) TC AC.Q (Rp0.000)	Profit Π = TR-TC Π PQ _d -ACQ (Rp0.000)
		Q _L = L Input	Ln L					= Average Revenue P = AR (Rp0.000)	TC = AC.Q AC = TC/Q AC = f(Q) P = AC (Rp0.000)	TP = A.P.L TP = Q TP = f(L) Q Output	Ln Q		
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] = [7]/[5]	[7] = [5][6]	[8]	[9] = [7]/[3]	[10] = [13]/[11]	[11]	[12]	[13]	[14] = [7]-[13]
1	125	0	0.00	6	25	150	75	0.00	5.03	24.93	0.00	125.43	24.57
2	141	17	2.83	6	30	180	70	10.59	4.74	29.83	3.40	141.28	38.72
3	157	26	3.26	6	35	210	64	8.08	4.37	35.53	3.57	155.31	54.69
4	173	35	3.56	6	42	252	59	7.20	4.06	42.56	3.75	172.70	79.30
5	189	44	3.78	6	51	306	51	6.95	3.84	50.24	3.92	192.94	113.06
6	215	53	3.97	6	59	354	42	6.68	3.64	57.95	4.06	210.79	143.21
7	221	62	4.13	6	64	384	35	6.19	3.42	65.04	4.17	222.70	161.30
8	239	71	4.26	6	70	420	30	5.92	3.37	70.85	4.26	238.47	181.53
9	253	80	4.38	6	75	450	25	5.63	3.39	74.73	4.31	253.36	196.64
Total Rata-rata	1713.00 190.33	388.00 43.11	30.17 3.35	54.00 6.00	451.00 50.11	2706.00 300.67	451.00 50.11	57.23 6.36	35.85 3.98	451.66 50.18	31.44 3.49	1712.97 190.33	993.03 110.34

Sumber: Diolah oleh penulis dari Tabel 1, 2 dan Tabel 3.

Tabel 6. DATA KUANTITATIF ANALISIS PROFIT KASUS PERMINTAAN MENURUN

Nomor	Total Cost TC (Rp0.000)	Jumlah Karyawan		Harga Output P = TR/Q P = PQ/Q P = f(Q) P (Rp0.000)	Quantitas = Demand = Utility TP Q _d AP _d Q _L Output	Revenue TR P.Q _d (Rp0.000)	Quantitas = Supply Q _s Output	Harga/Biaya Output		Quantitas		Total Cost TC = AC.Q TC = C TC = f(Q) TC AC.Q (Rp0.000)	Profit Π = TR - TC Π PQ _d - ACQ (Rp0.000)
		Q _L = L Input	Ln L					Average Revenue P = AR (Rp0.000)	TC = AC.Q AC = TC/Q AC = f(Q) P = AC (Rp0.000)	TP = AP.L TP = Q TP = f(L) Q Output	Ln Q		
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] = [7]/[5]	[7] = [5][6]	[8]	[9] = [7]/[3]	[10] = [13]/[11]	[11]	[12]	[13]	[14] = [7]-[13]
1	125	0	0.00	8.00	18.75	150	112.50	0.00	6.79	18.64	2.93	126.52	23.48
2	141	17	2.83	7.50	24.00	180	93.33	10.59	5.85	23.98	3.18	140.36	39.64
3	157	26	3.26	7.00	30.00	210	76.80	8.08	5.07	30.47	3.42	154.62	55.38
4	173	35	3.56	6.50	38.77	252	64.36	7.20	4.40	39.29	3.67	172.72	79.28
5	189	44	3.78	6.00	51.00	306	51.00	6.95	3.85	50.25	3.92	193.30	112.70
6	215	53	3.97	5.50	64.36	354	38.77	6.68	3.34	63.18	4.15	210.77	143.23
7	221	62	4.13	5.00	76.80	384	30.00	6.19	2.87	77.93	4.36	223.61	160.39
8	239	71	4.26	4.50	93.33	420	24.00	5.92	2.52	94.30	4.55	237.71	182.29
9	253	80	4.38	4.00	112.50	450	18.75	5.63	2.26	112.15	4.72	253.27	196.73
Total Rata-rata	1713.00 190.33	388.00 43.11	30.17 3.35	54.00 6.00	509.52 56.61	2706.00 300.67	509.52 56.61	57.23 6.36	36.94 4.10	510.18 56.69	34.88 3.88	1712.87 190.32	993.13 110.35

Sumber: Diolah oleh penulis dari Tabel 1, 2 dan Tabel 3.

MODEL TRANSFORMASI BENTUK-BENTUK FUNGSI:**Model Fungsi Dan Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi**

Model Fungsi Total Produksi Jangka pendek TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$
(regresi mulai dari data awal atau nol)

Model Fungsi Total Produksi Jangka panjang TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$
(Regresi dimulai dari data ke dua)

Model Fungsi Permintaan pada adanya TP: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$
(Linier untuk Permintaan D: mendatar, data P sama besar dan mulai pada data kedua)

Model Fungsi Permintaan pada adanya TP: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$
(Linier untuk Permintaan D: Menurun, Data P tidak sama, mulai dari awal)

Rumus Profit : $\pi = TR - TC = P.Q - AVC.Q = P(Q).Q - AVC(L).Q$

Rumus Profit : $\pi = TR - TC = P.Q - AVC.Q = P(Q).Q(L) - AVC(L).Q(L)$

(Hubungan jangka pendel Interaksi antara TP dengan TC, ump: TC max dan TP min dan sebaliknya)

Kebutuhan Fungsi Hasil Estimasi

Fungsi Permintaan D: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$, dimana $\partial P/\partial Q < 0$ (Slope Negatif)

Fungsi Penawaran S: $P = f(Q)$, $P = b_0 + b_1Q$, dimana $\partial P/\partial Q > 0$ (Slope Positif)

Fungsi Total Produksi TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$

Fungsi Total Biaya TC: $C = f(Q)$, $C = d_0 + d_1Q + d_2Q^2 + d_3Q^3$

Bentuk Fungsional Beberapa Fungsi Hasil Estimasi***Kasus Kurva Permintaan Horizontal***

Estimasi 1 : Fungsi Permintaan D: $P = f(Q, E)$, dimana (.... P = Price, Q = Q_d)
 $P = a_0 + a_1Q$, dimana: $a_0 = \text{Constant}$
 $P = a_0$

Estimasi 2 : Fungsi Penawaran $P = f(Q, E)$, dimana (....P = AC, Q = Q_s)
 $P = b_0 + b_1Q$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 3 : Fungsi Permintaan $P = f(Q, E)$, dimana (.... P = Price, Q = Q_d)
 $P = a_0 + a_1Q$

Estimasi 4 : Fungsi Penawaran $P = f(Q, E)$, dimana (....P = AC, Q = Q_s)
 $P = b_0 + b_1Q$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 5: Fungsi Permintaan UTILITY DAN HARGA/BIAYA KONSUMSI (Budget Line)

D: $P = f(Q_d)$, dimana (....P = AC, $Q_d = TP$)

$P = f(Q, E)$

$P = a_0 + a_1Q$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 6: Fungsi Permintaan UTILITY DAN HARGA/BIAYA KONSUMSI (Budget Line)

D: $P = f(Q_d)$, dimana (....P = AC, $Q_d = TP$)

$P = f(Q, E)$

$P = a_0 + a_1Q$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 7: Fungsi Permintaan REVENUE HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Isocost's Line)

D: $P = f(Q)$, dimana [.... P = AR dan Q = TP = Q_d]

$P = f(Q, E)$

$P = a_0 + a_1Q$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 8: Fungsi Permintaan REVENUE HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Isocost's Line)

D: $P = f(Q)$, dimana [.... P = AR dan Q = TP = Q_d]

$P = f(Q, E)$

$P = a_0 + a_1Q$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 9: Fungsi Permintaan HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Total Cost)

D: $P = f(Q)$,dimana [... $P = AC$ dan $Q = L_a = Q_{L_a}$, $Q = f(L)$, $L = \text{Input Labor}$

$$P = f(Q, E)$$

$$P = a_0 + a_1Q$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 10: Fungsi Permintaan HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Total Cost)

D: $P = f(Q)$,dimana [... $P = AC$ dan $Q = L_b = Q_{L_b}$, $Q = f(L)$, $L = \text{Input Labor}$

$$P = f(Q, E)$$

$$P = a_0 + a_1Q$$

Kasus Kurva Permintaan HorizontalEstimasi 11: Fungsi Total Produksi Jangka pendek (TP): $Q = f(L)$,

$$Q = f(L)$$

$$Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$$

Kasus Kurva Permintaan MenurunEstimasi 12: Fungsi Total Produksi Jangka pendek (TP): $Q = f(L)$,

$$Q = f(L)$$

$$Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 13: Fungsi Total Produksi Jangka Panjang

TP: $Q = f(L, E)$,dimana [$TP = Q = Q_a$, $L = L_a$ dan Input Labor]

$$Q_{sx} = \delta L_a^\alpha$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 14: Fungsi Total Produksi Jangka Panjang

TP: $Q = f(L, E)$,dimana [$TP = Q = Q_b$, $L = L_b$ dan Input Labor]

$$Q_{sy} = \delta L_b^\alpha$$

Kasus Kurva Permintaan HorizontalEstimasi 15: Fungsi Biaya Produksi Kubic jangka Pendek (TC): $C = f(Q)$

$$C = f(Q)$$

$$C = d_0 + d_1Q + d_2Q^2 + d_3Q^3$$

Kasus Kurva Permintaan MenurunEstimasi 16: Fungsi Biaya Produksi Kubic jangka Pendek (TC): $C = f(Q)$

$$C = f(Q)$$

$$C = d_0 + d_1Q + d_2Q^2 + d_3Q^3$$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Menurun (Gabungan)

Estimasi 17: Fungsi Permintaan UTILITY DAN HARGA/BIAYA KONSUMSI (Budget Line)

$$D: P = f(Q_d), \text{ ,dimana (....}P = AC, Q_d = TP \text{)}$$

$$P = f(Q, E)$$

$$P = a_0 + a_1Q$$

$$D: P = f(Q_d), \text{ ,dimana (....}P = AC, Q_d = TP \text{)}$$

$$P = f(Q, E)$$

$$P = a_0 + a_1Q$$

$$\ln TU = f(\ln X, \ln Y, E)$$

$$U = \delta X^\alpha Y^\beta$$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Menurun (Gabungan)

Estimasi 18: Fungsi Permintaan REVENUE HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Isocost's Line)

$$D: P = f(Q) \text{ ,dimana [....}P = AR \text{ dan } Q = TP = Q_d \text{]}$$

$$P = f(Q, E)$$

$$P = a_0 + a_1Q$$

$$D: P = f(Q) \text{ ,dimana [....}P = AR \text{ dan } Q = TP = Q_d \text{]}$$

$$P = f(Q, E)$$

$$P = a_0 + a_1Q$$

$$\ln TR = f(\ln Q_a, \ln Q_b, E)$$

$$R = \delta Q_a^\alpha Q_b^\beta$$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Menurun (Gabungan)

Estimasi 19: Fungsi Permintaan HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Total Cost)

$$D: P = f(Q) \text{ ,dimana [....}P = AC \text{ dan } Q = L_a = Q_{La}, Q = f(L), L = \text{Input Labor}$$

$$P = f(Q, E)$$

$$P = a_0 + a_1Q$$

$$D: P = f(Q) \text{ ,dimana [....}P = AC \text{ dan } Q = L_b = Q_{Lb}, Q = f(L), L = \text{Input Labor}$$

$$P = f(Q, E)$$

$$P = a_0 + a_1Q$$

$$Q = f(L_a, L_b, E) \text{ ,dimana: } TP = Q = Q_a + Q_b$$

$$Q = \delta L_a^\alpha L_b^\beta$$

4. Gunakanlah Tabel 5 dan Tabel 6 diatas akan dapat memperhitungkan berbagai keterkaitan *perilaku konsumen* (consumer's bahviour) "UTILITY DAN PENGELUARAN KONSUMSI: Marginal Utility Approach"

1. UTILITY DAN PENGELUARAN KONSUMSI: "Marginal Utility Approach":

Tabel 5. DATA KUANTITATIF ANALISIS PROFIT KASUS PERMINTAAN HORIZONTAL													
Nomor	Total Cost TC (Rp0.000)	Jumlah Karyawan		Harga Output P = TR/Q P = PQ/Q P = f(Q) P (Rp0.000)	Quantitas = Demand = Utility TP Q _d AP ₁ Q _L Output	Revenue TR P.Q _d (Rp0.000)	Quantitas = Supply Q _s Output	Harga/Biaya Output		Quantitas		Total Cost TC = AC.Q TC = C TC = f(Q) TC AC.Q (Rp0.000)	Profit Π = TR-TC Π PQ _d -ACQ (Rp0.000)
		Q _L = L Input	Ln L					= Average Revenue P = AR (Rp0.000)	TC = AC.Q AC = TC/Q AC = f(Q) P = AC (Rp0.000)	TP = AP.L TP = Q TP = f(L) Q Output	Ln Q		
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] = [7]/[5]	[7] = [5][6]	[8]	[9] = [7]/[3]	[10] = [13]/[11]	[11]	[12]	[13]	[14] = [7]-[13]
1	125	0	0.00	6	25	150	75	0.00	5.03	24.93	0.00	125.43	24.57
2	141	17	2.83	6	30	180	70	10.59	4.74	29.83	3.40	141.28	38.72
3	157	26	3.26	6	35	210	64	8.08	4.37	35.53	3.57	155.31	54.69
4	173	35	3.56	6	42	252	59	7.20	4.06	42.56	3.75	172.70	79.30
5	189	44	3.78	6	51	306	51	6.95	3.84	50.24	3.92	192.94	113.06
6	215	53	3.97	6	59	354	42	6.68	3.64	57.95	4.06	210.79	143.21
7	221	62	4.13	6	64	384	35	6.19	3.42	65.04	4.17	222.70	161.30
8	239	71	4.26	6	70	420	30	5.92	3.37	70.85	4.26	238.47	181.53
9	253	80	4.38	6	75	450	25	5.63	3.39	74.73	4.31	253.36	196.64
Total Rata-rata	1713.00 190.33	388.00 43.11	30.17 3.35	54.00 6.00	451.00 50.11	2706.00 300.67	451.00 50.11	57.23 6.36	35.85 3.98	451.66 50.18	31.44 3.49	1712.97 190.33	993.03 110.34

Sumber: Diolah oleh penulis dari Tabel 1, 2 dan Tabel 3.

Tabel 6. DATA KUANTITATIF ANALISIS PROFIT KASUS PERMINTAAN MENURUN													
Nomor	Total Cost TC (Rp0.000)	Jumlah Karyawan		Harga Output P = TR/Q P = PQ/Q P = f(Q) P (Rp0.000)	Quantitas = Demand = Utility TP Q _d APL Q _L Output	Revenue TR P.Q _d (Rp0.000)	Quantitas = Supply Q _s Output	Harga/Biaya Output		Quantitas		Total Cost TC = AC.Q TC = C TC = f(Q) TC AC.Q (Rp0.000)	Profit Π = TR-TC Π PQ _d -ACQ (Rp0.000)
		Q _L = L Input	Ln L					= Average Revenue P = AR (Rp0.000)	TC = AC.Q AC = TC/Q AC = f(Q) P = AC (Rp0.000)	TP = AP.L TP = Q TP = f(L) Q Output	Ln Q		
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] = [7]/[5]	[7] = [5][6]	[8]	[9] = [7]/[3]	[10] = [13]/[11]	[11]	[12]	[13]	[14] = [7]-[13]
1	125	0	0.00	8.00	18.75	150	112.50	0.00	6.79	18.64	2.93	126.52	23.48
2	141	17	2.83	7.50	24.00	180	93.33	10.59	5.85	23.98	3.18	140.36	39.64
3	157	26	3.26	7.00	30.00	210	76.80	8.08	5.07	30.47	3.42	154.62	55.38
4	173	35	3.56	6.50	38.77	252	64.36	7.20	4.40	39.29	3.67	172.72	79.28
5	189	44	3.78	6.00	51.00	306	51.00	6.95	3.85	50.25	3.92	193.30	112.70
6	215	53	3.97	5.50	64.36	354	38.77	6.68	3.34	63.18	4.15	210.77	143.23
7	221	62	4.13	5.00	76.80	384	30.00	6.19	2.87	77.93	4.36	223.61	160.39
8	239	71	4.26	4.50	93.33	420	24.00	5.92	2.52	94.30	4.55	237.71	182.29
9	253	80	4.38	4.00	112.50	450	18.75	5.63	2.26	112.15	4.72	253.27	196.73
Total Rata-rata	1713.00 190.33	388.00 43.11	30.17 3.35	54.00 6.00	509.52 56.61	2706.00 300.67	509.52 56.61	57.23 6.36	36.94 4.10	510.18 56.69	34.88 3.88	1712.87 190.32	993.13 110.35

Sumber: Diolah oleh penulis dari Tabel 1, 2 dan Tabel 3.

Pertanyaan:

- (a) Tentukan bentuk fungsional beberapa “Fungsi Hasil Estimasi Single input-output: untuk Kasus Kurva Permintaan Horizontal dan Kasus Kurva Permintaan Menurun” berikut:

BENTUK FUNGSIONAL HASIL ESTIMASI

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 5: Fungsi Permintaan UTILITY DAN HARGA/BIAYA KONSUMSI (Budget Line)

$$D: \quad P = f(Q_d), \quad \text{dimana } (\dots P = AC = P_X, \quad Q_d = Q_X = TP = X)$$

$$P_X = f(Q_X), \quad P_X = a_0 + a_1 Q_X$$

$$P_X = f(X), \quad P_X = a_0 + a_1 X$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 6: Fungsi Permintaan UTILITY DAN HARGA/BIAYA KONSUMSI (Budget Line)

$$D: \quad P = f(Q_d), \quad \text{dimana } (\dots P = AC = P_Y, \quad Q_d = Q_Y = TP = Y)$$

$$P_Y = f(Q_Y), \quad P_Y = a_0 + a_1 Q_Y$$

$$P_Y = f(Y), \quad P_Y = a_0 + a_1 Y$$

- (b) Saudara diminta untuk membangun bentuk matematis fungsi yang baru “**Utility dan Pengeluaran Konsumsi: Marginal Utility Approach**” untuk *Kasus Kurva Permintaan Horizontal* dan *Kasus Kurva Permintaan Menurun* dalam bentuk fungsi Anggaran Belanja Konsumsi (Budget Line = BL) yang diasumsi identik dengan Total Utilitas (Total Utility = TU) untuk pembelian barang X dan Barang Y berikut

$$\text{TU :} \quad \begin{array}{l} U_X = P_X Q_X \quad , U_X = (a_0 + a_1 Q_X) Q_X \\ U_Y = P_Y Q_Y \quad , U_Y = (b_0 + b_1 Q_Y) Q_Y \end{array} \quad , \text{asumsi: TU = BL}$$

- (c) Gambarkanlah kurvanya kedua bentuk fungsional fungsi yang baru tersebut “**Utility dan Pengeluaran Konsumsi: Marginal Utility Approach**” untuk *Kasus Kurva Permintaan Horizontal* dan *Kasus Kurva Permintaan Menurun*. Tentukanlah masing-masing jumlah barang X dan barang Y, Harga barang X dan barang Y yang terkandung dalam kedua fungsi TU_X dan TU_Y tersebut.

AMRGEAL

5. Gunakanlah Tabel 5 dan Tabel 6 diatas akan dapat memperhitungkan berbagai keterkaitan *perilaku konsumen* (consumer's bahviour) "UTILITY DAN PENGELUARAN KONSUMSI: Marginal Utility Approach" untuk kedua *Kasus Kurva Permintaan Horizontal* dan *Kasus Kurva Permintaan Menurun* berikut untuk membangun sebuah *Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Menurun (Gabungan)* UTILITY DAN PENGELUARAN KONSUMSI "Indifference Curve Approach" dengan mengisi sebuah tabel kosong berikut:

2. UTILITY DAN PENGELUARAN KONSUMSI "Indifference Curve Approach"

$U_Y = (b_0 + b_1Q_Y)Q_Y$ $U_X = (a_0 + a_1Q_X)Q_X$												
Tabel 7. TOTAL UTILITAS DAN PERKIRAAN JUMLAH PENGELUARAN BARANG-BARANG KONSUMSI												
Nomor	Quantitas	Quantitas										
	Q _d	Q _d			TU	Ln TU	Ln Q ₁	Ln Q ₂	P ₁ Q ₁	P ₂ Q ₂	BL	Ln BL
	X	Y	TU _x	Tu _y	TU	Ln TU	Ln X	Ln Y	P _x Q _x	P _y Q _y	BL	Ln BL
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]
					= [4]+[5]						= [10]+[11]	
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
Total Rata-rata												
Sumber: Diolah oleh penulis dari Tabel 5 dan Tabel 6.												

BENTUK FUNGSIONAL HASIL ESTIMASI:

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 5 : Fungsi Permintaan UTILITY DAN HARGA/BIAYA KONSUMSI (Budget Line)

D: $P = f(Q_d)$, ,dimana (... $P = AC = P_x$, $Q_d = Q_x = TP = X$)
 $P_x = f(Q_x)$, $P_x = a_0 + a_1 Q_x$
 $P_x = f(X)$, $P_x = a_0 + a_1 X$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 6 : Fungsi Permintaan UTILITY DAN HARGA/BIAYA KONSUMSI (Budget Line)

$$\begin{aligned}
 \text{D:} \quad & P = f(Q_d), \quad , \text{dimana } (\dots P = AC = P_Y, \quad Q_d = Q_Y = TP = Y) \\
 & P_Y = f(Q_Y), \quad P_Y = a_0 + a_1 Q_Y \\
 & P_Y = f(Y), \quad P_Y = a_0 + a_1 Y
 \end{aligned}$$

BENTUK FUNGSIONAL FUNGSI UTILITAS:

“Utility dan Pengeluaran Konsumsi: Marginal Utility Approach” untuk *Kasus Kurva Permintaan Horizontal* dan *Kasus Kurva Permintaan Menurun* untuk pembelian barang X dan Barang Y berikut

$$\begin{aligned}
 \text{TU:} \quad & U_X = P_X Q_X \quad , U_X = (a_0 + a_1 Q_X) Q_X \quad , \text{asumsi: TU = BL} \\
 & U_Y = P_Y Q_Y \quad , U_Y = (b_0 + b_1 Q_Y) Q_Y
 \end{aligned}$$

Pertanyaan:

- (a) Isilah Tabel kosong diatas dengan mensubsitusikan masing-masing “UTILITY DAN PENGELUARAN KONSUMSI: Marginal Utility Approach” untuk kedua *Kasus Kurva Permintaan Horizontal* dan *Kasus Kurva Permintaan Menurun* berikut untuk membangun sebuah *Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Menurun (Gabungan)* UTILITY DAN PENGELUARAN KONSUMSI “Indifference Curve Approach” dan tentukan bentuk fungsional Hasil Estimasi fungsi *Gabungan tersebut* dengan bentuk fungsi sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \ln TU &= f(\ln X, \ln Y, E) \\
 U &= \delta X^\alpha Y^\beta
 \end{aligned}$$

- (b) Tentukan berapa besaran Total Anggaran Belanja Konsumsi (Total Budget) yang harus dikeluarkan oleh konsumen untuk membeli kedua barang X dan barang Y tersebut. Buatlah persamaan matematis “Anggaran Belanja Konsumsi (Budget’s Line)” atau *Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Menurun (Gabungan)* UTILITY DAN PENGELUARAN KONSUMSI “Indifference Curve Approach” sebanyak 4 cara yang dapat diasosiasikan dengan bentuk formula sebagai berikut

$$\text{TU: } U = X P_X + Y P_Y = \text{BL}$$

- (c) Susunlah bentuk fungsi konsumsi dua barang X dan Y kedalam wujud “Lagrange Multiplier Function”

$$Z = \delta X^\alpha Y^\beta + \lambda (B - X P_X - Y P_Y)$$

- (d) Tentukan besaran kombinasi jumlah barang X dan barang Y yang dapat dibeli oleh konsumen dari sejumlah Anggaran Belanja Konsumsi yang dimiliki tersebut.

- (e) Berapa nilai Total Utilitas yang diperoleh konsumen tersebut, apakah nilai utilitas tersebut maksimum atau minimum, buktikan.
- (f) Gambarkan dalam sebuah kurva point pertanyaan (d) dan (e) diatas: Tentukan Slope of Budget Line, Slope of Indifference Curve dan buktikan bahwa nilai $MRS_{XY} = P_Y/P_X$
- (g) Bilamana harga dari barang X turun sebesar 20 % dari semula, tentukanlah: Jumlah barang X dan Y yang dapat dibeli konsumen dari sejumlah Anggaran Belanja Konsumsi yang ada tersebut, berapa utilitas maksimum, lengkapi kurva: Tentukan Slope of Budget Line, Slope of Indifference Curve, berapa nilai MRS_{XY} .
- (h) Tentukan kombinasi jumlah barang X dan Y yang dapat dibeli oleh konsumen sesuai dengan pasca utilitas turunnya harga barang X , berapa “anggaran belanja konsumsi minimum” yang mesti dikeluarkan oleh konsumen, Tentukan: Slope of Budget Line, Slope of Indifference Curve dan berapa nilai MRS_{XY} .
- (i) Buatlah perbandingan kurva “Slutsky’s theorem dengan Hicks Decomposition”, dimana letak persamaan dan perbedaannya. Gambarkan kedalam sebuah kurva yang lengkap yang meliputi point pertanyaan (a) s/d (h) diatas. Perhatikan hubungan yang serasi antara Total Utilitas dari Segitiga Slutsky’s theorem: $TE = SE + IE$ (atau Hicks Decomposition) yang sudah terbentuk dengan fungsi permintaan terhadap barang X (yang ada dalam teori perilaku konsumen satu barang “The Cardinal Utility Theory” atau Marginal Utility Approach), tentukan perubahan harga barang X yang diminta (penurunan harga) pada berbagai berbagai tingkat kepuasan maksimum (maximum satisfaction) yang mampu dicapai konsumen.

6. Gunakanlah Tabel 5 dan Tabel 6 diatas akan dapat memperhitungkan berbagai keterkaitan *perilaku konsumen* (consumer's behaviour) TOTAL PRODUKSI: "The Law of Diminishing Return Approach"

Pertanyaan:

- a) Tentukan bentuk fungsional beberapa "Fungsi Hasil Estimasi TOTAL PRODUKSI: "The Law of Diminishing Return Approach", Fungsi Produksi Jangka Pendek (Short-Run Production Function) dan Fungsi Produksi Jangka Panjang (Long-Run Production Function) untuk *Kasus Kurva Permintaan Horizontal* dan *Kasus Kurva Permintaan Menurun*" berikut:

BENTUK FUNGSIONAL HASIL ESTIMASI

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 11: Fungsi Total Produksi Jangka pendek (TP): $Q = f(L)$,

$$\begin{aligned} \text{TP: } Q &= f(L) \\ Q &= c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3 \end{aligned}$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 12: Fungsi Total Produksi Jangka pendek (TP): $Q = f(L)$,

$$\begin{aligned} \text{TP: } Q &= f(L) \\ Q &= c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3 \end{aligned}$$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 13: Fungsi Total Produksi Jangka Panjang

$$\begin{aligned} \text{TP: } Q &= f(L, E) \text{ ,dimana [TP = Q = Q}_a\text{, } L = L_a \text{ dan Input Labor]} \\ Q &= \delta L^\alpha \\ Q_{sx} &= \delta L_a^\alpha \end{aligned}$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 14: Fungsi Total Produksi Jangka Panjang

$$\begin{aligned} \text{TP: } Q &= f(L, E) \text{ ,dimana [TP = Q = Q}_b\text{, } L = L_a \text{ dan Input Labor]} \\ Q &= \delta L^\alpha \\ Q_{sy} &= \delta L_b^\alpha \end{aligned}$$

- b) Gambarkan kedua macam "Fungsi Produksi Jangka Pendek (Short-Run Production Function) dan Fungsi Produksi Jangka Panjang (Long-Run Production Function)" tersebut kedalam bentuk kurva secara sempurna. Tentukan berapa besar *quantitas* (output) maksimum yang dihasilkan produsen, *Elastisitas produksi* dan daerah **efisien secara fisik**

7. Gunakanlah Tabel 5 dan Tabel 6 diatas akan dapat memperhitungkan berbagai keterkaitan diatas tentang *perilaku produsen* (producer's bahviour) **TOTAL PRODUKSI: "The Law of Diminishing Return Approach"** untuk kedua *Kasus Kurva Permintaan Horizontal* dan *Kasus Kurva Permintaan Menurun* berikut untuk membangun sebuah ***Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Menurun (Gabungan)*** **TOTAL PRODUKSI: "Isoquant Production Approach"** dengan mengisi dua buah tabel kosong berikut:

2. TOTAL PRODUKSI: "Isoquant Production Approach"

<p style="text-align: center;">TP: $Q = \delta Lb^{\beta}$</p> <p style="text-align: center;">TP: $Q = \delta La^{\alpha}$</p> <p>Tabel 8. TOTAL PRODUKSI DAN PENGGUNAAN INPUTS DALAM PROSES PRODUKSI GABUNGAN</p>												
Nomor	Quantitas	Jumlah Karyawan per bulan	TP	Produk-tivitas	Input La	Output Qa	Quantitas	Jumlah karyawan per bulan	TP	Produk-tivitas	Input Lb	Output Qb
	TP Q _d Q _a	L L _a		O/I AP	La I	Qs TP _a Q _a	TP Q _d Q _b	L L _b		O/I AP	Lb I	Qs TP _b Q _b
[1]	[2]	[3]	[4]	[5] =[2]/[3]	[6] =[4]/[5]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11] =[8]/[9]	[12] =[10]/[11]	[13]
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
Total Rata-rata												

Sumber: Diolah oleh penulis dari Tabel 5 dan Tabel 6

$$D: P_{Lb} = f(Q_{Lb}), P_{Lb} = b_0 + b_1 Lb$$

$$D: P_{La} = f(Q_{La}), P_{La} = a_0 + a_1 La$$

Tabel 9. TOTAL PRODUKSI DAN PENGGUNAAN INPUTS DALAM PROSES PRODUKSI: FUNGSI PRODUKSI DUA INPUT VARIABEL

Nomor	Total Cost	Produktivitas	TCa	Total Cost	Produktivitas	TCb	Output Qa	Output Qb	Output Q	Ln Q	Ln La	Ln Lb
	TC C	O/I P = AC TC/Qa		TC	O/I P = AC TC/Qa		Qs TPa Qa	Qs TPb Qb	TP = Qa + Qb			
[1]	[2]	[5]	[13]	[2]	[5]	[13]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
Total Rata-rata												

Sumber: Diolah oleh penulis dari Tanel 5, 6 dan 8.

BENTUK FUNGSIONAL HASIL ESTIMASI:

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 9: Fungsi Permintaan HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Total Cost)

$$D: P = f(Q) \text{ ,dimana [....} P = AC \text{ dan } Q = La = Q_{La}, Q = f(L), L = \text{Input Labor}$$

$$P_{La} = f(Q_{La}), P_{La} = a_0 + a_1 Q_{La}$$

$$P_{La} = f(Q_{La}), P_{La} = a_0 + a_1 La$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 10: Fungsi Permintaan HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Total Cost)

$$D: P = f(Q) \text{ ,dimana [....} P = AC \text{ dan } Q = Lb = Q_{Lb}, Q = f(L), L = \text{Input Labor}$$

$$P_{Lb} = f(Q_{Lb}), P_{Lb} = b_0 + b_1 Q_{Lb}$$

$$P_{Lb} = f(Q_{Lb}), P_{Lb} = b_0 + b_1 Lb$$

BENTUK FUNGSIONAL FUNGSI PRODUCTION ISOQUANT:

TOTAL PRODUKSI: "The Law of Diminishing Return Approach" untuk *Kasus Kurva Permintaan Horizontal* dan *Kasus Kurva Permintaan Menurun* dalam penggunaan input Q_{La} dan input Q_{Lb} berikut

$$\begin{array}{l} \text{TR :} \\ \text{TR}_{La} = P_{La} Q_{La} \quad , \text{TR}_{La} = (a_0 + a_1 Q_{La}) Q_{La} \quad , \text{asumsi: TR = TC} \\ \text{TR}_{Lb} = P_{Lb} Q_{Lb} \quad , \text{TR}_{Lb} = (b_0 + b_1 Q_{Lb}) Q_{Lb} \end{array}$$

Pertanyaan:

- (a) Isilah dua buah tabel kosong diatas dengan mensubstitusikan masing-masing TOTAL PRODUKSI: "The Law of Diminishing Return Approach" untuk kedua *Kasus Kurva Permintaan Horizontal* dan *Kasus Kurva Permintaan Menurun* berikut untuk membangun sebuah *Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Menurun (Gabungan)* TOTAL PRODUKSI: "Isoquant Production Approach" dan tentukan bentuk fungsional Hasil Estimasi fungsi *Gabungan tersebut* dengan bentuk fungsi sebagai berikut:

$$\begin{array}{l} \ln Q = f(\ln L_a, \ln L_b, E) \\ Q = \delta L_a^\alpha L_b^\beta \end{array}$$

- (b) Tentukan berapa besaran Total Anggaran Biaya Produksi (Total Cost) yang harus dikeluarkan oleh produsen untuk membiayai kedua input L_a dan L_b tersebut. Buatlah persamaan matematis "Anggaran Biaya Produksi (Isocost's Line)" atau *Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Menurun (Gabungan)* TOTAL PRODUKSI: "Isoquant Production Approach" sebanyak 4 cara yang dapat diasosiasikan dengan bentuk formula sebagai berikut

$$\text{TR} = L_a P_{La} + L_b P_{Lb} = \text{TC}$$

- (c) Susunlah bentuk fungsi produksi dua input L_a dan L_b kedalam wujud "Lagrange Multiplier Function"

$$Z = \delta L_a^\alpha L_b^\beta + \mu (C - L_a P_{La} - L_b P_{Lb})$$

- (d) Tentukan besaran kombinasi penggunaan inputs faktor produksi L_a dan L_b yang digunakan dari sejumlah Anggaran Biaya Produksi yang disediakan dalam proses produksi.
- (e) Berapa besarnya target produksi yang mampu dicapai dalam proses produksi tersebut, apakah target produksi tersebut maksimum atau minimum, buktikan.
- (f) Gambarkan dalam sebuah kurva point pertanyaan (d) dan (e) diatas: Tentukan Slope of Isocost, Slope of Isoquant dan buktikan bahwa nilai $MRTS_{L_b L_a} = P_{La}/P_{Lb}$.

- (g) Bilamana harga dari input faktor La turun sebesar 20 % dari semula, tentukan kombinasi penggunaan inputs faktor produksi La dan Lb yang digunakan oleh produsen dari sejumlah Biaya Produksi yang ada tersebut, Tentukan: Slope of Isocost, Slope of Isoquant dan berapa nilai $MRTS_{Lb La}$.
 - (h) Tentukan kombinasi penggunaan input La dan Lb yang digunakan oleh produsen sesuai dengan pasca produksi turunnya harga input La tersebut, berapa anggaran biaya produksi minimum yang mesti ditanggung oleh produsen, Tentukan: Slope of Isocost, Slope of Isoquant dan berapa nilai $MRTS_{Lb La}$.
 - (i) Gambarkan kedalam sebuah kurva yang lengkap yang meliputi point pertanyaan (a) s/d (h) diatas. Perhatikan hubungan yang serasi antara Total Produksi (Total Output) dari Segitiga Production's Theorem: $TO = SE + OE$ yang sudah terbentuk dengan fungsi penawaran output X (asumsi: Quantity of Supply = Production of Output), tentukan peningkatan harga jual output hasil produksi pada berbagai tingkat produksi maksimum yang tercapai.
8. Gunakanlah Tabel 5, 6, 7, 8 dan Tabel 9 untuk memperhitungkan Penerimaan Penjualan (Revenue) dan Pembiayaan Produksi (Cost of Production) untuk menghasilkan perhitungan: **“Analisa Penaksiran Bentuk Fungsi Profit untuk “Two s/d n Commodity” dan “Two s/d n Inputs”** dengan mengisi dua buah tabel kosong berikut:

$$TR_b = \beta_0 Q_a - \beta_1 Q_a^2$$

$$TR_a = \alpha_0 Q_a - \alpha_1 Q_a^2$$

Tabel 10 TOTAL REVENUE DAN PERKIRAAN JUMLAH PENGELUARAN/ BIAYA PRODUKSI

Nomor	Quantitas	Quantitas	TRa	TRb	TR	Ln TR	Ln Qa	Ln Qb	P _a Q _a	P _b Q _b	C	Ln C
	Q _a	Q _a					Ln Qa	Ln Qb	PaQa	PbQb	C	Ln C
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] =[4]+[5]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12] =[10]+[11]	[13]
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
Total Rata-rata												

Sumber: Diolah oleh penulis dari Tabel 1 s/d 9.

$TP: Q = \delta Lb^\beta \quad D: P_{Lb} = b_0 + b_1 Lb \quad R = \delta Q_a^\alpha Q_b^\beta$ $TP: Q = \delta La^\alpha \quad D: P_{La} = a_0 + a_1 La \quad Q = \delta La^\alpha Lb^\beta$												
Tabel 11. TOTAL KEUNTUNGAN DAN PENGGUNAAN INPUTS DALAM PROSES PRODUKSI: FUNGSI KEUNTUNGAN DUA KOMMODITAS (Fungsi Keuntungan Gabungan)												
Nomor	Quantitas	Quantitas	Input La	Input Lb	Produktivitas	Produktivitas	Total Biaya Produksi	Total Biaya Produksi	Total Produksi	Total Revenue	Total Biaya Produksi	Total Keuntungan
	Q_d	Q_d			O/I	O/I	TC _a	TC _b	Q	TR	TC =TC _a +TC _b	Π=TR-TC
	X $X = Q_a$	Y $Y = Q_b$	La I	Lb I	P = AC $C_a(Q_a)/Q_a$	P = AC $C_b(Q_b)/Q_b$						
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
Total Rata-rata												
Sumber: Diolah oleh penulis dari Tabel 1 s/d 9.												

Pertanyaan:

- (a) Tentukanlah terlebih dahulu bentuk fungsional TR dan TC untuk fungsi (gabungan), sehingga mampu menghasilkan **“Analisa Penaksiran Bentuk Fungsi Profit untuk “Two s/d n Commodity”** dengan bentuk fungsi sebagai berikut:

Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Menurun (Gabungan)

Estimasi 18: Fungsi Permintaan REVENUE HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Isocost's Line)

D: $P = f(Q)$,dimana [... $P = AR$ dan $Q = TP = Q_d$
 $P = f(Q, E)$
 $P = \alpha_0 + \alpha_1 Q$

D: $P = f(Q)$,dimana [... $P = AR$ dan $Q = TP = Q_d$
 $P = f(Q, E)$
 $P = \beta_0 + \beta_1 Q$

$$TR : TR_a = (P = \alpha_0 + \alpha_1 Q_a) Q_a = \alpha_0 Q_a - \alpha_1 Q_a^2$$

$$TR : TR_b = (P = \beta_0 + \beta_1 Q_b) Q_b = \beta_0 Q_b - \beta_1 Q_b^2$$

$$TC: C = \delta_0 + \delta_1 Q, \text{dimana: } Q = Q_a + Q_b$$

(b) Berapa jumlah masing-masing barang (Q_a dan Q_b) akan ditetapkan monopolis agar keuntungan maksimum didapatkannya dan berapa keuntungan maksimum tersebut.

(c) Tentukan:

- Harga barang pertama (P_a)
- Harga barang kedua (P_b)
- Revenue barang pertama (R_a)
- Revenue barang kedua (R_b)
- Total Revenue (TR)
- Total Cost (TC)
- Marginal Revenue (MR)
- Marginal Cost (MC), dan
- Average Revenue (AR)
- $MR = MR_a + MR_b$
- $MC = MC_a + MC_b$
- $MR = MC$
- $AR = AR_a + AR_b = TR_a/Q_a + TR_b/Q_b = P_a + P_b$

II. Soal-soal Latihan: “NON-STUDI KASUS”

9. Berikut ini adalah dua buah Hasil Estimasi yang telah diformulasikan sebagai Fungsi permintaan dan fungsi penawaran suatu barang sebagai berikut:

$$\text{Fungsi Permintaan D: } P_X = f(Q_{DX}), \quad P_X = 5$$

$$\text{Fungsi Penawaran S: } P_X = f(Q_{SX}), \quad P_X = 2.33684908 + 0.04657978 Q_{SX}$$

Asumsi: Terjadinya Perubahan Harga menjadi sebesar Rp 10

Pertanyaan:

- a) Tentukan jumlah dan harga barang yang dapat dibeli konsumen sebelum terjadinya perubahan harga.
- b) Berapa jumlah perubahan barang yang dapat dibeli konsumen setelah terjadinya perubahan harga.
- c) Apakah yang dirasakan konsumen sehubungan dengan terjadinya perubahan harga: Disebabkan karena Pajak atau Subsidi?, kalau demikian tentukan berapa besarnya Pajak atau Subsidi tersebut.

- d) Untuk seluruh jumlah barang yang diperjualbelikan, berapa rupiah pajak yang ditanggung atau subsidi yang diterima oleh konsumen dan produsen.
- e) Gambarkan kurvanya (dengan empat kuadran).

10. Berikut ini adalah dua buah Hasil Estimasi yang telah diformulasikan sebagai Fungsi permintaan dan fungsi penawaran suatu barang sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Fungsi Permintaan D: } P_X &= f(Q_{DX}), & P_X &= 6.6866816 - 0.033957 Q_{DX} \\ \text{Fungsi Penawaran S: } P_X &= f(Q_{SX}), & P_X &= 1.4346824 + 0.062672 Q_{SX} \end{aligned}$$

Asumsi: Terjadinya Perubahan Harga menjadi sebesar Rp 10

Pertanyaan:

- (a) Tentukan jumlah dan harga barang yang dapat dibeli konsumen sebelum terjadinya perubahan harga.
- (b) Berapa jumlah perubahan barang yang dapat dibeli konsumen setelah terjadinya perubahan harga.
- (c) Apakah yang dirasakan konsumen sehubungan dengan terjadinya perubahan harga: Disebabkan karena Pajak atau Subsidi?, kalau demikian tentukan berapa besarnya Pajak atau Subsidi tersebut.
- (d) Untuk seluruh jumlah barang yang diperjualbelikan, berapa rupiah pajak yang ditanggung atau subsidi yang diterima oleh konsumen dan produsen.
- (e) Gambarkan kurvanya (dengan empat kuadran).

11. Berikut ini adalah dua buah Hasil Estimasi yang telah diformulasikan sebagai Fungsi permintaan dan fungsi penawaran suatu barang sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Fungsi Permintaan D: } P_X &= f(Q_{DX}), & P_X &= 6.5784178 - 0.0479106 Q_{DX} \\ \text{Fungsi Penawaran S: } P_X &= f(Q_{SX}), & P_X &= 2.33684908 + 0.04657978 Q_{SX} \end{aligned}$$

Asumsi: Terjadinya Perubahan Harga menjadi sebesar Rp 5.2

Pertanyaan:

- a. Tentukan jumlah dan harga barang yang dapat dibeli konsumen sebelum terjadinya perubahan harga.

- b. Berapa jumlah perubahan barang yang dapat dibeli konsumen setelah terjadinya perubahan harga.
- c. Apakah yang dirasakan konsumen sehubungan dengan terjadinya perubahan harga: Disebabkan karena Pajak atau Subsidi?, kalau demikian tentukan berapa besarnya Pajak atau Subsidi tersebut.
- d. Untuk seluruh jumlah barang yang diperjualbelikan, berapa rupiah pajak yang ditanggung atau subsidi yang diterima oleh konsumen dan produsen.
- e. Gambarkan kurvanya (dengan empat kuadran).

12. Tabel 2.1 dan Tabel 2.2 berikut ini adalah data asli **“Revenue dan Cost of Production”** dengan berbagai **“Model Transpormasi Bentuk-bentuk Fungsi”** individual aktivitas sebuah perusahaan untuk kasus perhitungan Single input-output sebagai berikut:

No Sample	Jumlah karyawan per bulan L	Produk Total Quantitas = Q TP	Penerimaan Total (Rp 0.000) Revenue TR = PQ	Produk Marginal MP	Penerimaan Marginal (Rp 0.000) MR	Produk Rata-rata Per 10 Karyawan AP	Penerimaan Rata-rata per 10 karyawan (Rp 0.000) AR
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
1	0	25	0				
2	17	30	100	5	100	17.6	58.8
3	26	35	120	5	20	13.5	46.2
4	35	42	148	7	28	12.0	42.3
5	44	51	184	9	36	11.6	41.8
6	53	59	216	8	32	11.1	40.8
7	62	64	240	5	24	10.3	38.7
8	71	70	260	6	20	9.9	36.6
9	80	75	268	5	8	9.4	33.5

Sumber: Data Hipotesis Olahan Penulis.

Tabel 2.2. STRUKTUR BIAYA PRODUKSI, MARGINAL DAN RATA-RATA PER BULAN

No Sample	Jumlah Karyawan per bulan L	Produk Total Quantitas = Q TP	Biaya Tetap (Rp 0.000) TFC	Biaya Variabel (Rp 0.000) TVC	Biaya Total (Rp 0.000) TC	Biaya Marginal (Rp 0.000) MC	Biaya Total Rata-rata/ 10 Karyawan (Rp 0.000) AC	Biaya Tetap Rata-rata/ 10 Karyawan (Rp 0.000) AFC	Biaya Variabel Rata-rata/ 10 Karyawan (Rp 0.000) AVC
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
1	0	25	120	0	125				
2	17	30	120	21	141	9.41	82.9	70.6	12.4
3	26	35	120	37	157	17.78	60.4	46.2	14.2
4	35	42	120	53	173	17.78	49.4	34.3	15.1
5	44	51	120	69	189	17.78	43.0	27.3	15.7
6	53	59	120	95	215	28.89	40.6	22.6	17.9
7	62	64	120	101	221	6.67	35.6	19.4	16.3
8	71	70	120	119	239	20.00	33.7	16.9	16.8
9	80	75	120	133	253	15.56	31.6	15.0	16.6

Sumber: Data Hipotesis Olahan Penulis.

Dari Dua Tabel Berikut ini dapat dilakukan perhitungan yang berujung pada “analisa yang bersifat kuantitatif “Microeconomic’s Application”: Profit Analysis One Commodity pada: *Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Kasus Kurva Permintaan Menurun* berikut:

Tabel 2.3. DATA KUANTITATIF ANALISIS PROFIT KASUS PERMINTAAN HORIZONTAL

Nomor	Total Cost TC (Rp0.000)	Jumlah Karyawan		Harga Output P = TR/Q P = PQ/Q P = f(Q) P (Rp0.000)	Quantitas = Demand = Utility TP Q _d AP _d Q _L Output	Revenue TR P.Q _d (Rp0.000)	Quantitas = Supply Q _s Output	Harga/Biaya Output		Quantitas		Total Cost TC = AC.Q TC = C TC = f(Q) TC AC.Q (Rp0.000)	Profit Π = TR - TC Π PQ _d - ACQ (Rp0.000)
		Q _L = L Input	Ln L					= Average Revenue P = AR (Rp0.000)	TC = AC.Q AC = TC/Q AC = f(Q) P = AC (Rp0.000)	TP = APL TP = Q TP = f(L) Q Output	Ln Q		
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] = [7]/[5]	[7] = [5][6]	[8]	[9] = [7]/[3]	[10] = [13]/[11]	[11]	[12]	[13]	[14] = [7]-[13]
1	125	0	0.00	6	25		75						
2	141	17	2.83	6	30		70						
3	157	26	3.26	6	35		64						
4	173	35	3.56	6	42		59						
5	189	44	3.78	6	51		51						
6	215	53	3.97	6	59		42						
7	221	62	4.13	6	64		35						
8	239	71	4.26	6	70		30						
9	253	80	4.38	6	75		25						
Total Rata-rata	1713.00 190.33	388.00 43.11	30.17 3.35	54.00 6.00	451.00 50.11		451.00 50.11						

Sumber: Diolah oleh penulis dari Tabel 2.1 dan Tabel 2.2

Tabel 2.4. DATA KUANTITATIF ANALISIS PROFIT KASUS PERMINTAAN MENURUN

Nomor	Total Cost TC (Rp0.000)	Jumlah Karyawan		Harga Output P = TR/Q P = PQ/Q P = f(Q) P (Rp0.000)	Quantitas = Demand = Utility TP Q _d AP, Q _L Output	Revenue TR P.Q _d (Rp0.000)	Quantitas = Supply Q _s Output	Harga/Biaya Output		Quantitas		Total Cost TC = AC.Q TC = C TC = f(Q) TC AC.Q (Rp0.000)	Profit Π = TR - TC Π PQ _d -ACQ (Rp0.000)
		Q _L = L Input	Ln L					Average Revenue P = AR (Rp0.000)	TC = AC.Q AC = TC/Q AC = f(Q) P = AC (Rp0.000)	TP = AP.L TP = Q TP = f(L) Q Output	Ln Q		
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] = [7]/[5]	[7] = [5][6]	[8]	[9] = [7]/[3]	[10] = [13]/[11]	[11]	[12]	[13]	[14] = [7]-[13]
1	125	0	0.00	8.00	18.75		112.50						
2	141	17	2.83	7.50	24.00		93.33						
3	157	26	3.26	7.00	30.00		76.80						
4	173	35	3.56	6.50	38.77		64.36						
5	189	44	3.78	6.00	51.00		51.00						
6	215	53	3.97	5.50	64.36		38.77						
7	221	62	4.13	5.00	76.80		30.00						
8	239	71	4.26	4.50	93.33		24.00						
9	253	80	4.38	4.00	112.50		18.75						
Total Rata-rata	1713.00 190.33	388.00 43.11	30.17 3.35	54.00 6.00	509.52 56.61		509.52 56.61						

Sumber: Diolah oleh penulis dari Tabel 2.1 dan Tabel 2.2

Penjelasan Umum. Pada hakekatnya tujuan utama adalah untuk mengisi kolom-kolom yang kosong pada kedua Tabel 5.3 dan Tabel 5.4. Namun untuk tujuan pengisian tersebut harus menempuh proses yang panjang, karena kolom (11) dan kolom (13) masing-masing adalah fungsi Total Produksi (TP) dan fungsi Total Biaya (TC) yang didapat dengan melakukan estimasi dengan formulasi sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{TP: } Q &= f(L), & Q &= c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3 \\
 \text{TC: } C &= f(Q), & C &= d_0 + d_1Q + d_2Q^2 + d_3Q^3
 \end{aligned}$$

Pembagian antara TC dengan TP menghasilkan Harga atau Biaya Output Sbb:

Kolom:	Total Cost: [13]	Total Produksi (Quantitas): [11]	Harga/Biaya Output: [10] =[13]/[11]
	TC = AC.Q TC = C TC = f(Q) TC = AC.Q	TP = AP.L TP = Q TP = f(L) = Q	TC = AC.Q AC = TC/Q AC = f(Q) P = AC

Terhadap kedua hasil estimasi TP dan TC tersebut dilakukan pula substitusi masing-masing variabel independennya, masing-masing untuk TP: $Q = f(L)$ adalah jumlah

karyawan kolom [3] dan TC: $C = f(Q)$ adalah Total Produksi (Output) kolom [6]. Kemudian selain dua estimasi TP dan TC tersebut dapat pula dilakukan: Estimasi fungsi permintaan [D: $P = f(Q)$, yaitu kolom (5) terhadap kolom (6)] dan estimasi fungsi penawaran [S: $P = f(Q)$, yaitu kolom (10) terhadap kolom (8)] dengan bentuk transformasinya adalah sebagai berikut:

MODEL TRANSFORMASI BENTUK-BENTUK FUNGSI:

Model Fungsi Dan Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi

Model Fungsi Total Produksi Jangka pendek TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$
(regresi mulai dari data awal atau nol)

Model Fungsi Total Produksi Jangka panjang TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$
(Regresi dimulai dari data ke dua)

Model Fungsi Permintaan pada adanya TP: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$
(Linier untuk Permintaan D: mendatar, data P sama besar dan mulai pada data kedua)

Model Fungsi Permintaan pada adanya TP: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$
(Linier untuk Permintaan D: Menurun, Data P tidak sama, mulai dari awal)

Rumus Profit : $\pi = TR - TC = P.Q - AVC.Q = P(Q).Q - AVC(L).Q$
(Rumus biasa, contoh: $\pi = TR - TC = 10Q - [Q^3 - 6Q^2 + 10Q + 5]$)

Rumus Profit : $\pi = TR - TC = P.Q - AVC.Q = P(Q).Q(L) - AVC(L).Q(L)$
(Hubungan jangka pendel Interaksi antara TP dengan TC, ump: TC max dan TP min dan sebaliknya)

Kebutuhan Fungsi Hasil Estimasi

Fungsi Permintaan D: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$, dimana $\partial P / \partial Q < 0$ (Slope Negatif)

Fungsi Penawaran S: $P = f(Q)$, $P = b_0 + b_1Q$, dimana $\partial P / \partial Q > 0$ (Slope Positif)

Fungsi Total Produksi TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$

Fungsi Total Biaya TC: $C = f(Q)$, $C = d_0 + d_1Q + d_2Q^2 + d_3Q^3$

Dari model transformasi bentuk-bentuk fungsi diatas, disadari atau tidak bahwa telah terselesaikan sebutir pertanyaan yang meliputi kedua kasus: **Kurva permintaan Horizontal** dan **Kurva permintaan Menurun** masing-masing meliputi 16 buah Hasil Estimasi, sehingga semua kolom kosong pada kedua Tabel 5.3 dan tabel 5.4 dapat terisi secara sempurna dengan sejumlah *Hasil Estimasi* yang diperlukan dalam Profit Analysis, One Commodity” dengan bentuk fungsional beberapa fungsi-fungsi Hasil Estmasi sebagai berikut:

Bentuk Fungsional Beberapa Fungsi Hasil Estimasi

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 1 : Fungsi Permintaan D: $P = f(Q, E)$,dimana (..... P = Price, Q = Q_d)
 $P = a_0 + a_1Q$,dimana: $a_0 = \text{Constant}$
 $P = a_0$

Estimasi 2 : Fungsi Penawaran $P = f(Q, E)$,dimana (....P = AC, Q = Q_s)
 $P = b_0 + b_1Q$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 3 : Fungsi Permintaan $P = f(Q, E)$,dimana (..... P = Price, Q = Q_d)
 $P = a_0 + a_1Q$

Estimasi 4 : Fungsi Penawaran $P = f(Q, E)$,dimana (....P = AC, Q = Q_s)
 $P = b_0 + b_1Q$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 5: Fungsi Permintaan UTILITY DAN HARGA/BIAYA KONSUMSI (Budget Line)
 D: $P = f(Q_d)$,dimana (.....P = AC, $Q_d = TP$)
 $P = f(Q, E)$
 $P = a_0 + a_1Q$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 6: Fungsi Permintaan UTILITY DAN HARGA/BIAYA KONSUMSI (Budget Line)
 D: $P = f(Q_d)$,dimana (.....P = AC, $Q_d = TP$)
 $P = f(Q, E)$
 $P = a_0 + a_1Q$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 7: Fungsi Permintaan REVENUE HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Isocost's Line)
 D: $P = f(Q)$,dimana [.... P = AR dan Q = TP = Q_d]
 $P = f(Q, E)$
 $P = a_0 + a_1Q$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 8: Fungsi Permintaan REVENUE HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Isocost's Line)
 D: $P = f(Q)$,dimana [.... P = AR dan Q = TP = Q_d]
 $P = f(Q, E)$
 $P = a_0 + a_1Q$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 9: Fungsi Permintaan HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Total Cost)
 D: $P = f(Q)$,dimana [....P = AC dan Q = $L_a = Q_{L_a}$, Q = f(L), L = Input Labor]
 $P = f(Q, E)$
 $P = a_0 + a_1Q$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 10: Fungsi Permintaan HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Total Cost)

D: $P = f(Q)$,dimana [... $P = AC$ dan $Q = L_b = Q_{Lb}$, $Q = f(L)$, $L = \text{Input Labor}$

$$P = f(Q, E)$$

$$P = a_0 + a_1Q$$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 11: Fungsi Total Produksi Jangka pendek (TP): $Q = f(L)$,

$$Q = f(L)$$

$$Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 12: Fungsi Total Produksi Jangka pendek (TP): $Q = f(L)$,

$$Q = f(L)$$

$$Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 13: Fungsi Total Produksi Jangka Panjang

TP: $Q = f(L, E)$,dimana [$TP = Q = Q_a$, $L = L_a$ dan Input Labor]

$$Q_{sx} = \delta L_a^\alpha$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 14: Fungsi Total Produksi Jangka Panjang

TP: $Q = f(L, E)$,dimana [$TP = Q = Q_b$, $L = L_a$ dan Input Labor]

$$Q_{sy} = \delta L_b^\alpha$$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 15: Fungsi Biaya Produksi Kubic jangka Pendek (TC): $C = f(Q)$

$$C = f(Q)$$

$$C = d_0 + d_1Q + d_2Q^2 + d_3Q^3$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 16: Fungsi Biaya Produksi Kubic jangka Pendek (TC): $C = f(Q)$

$$C = f(Q)$$

$$C = d_0 + d_1Q + d_2Q^2 + d_3Q^3$$

Pertanyaan:

- (b) Isilah kolom-kolom yang kosong yang terdapat pada kedua Tabel 2.3 dan Tabel 2.4 diatas sebagai data olahan hasil perhitungan kuantitatif keuntungan (profit) menjadi dua kasus (yaitu: *Profit Kasus Permintaan Horizontal* dan *Profit Kasus Permintaan Menurun*). Tentukan pula Hasil Estimasi masing-masingnya disesuaikan berdasarkan *Bentuk Fungsional Beberapa Fungsi Hasil Estimasi*"

- (c) Gambarkan kurva Harga Keseimbangan: Harga pasar (P) dan Quantitas (Q), berapa masing-masing Elastisitas Permintaan dan Penawaran dari beberapa hasil estimasi dua kasus berikut:

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 1 : Fungsi Permintaan $P = f(Q, E)$, (dimana: $a_0 = 0$)
 $P = a_0 + a_1Q$
 $P = a_1Q$

Estimasi 2 : Fungsi Penawaran $P = f(Q, E)$,
 $P = b_0 + b_1Q$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 3 : Fungsi Permintaan $P = f(Q, E)$,
 $P = a_0 + a_1Q$

Estimasi 4 : Fungsi Penawaran $P = f(Q, E)$,
 $P = b_0 + b_1Q$

Menggunakan Data Kuantitatif, Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 5 D: $P = f(Q_d)$, ,dimana (.... $P = AC$, $Q_d = TP$)
 $P = f(Q, E)$
 $P = a_0 + a_1Q$

Estimasi 2 S: $P = f(Q, E)$,dimana (.... $P = AC$, $Q = Q_s$)
 $P = b_0 + b_1Q$

Menggunakan Data Kuantitatif, Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 6 D: $P = f(Q_d)$, ,dimana (.... $P = AC$, $Q_d = TP$)
 $P = f(Q, E)$
 $P = a_0 + a_1Q$

Estimasi 4 S: $P = f(Q, E)$,dimana (.... $P = AC$, $Q = Q_s$)
 $P = b_0 + b_1Q$

BAB III

UTILITAS DAN PERILAKU KONSUMEN

1. Hakikat Perilaku Konsumen (Consumer's Behavior)

Teori permintaan tradisional (the traditional theory of demand) memulai dengan pengujian tingkah laku konsumen, semenjak market demand dianggap menjadi sejumlah permintaan dari setiap konsumen. Suatu kebiasaan sikap dari seorang konsumen yang diistilahkan sebagai “axiom of utility maximization”. Sikap ini dimana konsumen dianggap rational dalam membelanjakan pendapatannya untuk mencapai kepuasan atau utility yang maksimum. Didalam teori permintaan tradisional diasumsi bahwa: Konsumen mempunyai pengetahuan tentang komoditi yang ada, pengetahuan tentang harga dan pengetahuan tentang pendapatan.

Terbentuknya harga pasar (market price = equilibrium price = harga keseimbangan) ditentukan oleh kekuatan permintaan dengan penawaran dan pada titik potongnyalah terjadi harga pasar. Demand curve berasal dari teori konsumen, yaitu “The theory of Individual demand”. Ada dua dasar (two basic) pendekatan untuk masalah tingkat utility, yaitu:

1. Pendekatan dengan memakai fungsi kegunaan (the utility approach) yang dapat dilakukan dengan menggunakan “Cardinal Utility Theory”.
2. Pendekatan dengan menggunakan kuva indifferensi (The Indifferense curve approach) yang dapat dilakukan dengan menggunakan “Ordinal Utility Theory”

Ada tiga ahli ekonomi terkemuka tahun 1870; William Stanley (Ingris), Karl Meyer (Australia) dan Leon Walras (Perancis), menurut mereka:

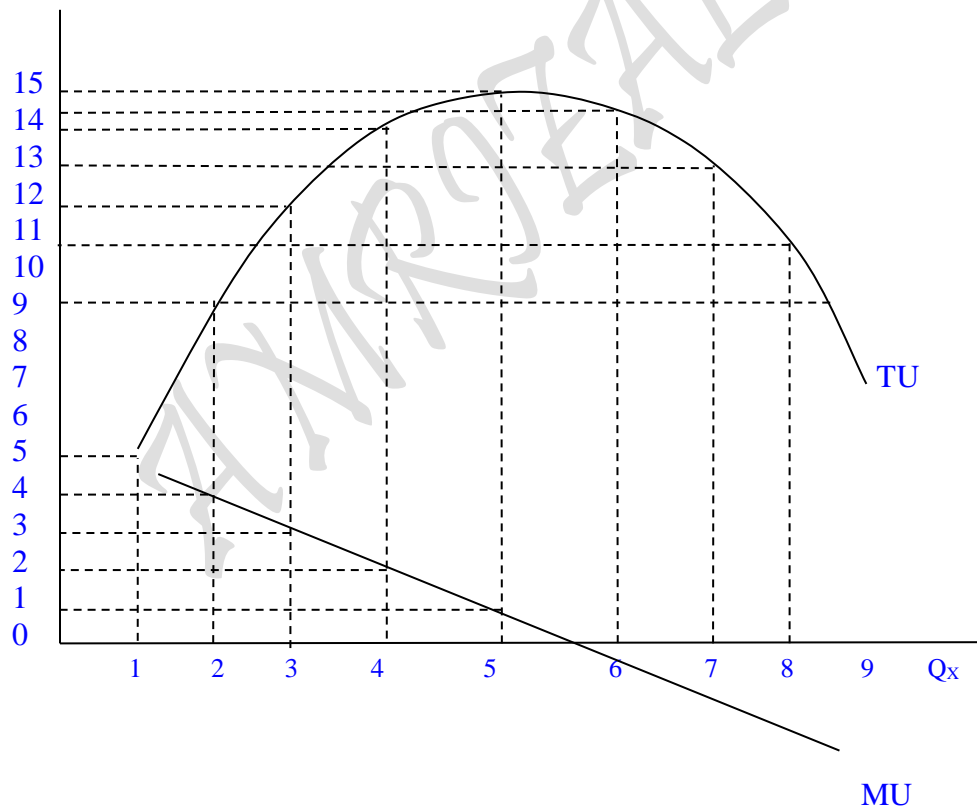
“Seorang konsumen akan membeli suatu barang , bilaman barang itu berguna baginya. Adapun tingkat kegunaan suatu barang bagi konsumen tidaklah sama, ada yang tinggi dan ada pula yang rendah. Tinggi rendahnya nilai guna yang dimaksud diatas ditentukan oleh macam dan ragam dari barang itu sendiri. Umpama: Guna beras dibanding dengan guna terigu. Guna beras bagi si konsumen mungkin lebih tinggi dari lainnya, begitu juga sebaliknya. Ukuran yang dapat menentukan tingkat guna adalah “UTILS” = Guna dinyatakan dengan angka, misal: 1 potong roti mempunyai 10 guna atau 1 bungkus rokok mempunyai 5 guna dan lain sebagainya.

Adapun jumlah guna suatu barang bagi seorang konsumen ditentukan oleh jumlah yang dia dimiliki, hal tersebut dinyatakan dalam HUKUM GOSSEN I:

“Makin banyak seorang mempunyai suatu barang, maka berkuranglah guna barang itu baginya (The law of Diminishing Utility)”. Secara hipotesis dapat dinyatakan:

Jumlah barang	Jumlah Guna (Total Utility)	Tambahan Guna Perunit (Marginal Utility)
1	5	-
2	9	4
3	12	3
4	14	2
5	15	1
6	15	0
7	14	-1
8	12	-2
9	9	-3

Secara grafis dapat digambarkan sbb:



Gambar 3.1: Kurva Utilitas Total dan Kurva Utilitas Marginal

Daftar dan grafik dapat menjelaskan bahwa: TU mula-mula naik, kemudian turun dengan bertambahnya jumlah barang yang dikonsumsi. Sampai pada titik maksimum yang kemudian turun. Sedangkan MU selalu turun. Jadi keadaan di atas tidak mutlak berlakunya secara matematis hubungan sebagai berikut:

$$U = f(Q_x)$$

$$MU = \frac{\partial U}{\partial Q_x}$$

Kesimpulannya, bahwa hubungan antara jumlah barang yang dikonsumsi dengan TU dan MU tidak tergantung dari harga. Tidak lain adalah hubungan sebagai fisik yang dipengaruhi oleh taste si konsumen itu sendiri.

Pada prinsipnya seorang konsumen persis sebagaimana yang telah dibahas dalam hukum permintaan, dimana apabila harga turun permintaan meningkat dan sebaliknya. Secara umum konsumen dalam hal mengkonsumsi bertujuan untuk memenuhi kebutuhannya yang tidak terbatas dan beraneka ragam. Tujuan utama yang hendak dicapai adalah kepuasan yang maksimal (maximum satisfaction). *Segala sesuatu yang menyangkut dengan perilaku konsumen yang demikian itu, dibahas dalam Teori Konsumen. Menurut HUKUM GOSSEN II, disebutkan bahwa:*

“Seorang konsumen akan berusaha memenuhi berbagai kebutuhan pada tingkat intensitas yang sama dari berbagai kebutuhan itu”.

Tindakan konsumen harus diiringi dengan asumsi bahwasanya dia bertindak secara **rasional**, artinya dalam memenuhi kebutuhannya harus menggunakan prinsip **“Maximum Utility”**.

Sebagai contoh, seorang konsumen ingin mendapatkan n macam barang, yaitu barang Q_1 , Q_2 , Q_3 sampai Q_n . Adapun utilitas dari barang tersebut, dimisalkan untuk $Q_1 = X_1$, $Q_2 = X_2$, $Q_3 = X_3$ dan $Q_n = X_n$ dan pendapatan yang dipergunakan untuk mendapatkan ke n barang adalah sebesar B, maka berapa jumlah barang Q_1 , Q_2 , Q_3 dan Q_n yang harus diperolehnya dalam keadaan Maximum Utility. Keadaan semacam inilah yang merupakan Consumer's Behavior. Bentuk empirik tingkah laku konsumen tersebut dalam mengkonsumsi dijabarkan melalui aktivitas konsumsi dengan fungsi utilitas dan dengan menggunakan **“Lagrange Multiplier Function”** sebagai berikut:

$$\text{Total Utility TU: } Z = U(Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n) + \lambda [B - P_1 Q_1 - P_2 Q_2 - P_3 Q_3 - \dots - P_n Q_n]$$

Keterangan:

$$\begin{array}{ll} \text{Objective Function:} & U = f(Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n) \\ \text{Constraint (Subject to):} & B = P_1 Q_1 + P_2 Q_2 + P_3 Q_3 + \dots + P_n Q_n \end{array}$$

Z = Fungsi Lagrange (= Consumption)

U = Total Utility

Q_1 = Jumlah barang Q_1 yang dikonsumsi

Q_2 = Jumlah barang Q_2 yang dikonsumsi

Q_3 = Jumlah barang Q_3 yang dikonsumsi

Q_n = Jumlah barang Q_n yang dikonsumsi

B = Budget Line (Garis Anggaran = Sejumlah Dana yang dianggarkan untuk pembelian barang Q_1, Q_2, Q_3 dan Q_n)

P_1 = Harga Jual barang Q_1 yang dikeluarkan (dibayar) konsumen

P_2 = Harga Jual Barang Q_2 yang dikeluarkan (dibayar) konsumen

P_3 = Harga Jual Barang Q_3 yang dikeluarkan (dibayar) konsumen

P_n = Harga Jual Barang Q_n yang dikeluarkan (dibayar) konsumen

λ = Kendala (pembatas)

Sesuai Objective Function akan maksimum bila derivative I terhadap Q_1, Q_2, Q_3 dan $Q_n = 0$ dan derivative II adalah negatif atau < 0 , sebagai berikut:

$$\frac{\partial U}{\partial Q_1} = \frac{\partial(Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n)}{\partial Q_1} - \lambda Q_1 = 0$$

$$\frac{\partial U}{\partial Q_2} = \frac{\partial(Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n)}{\partial Q_2} - \lambda Q_2 = 0$$

$$\frac{\partial U}{\partial Q_3} = \frac{\partial(Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n)}{\partial Q_3} - \lambda Q_3 = 0$$

⋮

$$\frac{\partial U}{\partial Q_n} = \frac{\partial(Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n)}{\partial Q_n} - \lambda Q_n = 0$$

⋮

$$\frac{\partial U}{\partial Q\lambda} = B - P_1 Q_1 - P_2 Q_2 - P_3 Q_3 - P_n Q_n = 0$$

Seperti yang telah diketahui bahwa:

$$U = f(Q_x)$$

$$MU = \frac{\partial U}{\partial Q_x}$$

maka:

$$\frac{\partial(Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n)}{\partial Q_1} = MU_{Q_1}$$

$$\frac{\partial(Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n)}{\partial Q_2} = MU_{Q_2}$$

$$\frac{\partial(Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n)}{\partial Q_3} = MU_{Q_3}$$

⋮

$$\frac{\partial(Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n)}{\partial Q_n} = MU_{Q_n}$$

Dari uraian perhitungan diatas, dapat disimpulkan bahwa Maximum Utility Function atau dengan istilah yang lebih kongkrit “Maximum Satisfaction” dapat diperoleh bilamana syarat sebagai berikut terpenuhi:

$$MU_{Q_1} - \lambda Q_1 = 0$$

$$MU_{Q_2} - \lambda Q_2 = 0$$

$$MU_{Q_3} - \lambda Q_3 = 0$$

⋮

$$MU_{Q_n} - \lambda Q_n = 0$$

Kalau saja persamaan ini duraikan lebih lanjut, akan terjadi sebagai berikut:

$$MU_{Q_1} - \lambda Q_1 = 0 \quad \rightarrow \quad MU_{Q_1} = \lambda Q_1 \quad \text{maka} \quad \lambda = \frac{MU_{Q_1}}{P_1}$$

$$MU_{Q_2} - \lambda Q_2 = 0 \quad \rightarrow \quad MU_{Q_2} = \lambda Q_2 \quad \text{maka} \quad \lambda = \frac{MU_{Q_2}}{P_2}$$

$$MU_{Q_3} - \lambda Q_3 = 0 \quad \rightarrow \quad MU_{Q_3} = \lambda Q_3 \quad \text{maka} \quad \lambda = \frac{MU_{Q_3}}{P_3}$$

⋮

$$MU_{Q_n} - \lambda Q_n = 0 \quad \rightarrow \quad MU_{Q_n} = \lambda Q_n \quad \text{maka} \quad \lambda = \frac{MU_{Q_n}}{P_n}$$

Jadi syarat atau ketentuan diatas dapat **diregenalisir** bentuknya dalam untuk n variabel inputs, maksudnya bahwa pola tingkah laku konsumen dalam mengkonsumsi n jumlah barang dapat disimpulkan sebagai berikut:

$$\frac{MU_{Q_1}}{P_1} = \frac{MU_{Q_2}}{P_2} = \frac{MU_{Q_3}}{P_3} = \dots = \frac{MU_{Q_n}}{P_n} = \lambda$$

$$P_1 Q_1 + P_2 Q_2 + P_3 Q_3 + \dots + P_n Q_n = B$$

Bentuk Transformasi model fungsi utilitas sangat banyak sekali, bisa linier dan bahkan bisa non-linier. Alasannya adalah karena fungsi utilitas tersebut adalah Quantitas (Q) atau barang yang dibeli oleh masyarakat yang tidak terbatas dan beraneka ragam melalui fungsi permintaan. Kalau saja fungsi utilitas itu diketahui berapapun variabel Q yang terkandung dalam fungsi tersebut, masih dapat diselesaikan secara **matematis** dan untuk menyelesaikan **fungsi utilitas secara statistik** butuh data utilitas yang akan diestimasi. Data utilitas tidak tersedia seperti data-data lain, karena data utilitas bersifat abstrak, sehingga menelusuri bentuk transformasi fungsi utilitas perlu ditelusuri melalui pendekatan masalah berikut:

1. “Karena satuan ukuran utilitas adalah Util dan utilitas dapat diukur dengan uang, dan uang adalah harga (harga per unit barang yang dibeli konsumen), kemudian bentuk fungsi utilitas itu sendiri merupakan **Pengeluaran (Expenditure)** konsumen $U = P_x Q_x$, dimana U = Total Utility, P_x = Price X dan Q_x = Quantity X.
2. “Konsep utility yang sebenarnya harus menggambarkan perilaku konsumen dalam hal mengkonsumsi barang. Maksud yang tersirat dari preferensi konsumen tersebut adalah **“Konsumen bertujuan mencapai Maximum Satisfaction, membeli barang dengan harga murah dan jumlah barang yang dibeli tersebut banyak”**. Perilaku konsumen (*consumer's behavior*), persis seperti yang terdapat pada **Hukum Permintaan**: “Bila harga barang turun, maka Quantitas atau jumlah barang yang dibeli konsumen meningkat, dan sebaliknya”. Jadi yang diinginkan konsumen tersebut belanja secara “Murah Meriah” artinya konsumen mengharapkan harga barang itu murah atau harga turun”. Proses murah meriah tersebut merupakan arah dan tujuan untuk memicu kearah “Maximum Satisfaction” atau “Maximum Utility”.
3. Karena teori utilitas merupakan teori konsumen atau teori tentang **“consumer's behavior”**, maka untuk menentukan bentuk transformasi fungsi utilitas tersebut dilakukan penaksiran (*estimate*) secara statistik dengan menggunakan **Regressi**. Bentuk empirik fungsi utilitas adalah sebagai berikut:

Fungsi Utilitas: $U = f(Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n)$

Keterangan:

U = Jumlah atau Total Utility

Q = Jumlah Barang yang dikonsumsi

$Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n$ = Jumlah Barang $Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n$ yang dikonsumsi

Sebagai contoh “Konsumsi 1 input variabel, dimana:

$$Q_x = f(P_x)$$

$$Q_x = a_0 - a_1 P_x$$

Dimana: Q_x = Jumlah atau Quantitas barang X yang diminta konsumen

P_x = Harga barang X per satuan

$a_0 > 0$ dan $a_1 < 0$ (...Regression Coefficient)

$U = P_x Q_x$ (Nilai Total Utility merupakan nilai perkalian)

Bentuk Tranformasi Fungsi Utilitas

$$U = P_x Q_x \quad (\text{Long - Run Utility Function})$$

$$U = P_1 Q_1 \quad (\dots 1 \text{ Input Variabel})$$

$$U = P_1 Q_1 + P_2 Q_2 \quad (\dots 2 \text{ Input Variabel})$$

$$U = P_1 Q_1 + P_2 Q_2 + P_3 Q_3 \quad (\dots 3 \text{ Input Variabel})$$

$$U = P_1 Q_1 + P_2 Q_2 + P_3 Q_3 + \dots + P_n Q_n \quad (\dots n \text{ Input Variabel})$$

2. Teori Konsumen “Teori Guna Kardinal” (The Cardinal Utility Theory)

Perilaku konsumen untuk teori guna kardinal dapat dikatakan sebagai perilaku konsumen dalam mengkonsumsi satu macam barang atau lebih dikenal dengan Konsumsi 1 input variabel. Dalam hal pendekatan teori yang dilakukan pada teori ini adalah dengan menggunakan Pendekatan Guna Marginal (Marginal Utility Approach) yang dapat disajikan sebagai berikut:

1. Utility bisa diukur dengan Uang
2. Hukum Gossen (The Law of Diminishing Marginal Utility) berlaku
3. Konsumen selalu berusaha untuk mencapai Kepuasan Total Maksimum

Untuk menerangkan kenapa konsumen berperilaku seperti yang dinyatakan dalam hukum permintaan bahwa “bila harga suatu barang meningkat maka ceteris paribus jumlah barang yang diminta konsumen akan menurun. Sebaliknya bila harga sesuatu barang menurun maka ceteris paribus jumlah barang yang diminta konsumen akan meningkat. Pendekatan dengan memakai fungsi kegunaan (the utility approach) yang dapat dilakukan dengan menggunakan “Cardinal Utility Theory” dilatar belakangi oleh asumsi-asumsi sebagai berikut:

Asumsi:

- (1) Rationality: Konsumer bersikap rasional (wajar), memaksimumkan utilitynya melalui pendapatannya.
- (2) Cardinal Utility: Utility dari setiap komoditi dapat diukur, utility adalah konsep kardinal, dan alat ukur utamanya adalah Uang.
- (3) Costant Marginal Utility of Money
Anggapan ini memungkinkan kalau unit moneter digunakan sebagai ukuran Utility, kalau Marginal Utility dari perubahan uang sebagai kenaikan pendapatan atau penurunan.
- (4) Diminishing marginal Utility
Marginal utility suatu komoditi mengecil jika konsumen menghendaki jumlah yang besar terhadap komoditi
- (5) Total Utility: Total Utility dari suatu bundle (berupa sekeranjang barang) tergantung pada jumlah komoditi individual kalau ada n komoditi dalam bundle dengan quantity X_1, X_2, \dots, X_n .

$$\text{Total Utility} \quad U = f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n)$$

Dalam versi yang sederhana dari theory of the consumer behaviour maka TOTAL Utility merupakan pertambahan

$$U = U_1(X_1) + U_2(X_2) + U_3(X_3) + \dots + U_n(X_n)$$

2.1. Keseimbangan Konsumen (Equilibrium of the Consumer)

Model yang sederhana dari single komoditi X, keseimbangan konsumen terjadi apabila Marginal Utility dari X sama dengan harga pasar (market price)

Bila	$MU_x > P_x$,Konsumen bisa meningkatkan kemakmurannya dengan membeli lebih banyak unit dari barang X.
	$MU_x < P_x$,Konsumen dapat meningkatkan kepuasannya dengan mengurangi pemakaian barang X dan menyimpan berbagai pendapatan yang tidak untuk dibelanjakan.
	$MU_x = P_x$,Tercapai Maximum Utility dari konsumen.

Bila ada lebih banyak commodity, kondisi equilibrium daripada konsumen adalah sama dengan ratio Marginal Utility dari komoditi individual pada harga-harganya, yaitu:

$$P_x = MU_x \quad \text{atau} \quad \frac{MU_x}{P_x} = 1$$

$$\frac{MU_x}{P_x} = \frac{MU_y}{P_y} = \dots = \frac{MU_z}{P_z} = 1$$

2.2. Derivation of Demand of the Consumer

Derivasi daripada Demand didasarkan pada “Axiom of Diminishing marginal Utility. Marginal Utility dari komoditi X (MU_x) digambarkan dengan satu garis dengan slope negatif. Secara geometrik MU_x adalah slope dari fungsi Total Utility; $U = f(Q_x)$. TU meningkat, tetapi sampai pada tingkat puncak tertinggi bila jumlah penggunaan barang X masih ditambah maka akan mengalami penurunan (lihat gambar 3.2) Sementara itu kurva MU akan mengalami penurunan sepanjang masa dan menjadi negatif pada saat melewati X mencapai titik puncak. Pada gambar 3.4 pada saat X_1 dan Marginal Utilitynya adalah MU_{x_1} , sedangkan $MU_{x_2} = Q_{x_2}$ dan seterusnya. Pada gambar 3.4 dimana $P_{x_1} = Q_{x_1}$, $P_{x_2} = Q_{x_2}$ dan seterusnya atau $P_{x_1} = Q_{x_1} = MU_{x_1}$, $P_{x_2} = Q_{x_2} = MU_{x_2}$ dan seterusnya. Atau pada P_{x_1} konsumen meminta jumlah barang Q_{x_2} yang juga berlaku untuk $P_{x_2} = Q_{x_2} = MU_{x_2}$, disini pada harga P_{x_1} konsumen akan membeli Q_{x_2} . Bagian negatif daripada kurva MU_x tidak membentuk bagian kurva permintaan.

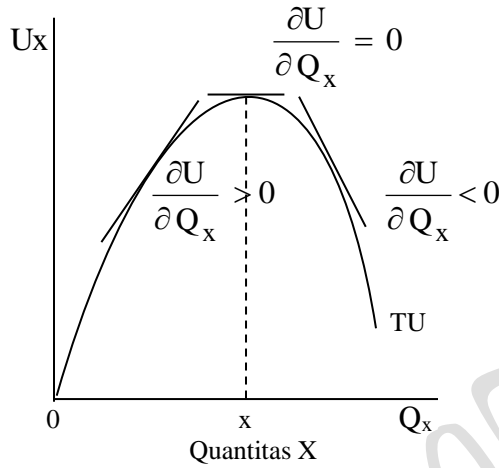
Dalam analisa kepuasan atau utilitas (Utility) bertujuan mengukur selera dan preferensi dari konsumen individual. Dan memang, teori utility mengasumsikan bahwa utility dapat diukur, atau utility bersifat kardinal (satuan ukurannya yang disebut “Util”). Utilitas Total adalah jumlah kepuasan yang diperoleh dari mengkonsumsi sejumlah barang-barang tertentu. Semakin banyak barang yang dikonsumsi, maka semakin banyak pula kepuasan (utility) yang diperoleh dari barang itu. Tetapi pada suatu tingkat konsumsi tertentu, utilitas total mencapai maksimum dan kemudian menurun apabila barang tersebut terus dikonsumsi. Sedangkan Utilitas Marginal merupakan tambahan 1 satuan barang yang dikonsumsi. Kedua konsep utilitas ini dapat dilihat pada gambar 3.2 dan gambar 3.3.

Konsep Utilitas Marginal dapat digunakan untuk menganalisa permintaan konsumen. Untuk tujuan itu, sebagaimana perusahaan yang selalu berusaha memperoleh Utilitas Total yang maksimum dari pendapatannya. Dalam analisa utilitas, diasumsikan pula berlakunya “*The law of Diminishing Marginal Utility*” (sebagai Hukum Gossen I), yaitu makin banyak suatu barang dikonsumsi, maka nilai tingkat konsumsi tertentu semakin menurun, Utilitas Marginal yang diperoleh dari setiap satuan tambahan barang yang dikonsumsi. Prinsip untuk memaksimalkan utilitas konsumen ialah bahwa dengan pendapatannya yang tertentu konsumen akan membeli sejumlah barang-barang dan jasa-jasa dimana utilitas marginalnya suatu barang adalah sama dengan utilitas marginal barang lainnya seharga sama (per 1 rupiah). Secara ringkas dapat dirumuskan sebagai:

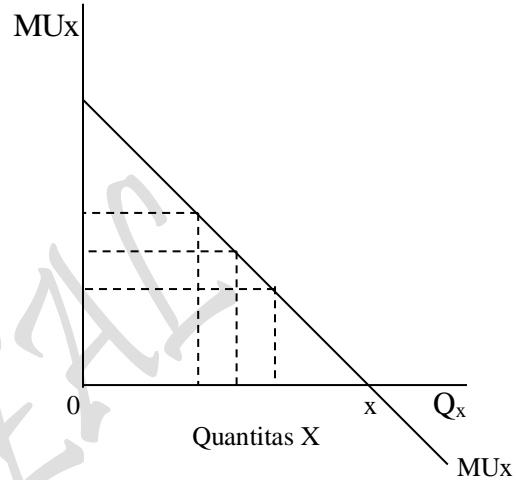
$$\frac{MU_{x_1}}{P_{x_1}} = \frac{MU_{x_2}}{P_{x_2}} = \dots = \frac{MU_{x_n}}{P_n}$$

Jumlah pembelian barang-barang tersebut yang akan memberikan kepuasan total bagi konsumen, masih dibatasi oleh garis anggaran atau pendapatan yang dimiliki:

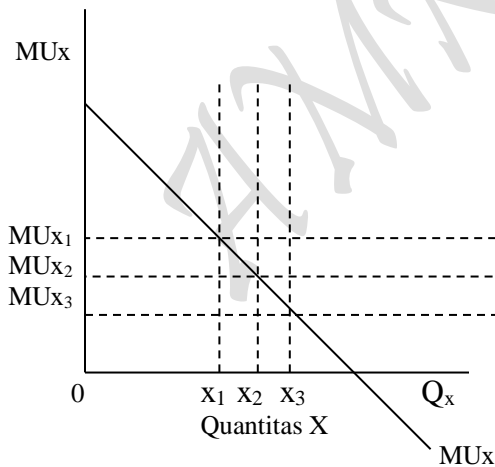
$$P_{X_1} Q_{X_1} + P_{X_2} Q_{X_2} + \dots + P_{X_n} Q_{X_n} = B$$



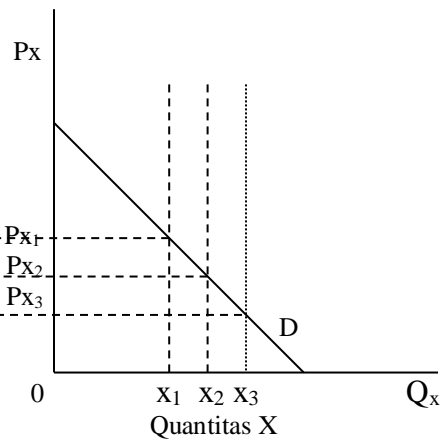
Gambar 3.2: Kurva Utilitas Total



Gambar 3.3: Kurva Utilitas Marginal



Gambar 3.4: Kurva Utilitas Marginal karena perubahan harga
kuantitas X



Gambar 3.5: Kurva Permintaan karena perubahan harga
kuantitas X

Untuk menganalisa permintaan seseorang, kita misalkan konsumen hanya menghadapi dua macam barang saja, yaitu Q_{X_1} dan Q_{X_2} , dan kita ingin melihat permintaan untuk barang Q_{X_1} . Tentulah anggapan ini hanyalah sebagai penyederhanaan masalah saja, karena kita tahu yang kita hadapi dalam kenyataan adalah begitu banyak macam barang. Harga mula-mula adalah P_{X_1} dan P_{X_2} , dan konsumen membelanjakan seluruh

pendapatannya. Dengan demikian ia akan memperoleh kepuasan yang maksimum bila membeli jumlah Q_{X_1} dan Q_{X_2} dimana

$$\frac{MU_{X_1}}{P_{X_1}} = \frac{MU_{X_2}}{P_{X_2}}$$

Pada kondisi itu konsumen tersebut membeli barang-barang X_1 dan X_2 sebanyak, katakanlah Q_{X_1} dan Q_{X_2} (lihat gambar 3.4 dan 3.5).

Mathematical Review:

Utility 1 barang “MU Approach” TU: $U = f(Q_x)$

$$\begin{aligned} \text{Total Utility TU: } U &= f(Q_x) \\ &= P_x Q_x \\ U - P_x Q_x &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial U}{\partial Q_x} - \frac{\partial(P_x Q_x)}{\partial Q_x} &= 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{\partial U}{\partial Q_x} - P_x = 0 \\ \frac{\partial U}{\partial Q_x} &= P_x \quad \text{atau} \quad MU_x = P_x \end{aligned}$$

Maka:

$$\begin{aligned} \frac{\partial U}{\partial Q_x} - P_x &= 0 \\ \frac{\partial U}{\partial Q_x} &= P_x \\ MU_x &= P_x \end{aligned}$$

Keterangan : Q_x = Quantity X, P_x = Price X
 $P_x Q_x$ = Pengeluaran (Expenditure)

Contoh Soal:

1. Gunakanlah tabel berikut ini untuk memperhitungkan berbagai keterkaitan *perilaku konsumen* (consumer's behaviour) "UTILITY DAN PENGELUARAN KONSUMSI: Marginal Utility Approach"

III.1. UTILITY DAN PENGELUARAN KONSUMSI: "Marginal Utility Approach":

Tabel 3.1. DATA KUANTITATIF ANALISIS PROFIT KASUS PERMINTAAN HORIZONTAL

Nomor	Total Cost	Jumlah Karyawan		Harga Output	Quantitas = Demand = Utility	Revenue	Quantitas = Supply	Harga/Biaya Output		Quantitas		Total Cost	Profit
	TC (Rp0.000)	$Q_L = L$ Input	$Ln L$	$P = TR/Q$ $P = PQ/Q$ $P = f(Q)$ P (Rp0.000)	TP Q_d $AP_L Q_L$ Output	TR $P \cdot Q_d$ (Rp0.000)	Q_s Output	= Average Revenue $P = AR$ (Rp0.000)	TC = AC·Q AC = TC/Q AC = f(Q) P = AC (Rp0.000)	TP = AP·L TP = Q TP = f(L) Q Output	$Ln Q$	TC = AC·Q TC = C TC = f(Q) TC (Rp0.000)	$\Pi = TR - TC$ Π $PQ_d - ACQ$ (Rp0.000)
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] =[7]/[5]	[7] =[5][6]	[8]	[9] =[7]/[3]	[10] =[13]/[10]	[11]	[12]	[13]	[14] =[7]-[13]
1	120	0	0.00	5	20	100	67	0	5.88	20.33	3.01	119.50	-19.50
2	136	10	2.30	5	25	125	65	12.5	5.67	24.17	3.18	137.03	-12.03
3	152	20	3.00	5	30	150	60	7.5	5.01	30.24	3.41	151.40	-1.40
4	168	30	3.40	5	37	185	54	6.2	4.45	37.71	3.63	167.88	17.12
5	184	40	3.69	5	46	230	46	5.8	4.07	45.75	3.82	186.34	43.66
6	210	50	3.91	5	54	270	37	5.4	3.81	53.53	3.98	203.99	66.01
7	216	60	4.09	5	60	300	30	5.0	3.66	60.21	4.10	220.24	79.76
8	234	70	4.25	5	65	325	25	4.6	3.65	64.96	4.17	236.98	88.02
9	248	80	4.38	5	67	335	20	4.2	3.66	66.94	4.20	244.69	90.31
Total	1668.00	360.00	29.03	45.00	404.00	2020.00	404.00	51.15	39.85	403.86	33.52	1668.05	351.95
Rata-rata	185.33	40.00	3.23	5.00	44.89	224.44	44.89	5.68	4.43	44.87	3.72	185.34	39.11

Sumber: Diolah oleh penulis dari: Tabel 2.1 dan Tabel 2.2.

Tabel 3.2. DATA KUANTITATIF ANALISIS PROFIT KASUS PERMINTAAN MENURUN

Nomor	Total Cost (Rp0.000)	Jumlah Karyawan		Harga Output P = TR/Q P = PQ/Q P = f(Q) P (Rp0.000)	Quantitas = Demand = Utility TP Q _d AP ₁ Q _L Output	Revenue TR P.Q _d (Rp0.000)	Quantitas = Supply Q _s Output	Harga/Biaya Output		Quantitas		Total Cost TC = AC.Q TC = C TC = f(Q) TC AC.Q (Rp0.000)	Profit Π = TR - TC Π PQ _d - ACQ (Rp0.000)
		Q _L = L Input	Ln L					= Average Revenue P = AR (Rp0.000)	TC = AC.Q AC = TC/Q AC = f(Q) P = AC (Rp0.000)	TP = AP.L TP = Q TP = f(L) Q Output	Ln Q		
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] =[7]/[5]	[7] =[5][6]	[8]	[9] =[7]/[3]	[10] =[13]/[10]	[11]	[12]	[13]	[14] =[7]-[13]
1	120	0	0.00	6.90	14.50	100	97.15	0.00	8.17	14.46	2.67	118.13	-18.13
2	136	10	2.30	5.43	23.02	125	83.78	12.50	6.44	21.84	3.08	140.56	-15.56
3	152	20	3.00	5.39	27.84	150	56.59	7.50	5.22	29.13	3.37	152.05	-2.05
4	168	30	3.40	5.60	33.02	185	62.64	6.17	4.44	36.81	3.61	163.47	21.53
5	184	40	3.69	4.74	48.51	230	48.51	5.75	4.25	45.33	3.81	192.52	37.48
6	210	50	3.91	4.31	62.64	270	33.02	5.40	3.87	55.15	4.01	213.19	56.81
7	216	60	4.09	5.30	56.59	300	27.84	5.00	3.07	66.73	4.20	204.94	95.06
8	234	70	4.25	3.88	83.78	325	23.02	4.64	2.93	80.54	4.39	236.11	88.89
9	248	80	4.38	3.45	97.15	335	14.50	4.19	2.55	97.04	4.58	247.05	87.95
Total	1668.00	360.00	29.03	45.00	447.03	2020.00	447.03	51.15	40.93	447.03	33.72	1668.01	351.99
Rata-rata	185.33	40.00	3.23	5.00	49.67	224.44	49.67	5.68	4.55	49.67	3.75	185.33	39.11

Sumber: Diolah oleh penulis dari: Tabel 2.1 dan Tabel 2.2.

MODEL TRANSFORMASI BENTUK-BENTUK FUNGSI:

Model Fungsi Dan Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi

Model Fungsi Total Produksi Jangka pendek TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$
(regresi mulai dari data awal atau nol)

Model Fungsi Total Produksi Jangka panjang TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$
(Regresi dimulai dari data ke dua)

Model Fungsi Permintaan pada adanya TP: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$
(Linier untuk Permintaan D: mendatar, data P sama besar dan mulai pada data kedua)

Model Fungsi Permintaan pada adanya TP: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$
(Linier untuk Permintaan D: Menurun, Data P tidak sama, mulai dari awal)

Rumus Profit : $\pi = TR - TC = P.Q - AVC.Q = P(Q).Q - AVC(L).Q$

Rumus Profit : $\pi = TR - TC = P.Q - AVC.Q = P(Q).Q(L) - AVC(L).Q(L)$
(Hubungan jangka pendel Interaksi antara TP dengan TC, ump: TC max dan TP min dan sebaliknya)

Kebutuhan Fungsi Hasil Estimasi

Fungsi Permintaan D: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$, dimana $\partial P/\partial Q < 0$ (Slope Negatif)

Fungsi Penawaran S: $P = f(Q)$, $P = b_0 + b_1Q$, dimana $\partial P/\partial Q > 0$ (Slope Positif)

Fungsi Total Produksi TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$

Fungsi Total Biaya TC: $C = f(Q)$, $C = d_0 + d_1Q + d_2Q^2 + d_3Q^3$

Pertanyaan:

- a) Tentukan bentuk fungsional beberapa “Fungsi Hasil Estimasi Single input-output: untuk *Kasus Kurva Permintaan Horizontal* dan *Kasus Kurva Permintaan Menurun*” berikut:

BENTUK FUNGSIONAL HASIL ESTIMASI

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 5: Fungsi Permintaan UTILITY DAN HARGA/BIAYA KONSUMSI (Budget Line)

$$\begin{aligned} \text{D:} \quad P &= f(Q_d), \quad \text{dimana } (\dots P = AC = P_x, \quad Q_d = Q_x = TP = X) \\ P_x &= f(Q_x), \quad P_x = a_0 + a_1 Q_x \\ P_x &= f(X), \quad P_x = a_0 + a_1 X \end{aligned}$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 6: Fungsi Permintaan UTILITY DAN HARGA/BIAYA KONSUMSI (Budget Line)

$$\begin{aligned} \text{D:} \quad P &= f(Q_d), \quad \text{dimana } (\dots P = AC = P_y, \quad Q_d = Q_y = TP = Y) \\ P_y &= f(Q_y), \quad P_y = a_0 + a_1 Q_y \\ P_y &= f(Y), \quad P_y = a_0 + a_1 Y \end{aligned}$$

- b) Saudara diminta untuk membangun bentuk matematis fungsi yang baru “**Utility dan Pengeluaran Konsumsi: Marginal Utility Approach**” untuk *Kasus Kurva Permintaan Horizontal* dan *Kasus Kurva Permintaan Menurun* dalam bentuk fungsi Anggaran Belanja Konsumsi (Budget Line = BL) yang diasumsi identik dengan Total Utilitas (Total Utility = TU) untuk pembelian barang X dan Barang Y berikut

$$\begin{aligned} \text{TU:} \quad U_x &= P_x Q_x, \quad U_x = (a_0 + a_1 Q_x)Q_x, \quad \text{asumsi: TU = BL} \\ U_y &= P_y Q_y, \quad U_y = (b_0 + b_1 Q_y)Q_y \end{aligned}$$

- c) Gambarkanlah kurvanya kedua bentuk fungsional fungsi yang baru tersebut “**Utility dan Pengeluaran Konsumsi: Marginal Utility Approach**” untuk *Kasus Kurva Permintaan Horizontal* dan *Kasus Kurva Permintaan Menurun*. Tentukanlah masing-masing jumlah barang X dan barang Y, Harga barang X dan barang Y yang terkandung dalam kedua fungsi TU_x dan TU_y tersebut.

Penyelesaian:

- a) Bentuk fungsional beberapa “Fungsi Hasil Estimasi Single input-output: untuk **Kasus Kurva Permintaan Horizontal** dan **Kasus Kurva Permintaan Menurun**” adalah sebagai berikut:

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 5: Fungsi Permintaan UTILITY DAN HARGA/BIAYA KONSUMSI (Budget Line)

D: $P = f(Q_d)$, ,dimana (.... $P = AC$, $Q_d = TP$)

$P = f(Q, E)$

$P = a_0 + a_1Q$

$P = 6.57841776 - 0.0479106 Q$

$$P = 6.57841776 - 0.0479106 Q$$

$$S_{(ci)}: (0.00552373)$$

$$t_{(ci)}: (-8.6735971)$$

$$n = 9, \quad SE = 0.27645643$$

$$r^2 = 0.91487425$$

$$r = 0.95649059$$

$$\bar{r}^2 = 0.90271343$$

$$F = 75.2312866$$

$$D-W = 0.61280064$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 6: Fungsi Permintaan UTILITY DAN HARGA/BIAYA KONSUMSI (Budget Line)

D: $P = f(Q_d)$, ,dimana (.... $P = AC$, $Q_d = TP$)

$P = f(Q, E)$

$P = a_0 + a_1Q$

$P = 7.36585178 - 0.0567389 Q$

$$P = 7.36585178 - 0.0567389 Q$$

$$S_{(ci)}: (0.01173663)$$

$$t_{(ci)}: (-4.8343434)$$

$$n = 9, \quad SE = 0.93425182$$

$$r^2 = 0.76951603$$

$$r = 0.87722063$$

$$\bar{r}^2 = 0.73658975$$

$$F = 23.3708761$$

$$D-W = 1.10301587$$

- b) Bentuk matematis fungsi yang baru “**Utility dan Pengeluaran Konsumsi: Marginal Utility Approach**” untuk *Kasus Kurva Permintaan Horizontal* dan *Kasus Kurva Permintaan Menurun* sebagai berikut:

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

$$\begin{aligned} \text{TU:} \quad U_X &= P_X Q_X, & U_X &= (a_0 + a_1 Q_X) Q_X, & \text{,asumsi: TU = BL} \\ U_X &= P_X Q_X, & U_X &= (6.5784178 - 0.0479106 Q_X) Q_X \\ \text{TU}_X &= P_X \cdot Q_X, & \text{TU}_X &= 6.5784178 Q_X - 0.0479106 Q_X^2 \end{aligned}$$

$$\text{Fungsi Permintaan: D: } P_X = f(Q_X), \quad P_X = 6.5784178 - 0.0479106 Q_X$$

$$\begin{aligned} \text{TU:} \quad \text{TU}_X &= P_X \cdot Q_X, & \text{TU}_X &= 6.5784178 Q_X - 0.0479106 Q_X^2 \\ \text{MU:} \quad \text{MU}_X &= d\text{TU}_X/dQ_X, & \text{MU}_X &= 6.5784178 - 0.0958212 Q_X \\ \text{AU:} \quad \text{AU}_X &= \text{TU}_X/Q_X, & \text{AU}_X &= 6.5784178 - 0.0479106 Q_X \quad (\dots\dots P = \text{AU} = \text{D}) \end{aligned}$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

$$\begin{aligned} \text{TU:} \quad U_Y &= P_Y Q_Y, & U_Y &= (b_0 + b_1 Q_Y) Q_Y \\ U_Y &= P_Y Q_Y, & U_Y &= (7.3658518 - 0.0567389 Q_Y) Q_Y \\ \text{TU}_Y &= P_Y Q_Y, & \text{TU}_Y &= 7.3658518 Q_Y - 0.0567389 Q_Y^2 \end{aligned}$$

$$\text{Fungsi Permintaan: D: } P_Y = f(Q_Y), \quad P_Y = 7.3658518 - 0.0567389 Q_Y$$

$$\begin{aligned} \text{TU:} \quad \text{TU}_Y &= P_Y \cdot Q_Y, & \text{TU}_Y &= 7.3658518 Q_Y - 0.0567389 Q_Y^2 \\ \text{MU:} \quad \text{MU}_Y &= d\text{TU}_Y/dQ_Y, & \text{MU}_Y &= 7.3658518 - 0.1134778 Q_Y \\ \text{AU:} \quad \text{AU}_Y &= \text{TU}_Y/Q_Y, & \text{AU}_Y &= 7.3658518 - 0.0567389 Q_Y \quad (\dots\dots P = \text{AU} = \text{D}) \end{aligned}$$

- c) Kurva kedua bentuk matematis fungsi yang baru tersebut “**Utility dan Pengeluaran Konsumsi: Marginal Utility Approach**” untuk *Kasus Kurva Permintaan Horizontal* dan *Kasus Kurva Permintaan Menurun* sebagai berikut:

Utility "Marginal Utility Approach"

Total Utility: Analisa Kurva "One Commodity"

$$\text{TU: } U_X = (6.5784178 - 0.0479106 Q_X) Q_X$$

$$\text{Fungsi Permintaan: D: } P_X = f(Q_X), \quad P_X = 6.5784178 - 0.0479106 Q_X$$

$$\begin{aligned} \text{TU:} \quad \text{TU}_X &= P_X \cdot Q_X, & \text{TU}_X &= 6.5784178 Q_X - 0.0479106 Q_X^2 \\ \text{MU:} \quad \text{MU}_X &= d\text{TU}_X/dQ_X, & \text{MU}_X &= 6.5784178 - 0.0958212 Q_X \\ \text{AU:} \quad \text{AU}_X &= \text{TU}_X/Q_X, & \text{AU}_X &= 6.5784178 - 0.0479106 Q_X \quad (\dots\dots P = \text{AU} = \text{D}) \end{aligned}$$

Menentukan Nilai Extreem:

$$\text{TU: } U_X = 6.5784178 Q_X - 0.0479106 Q_X^2$$

$$\text{FOC: } dU_X/dQ_X = 6.5784178 - 0.0958212 Q_X = 0$$

$$6.5784178 - 0.0958212 Q_X = 0$$

$$Q_x = 6.5784178/0.0958212$$

$$Q_x = 68.6530517$$

$$\text{SOC: } d^2U_x/dQ_x^2 = -0.0958212 < 0 \quad (\dots\text{Maximum})$$

$$U_{x_{\max}} (Q_x = 68.6530517) = 6.5784178 Q_x - 0.0479106 Q_x^2$$

$$= 225.8142287$$

Menentukan Titik Potong Kurva:

$$\text{TU: } U_x = 6.5784178 Q_x - 0.0479106 Q_x^2$$

Bila $Q_x = 0$, maka $U_x = 0$

$$U_x = 0, \text{ maka } Q_x, \quad 6.5784178 Q_x - 0.0479106 Q_x^2 = 0$$

$$Q_x^2 - 6.5784178/0.0479106 Q_x = 0$$

$$Q_x^2 - 137.30610345 Q_x = 0$$

$$(Q_x - 137.30610345)Q_x = 0$$

$$Q_x = 137.30610345$$

$$Q_x = 0$$

$$\text{MU: } MU_x = 6.5784178 - 0.0958212 Q_x$$

Bila $Q_x = 0$, maka $MU_x = 6.5784178$

$$MU_x = 0, \text{ maka } Q_x, \quad 6.5784178 - 0.0958212 Q_x = 0$$

$$Q_x = 6.5784178/0.0958212$$

$$Q_x = 68.65305173$$

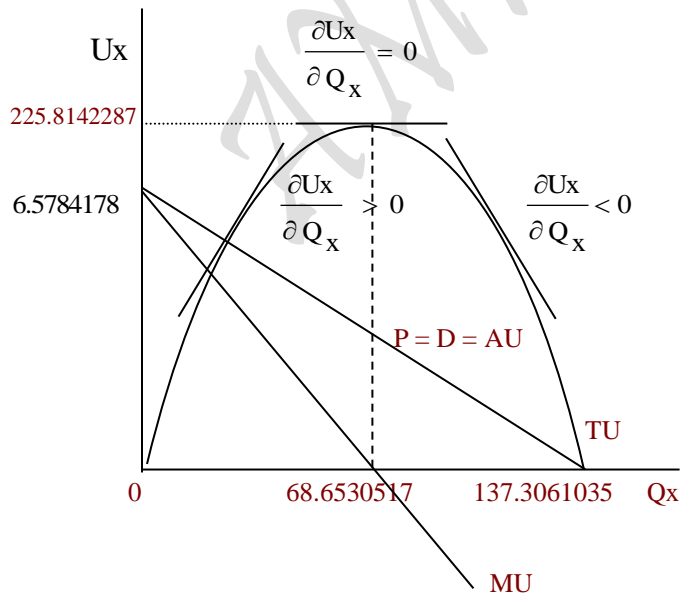
$$\text{AU: } AU_x = 6.5784178 - 0.0479106 Q_x$$

Bila $Q_x = 0$, maka $AU_x = 6.5784178$

$$AU_x = 0, \text{ maka } Q_x, \quad 6.5784178 - 0.0479106 Q_x = 0$$

$$Q_x = 6.5784178/0.0479106$$

$$Q_x = 137.30610345$$



$$\text{TU: } TU_x = (6.5784178 - 0.0479106 Q_x)Q_x \quad , P_x = 6.5784178 - 0.0479106 Q_x$$

$$\text{MU: } MU_x = 6.5784178 - 0.0958212 Q_x = 0 \quad , 6.5784178 - 0.0958212 Q_x = 0$$

$$, Q_x = 6.5784178/0.0958212 \quad , Q_x = 68.6530517$$

Utility 1 barang "MU Approach" TU: $TU_y = 7.3658518 Q_y - 0.0567389 Q_y^2$

Total Utility: Analisa Kurva "One Commodity"

TU: $U_y = (7.3658518 - 0.0567389 Q_y)Q_y$

Fungsi Permintaan: D: $P_y = f(Q_y), P_y = 7.3658518 - 0.0567389 Q_y$

TU: $TU_y = P_y \cdot Q_y, TU_x = 7.3658518 Q_y - 0.0567389 Q_y^2$

MU: $MU_y = dTU_y/dQ_y, MU_y = 7.3658518 - 0.1134778 Q_y$

AU: $AU_y = TU_y/Q_y, AU_y = 7.3658518 - 0.0567389 Q_y$ (.....P = AU = D)

Menentukan Nilai Extremem:

TU: $U_y = 7.3658518 Q_y - 0.0567389 Q_y^2$

FOC: $dU_y/dQ_y = 7.3658518 - 0.1134778 Q_y = 0$

$$7.3658518 - 0.1134778 Q_y = 0$$

$$Q_y = 7.3658518/0.1134778$$

$$Q_y = 64.91006875$$

SOC: $d^2U_x/dQ^2_x = -0.1134778 < 0$ (.....Maximum)

$U_{y_{max}} (Q_y = 64.91006875) = 7.3658518 Q_y - 0.0567389 Q_y^2$

$$= 239.0589734$$

Menentukan Titik Potong Kurva:

TU: $U_y = 7.3658518 Q_y - 0.0567389 Q_y^2$

Bila $Q_y = 0$, maka $U_y = 0$

$U_y = 0$, maka $Q_y, 7.3658518 Q_y - 0.0567389 Q_y^2 = 0$

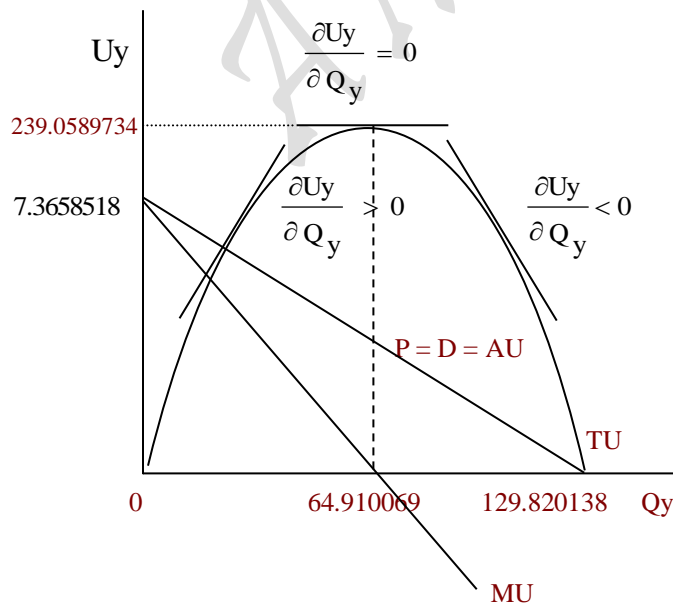
$$Q_y^2 - 7.3658518/0.0567389 Q_y = 0$$

$$Q_y^2 - 129.820138 Q_y = 0$$

$$(Q_y - 129.820138)Q_y = 0$$

$$Q_y = 129.820138$$

$$Q_y = 0$$



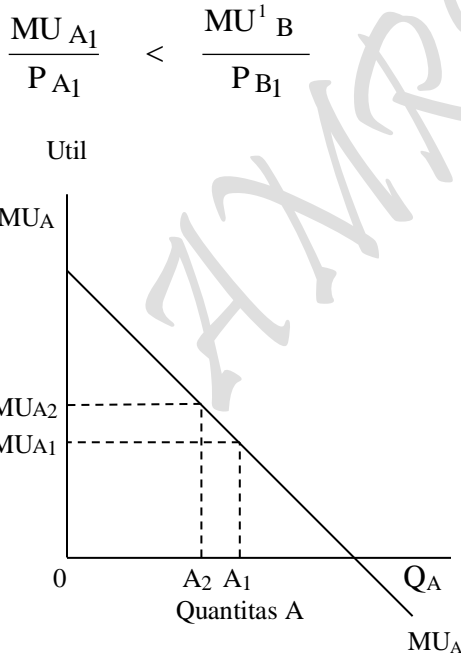
MU: $MU_y = 7.3658518 - 0.1134778 Q_y$
 Bila $Q_y = 0$, maka $MU_y = 7.3658518$
 $MU_y = 0$, maka $Q_y, 7.3658518 - 0.1134778 Q_y = 0$
 $Q_y = 7.3658518/0.1134778$
 $Q_y = 64.91006875$

AU: $AU_y = 7.3658518 - 0.0567389 Q_y$
 Bila $Q_y = 0$, maka $AU_y = 7.3658518$
 $AU_y = 0$, maka $Q_y, 7.3658518 - 0.0567389 Q_y = 0$
 $Q_y = 7.3658518/0.0567389$
 $Q_y = 129.8201375$

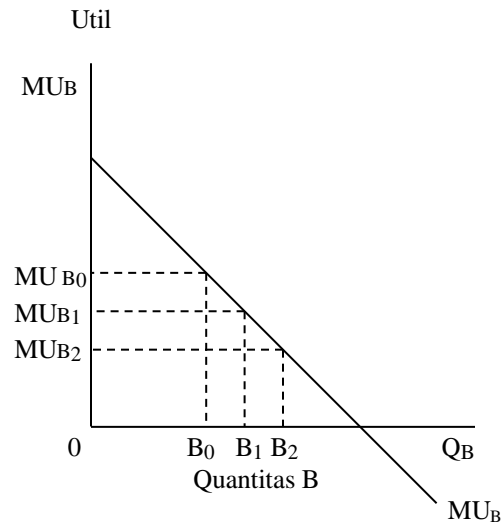
TU: $TU_y = (7.3658518 - 0.0567389 Q_y)Q_y$, $P_y = 7.3658518 - 0.0567389 Q_y$
 MU: $MU_y = 7.3658518 - 0.1134778 Q_y = 0$, $7.3658518 - 0.1134778 Q_y = 0$
 , $Q_y = 7.3658518/0.1134778$, $Q_y = 64.910069$

2.3. Terjadinya Perubahan-perubahan

Untuk selanjutnya, dimisalkan harga barang A naik sampai P_{A2} , sedangkan harga barang B adalah tetap sebesar P_{B1} . Seandainya konsumen ingin mengkonsumsi jumlah barang A yang tetap, dengan pendapatannya yang tetap pula, hal itu hanya bisa dipenuhi dengan mengurangi jumlah barang B yang dibeli. Dengan demikian keadaanya sekarang adalah



Gambar 3.6: Kurva Utilitas Marginal karena perubahan harga quantitas A



Gambar 3.7: Kurva Utilitas Marginal karena perubahan harga quantitas A

karena disatu pihak P_A naik dan dilain pihak MU_B meningkat disebabkan karena berkurangnya jumlah barang B yang dikonsumsi (...Ingat Hukum Gossen). Jelas keadaan seperti itu tidak menguntungkan konsumen, karena ia tidak memperoleh kepuasan yang maksimum. Oleh sebab itu, dengan naiknya harga barang A sampai P_{A_2} menyebabkan konsumen memutuskan untuk menambah jumlah barang B yang dikonsumsi dengan cara mengurangi pembelian jumlah barang A sedemikian rupa sebagaimana yang dapat ditulis sebagai

$$\frac{MU_{A_2}}{P_{A_2}} = \frac{MU_{B_2}}{P_{B_1}}$$

Keadaan itu bisa dicapai dengan mengkonsumsi jumlah barang A dan jumlah barang B sebanyak A_2 dan B_2 (lihat gambar 3.6 dan 3.7). Analisa diatas menunjukkan kepada kita bahwa dengan naiknya harga suatu barang (barang A sebagaimana contoh diatas) menyebabkan berkurangnya jumlah barang yang akan dibeli konsumen, ini sesuai dengan Hukum Permintaan.

2.4. Kritik dari Pendekatan Kardinal (Critique of the Cardinal Approach)

Ada tiga dasar kelemahan Cardinalist Approach, asumsi dari Cardinalist Utility penuh keragu-raguan, Satisfaction ditemukan dari macam-macam komoditi tidak dapat diukur secara obyektif. Percobaan yang dilakukan oleh “Leon Walras” untuk mengemukakan unit-unit pokok untuk mengukur Utility tidak memberi pemecahan yang memuaskan (satisfactory). Anggapan bahwa Utility dari Uang konstan tidak realitis, jika Income naik maka Marinal Utility dari Uang berubah. Jadi uang tidak dapat digunakan sebagai tingkat ukuran sementara Income yang kita punya Utilitynya berubah.

3. Teori Konsumen “Teori Guna Ordinal” (The Ordinal Utility Theory)

Perilaku konsumen untuk teori guna Ordinal dapat dikatakan sebagai perilaku konsumen dalam mengkonsumsi dua macam barang. Teori ini lebih dikenal dengan Konsumsi 2 input variabel. Dalam hal pendekatan teori yang dilakukan pada teori ini adalah dengan menggunakan Pendekatan Kurva Indiferensi (Indifference Curve Approach), sebagai berikut:

1. Konsumen punya pola Preferensi akan barang-barang konsumsi (misalnya: barang X dan Y) yang bisa dinyatakan dengan indifference Max atau kumpulan dari Indifference Curve.
2. Konsumen mempunyai sejumlah Uang tertentu
3. Konsumen mencapai Kepuasan Maksimum

Analisa Indiferensi merupakan teori tingkah laku konsumen mengenai selera yang dinyatakan dalam kurva indiferensi yang menunjukkan pilihan-pilihannya diantara berbagai kombinasi barang-barang dan jasa-jasa. Ini merupakan suatu pendekatan tingkah laku konsumen yang lebih modern dari Analisa Utilitas. Teori Utilitas Marginal menyadarkan pada pengukuran selera dan preferensi secara kardinal, sedangkan Analisa Indiferensi semata-mata menyadarkan pada ranking atau urutan tinggi rendahnya kepuasan (bersifat Ordinal). Misalnya, teori Utilitas Marginal mengasumsikan bahwa seseorang bisa menyatakan beberapa kepuasan yang diperoleh dari barang A dan barang B dengan jumlah Util tertentu untuk masing-masing. Dengan demikian ia merasa bahwa ia memperoleh kepuasan 3 kali lebih banyak dari barang A dan barang B. Sebaliknya, pendekatan Indiferensi hanya memberikan kepada seseorang untuk menyatakan bahwa ia lebih suka barang A daripada barang B, karena barang A memberikan kepuasan lebih banyak, ia tidak bisa mengatakan berapa lebih banyak. Ini lebih relevan dengan dunia nyata yang dihadapi.

Dalam buku J Hick dan R.J Allen dengan teorinya tentang kuva Indiferensi (Indifference Curve) mengemukakan beberapa asumsi tentang Pendekatan dengan memakai fungsi kegunaan (the utility approach) yang dapat dilakukan dengan menggunakan "Ordinal Utility Theory" dilatar belakangi oleh asumsi-asumsi sebagai berikut:

Asumsi:

- (1) Rationality; Konsumen dianggap rasional, konsumen bertujuan memaksimalkan Utilitynya pada pendapatan tertentu dan harga pasar. Konsumen mempunyai pengetahuan dari informasi yang relevan. Dengan kata lain, maka setiap konsumen pastilah memiliki preferensi. Preferensi ini akan mengarahkan konsumen dalam pembelian barang kebutuhannya di pasar. Jadi apa yang dibeli konsumen di pasar merupakan petunjuk tentang susunan preferensinya, maksudnya permintaan konsumen terhadap barang merupakan preferensi nyata baginya.
- (2) Utility is Ordinal; Konsumen dapat mengatur ranking kesukaannya menurut kepuasan dari setiap bundle (katakanlah keranjang) yang dibelinya. Konsumen tidak tahu betul jumlah kepuasan, cukup bahwa konsumen menginspirasi kesukaannya untuk jenis-jenis bundles (atau bungkusan) komoditi. Hanya Ordinal pengukuran yang dikehendaki.
- (3) Diminishing Marginal Rate of Substitution; Preferensi konsumen dapat dengan menggunakan kurva Indiferensi "Indifference Curve" (IC), dimana IC cembung terhadap origin. Ini berarti bahwa Slope daripada kurva indiferensi disebut Marginal Rate of Substitution (MRS) dari komoditi-komoditi yang dikonsumsi tersebut.
- (4) Total Utility: Total Utility dari konsumen tergantung dari jumlah komoditi individual yang dikonsumsi

$$\text{Total Utility} \quad U = f(Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_X, Q_Y, \dots, Q_n)$$

- (5) Consistency And Transitivity of choice; Konsumen selalu bersikap konsisten dengan pilihannya, kalau konsumen memilih bundle (bungkusan) atau kombinasi barang A daripada B pada suatu periode, maka ia tidak akan memilih B daripada A dalam periode lainnya. Sementara itu adanya transitivitas dengan pilihannya, maksudnya bila bundle A lebih disukai daripada bundle B, sedangkan bundle B lebih disukai daripada bundle C maka pastilah bundle A lebih disukai daripada bundle C. Kedua sikap konsumen yang konsisten dan transitivitas tersebut dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} &\text{if } A > B, \text{ kemudian } B \not> A \\ &\text{if } A > B \text{ dan } B > C \Rightarrow A > C \end{aligned}$$

3.1. Keseimbangan Konsumen (Equilibrium of the Consumer)

Untuk mendefinisikan keseimbangan konsumen dalam hal mengkonsumsi dua barang, maka yang perlu diketahui terlebih dahulu adalah:

1. Concept of IC
2. MRS (Slope IC) Concept
3. Concept of Budget Line

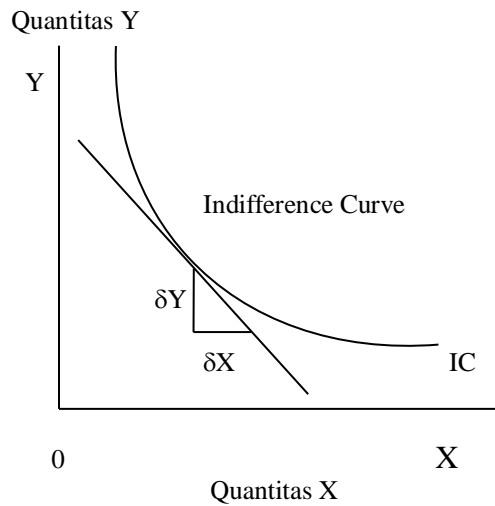
Ad 1. Concept of Indifference Curve

“An Indifference curve is the locus of points particular combinations or bundles of goods which yield the same utility (level of satisfaction) to the consumer, so that he is indifference as to the particular combination he consumes”

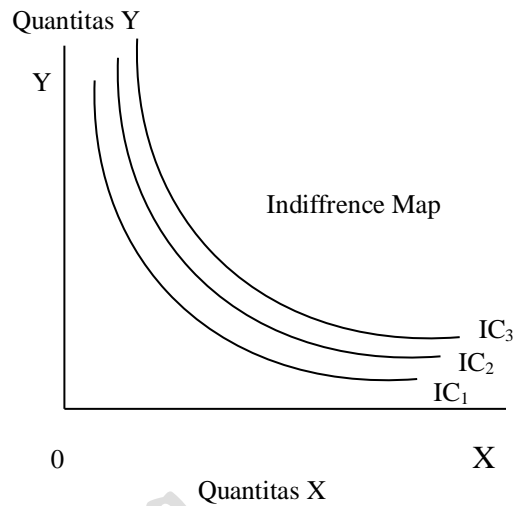
(“Kurva Indiferensi adalah suatu tempat kedudukan titik-titik pilihan kombinasi atau bundle (bungkusan) barang yang mana menghasilkan utility yang sama untuk konsumen, sehingga konsumen dapat memilih kombinasi yang ia konsumsi”).

“An Indifference Map: Shows all the indifference curves which rank the preference of the consumer”.

(“Map Indiferensi: Menunjukkan semua kumpulan kurva-kurva indiferensi yang memperlihatkan tingkat/rangking kesukaan konsumen”)



Gambar 3.8: Kurva Indiferensi



Gambar 3.9: Peta Indiferensi

Kombinasi dari barang pada IC yang lebih tinggi menghasilkan kepuasan yang lebih tinggi pula dan disukai. Kombinasi dari barang pada IC yang lebih rendah menghasilkan kepuasan yang lebih rendah pula. Pada gambar 3.8 dan 3.9 masing-masing memperlihatkan “An Indifference Curve” dan “A Partial Indifference Map” yang diasumsi bahwa komoditi-komoditi X dan Y dapat mensubsitisi suatu dengan lainnya.

Sifat-sifat Indifference Curve (IC):

1. Turun dari kiri atas ke kanan bawah
2. Cembung terhadap Origin
3. Tidak Saling memotong
4. Terletak disebelah kanan atas, menunjukkan tingkat kepuasan yang lebih tinggi (tanpa perlu menunjukkan berapa lebih tinggi, yaitu asumsi Orginal Utility).

Ad 2. MRS (Slope IC) Concept

Slope daripada kurva Indiferensi (Indifference Curve) merupakan Tingkat Marginal Utility dari subsitisi antara barang X dengan barang Y yang dapat diperoleh dari penerimaan total fungsi indiferensi. Slope dapat diartikan sebagai: Lereng atau kemiringan kurva atau secara ekonomi disebut sebagai elastisitas atau menurut istilah secara eksak merupakan Gradien garis singgung atau tangen α . Sedangkan Tingkat Marginal Subsitusi (Marginal Rate of Subsitution MRS), dan sebagai suatu misal MRS_{xy} dapat diartikan sebagai: “Jumlah unit barang Y yang harus dilepaskan dalam pertukaran untuk tambahan unit barang X sehingga konsumen mencapai tingkat kepuasan”. Sehingga Slope daripada kurva Indiferensi yang diperlakukan sebagai MRS_{xy} tersebut dapat ditulis sebagai

$$\text{Slope of Indifference Curve} = \frac{-dY}{dX} = \frac{MU_X}{MU_Y} = MRS_{XY}$$

Secara Matematis :

$$U = f(X, Y)$$

$$\begin{aligned} \partial U &= \frac{\partial U}{\partial Y} dY + \frac{\partial U}{\partial X} dX = 0 \\ &= (MU_Y) dY + (MU_X) dX = 0 \end{aligned}$$

$$\frac{-dY}{dX} = \frac{MU_X}{MU_Y} = MRS_{XY}$$

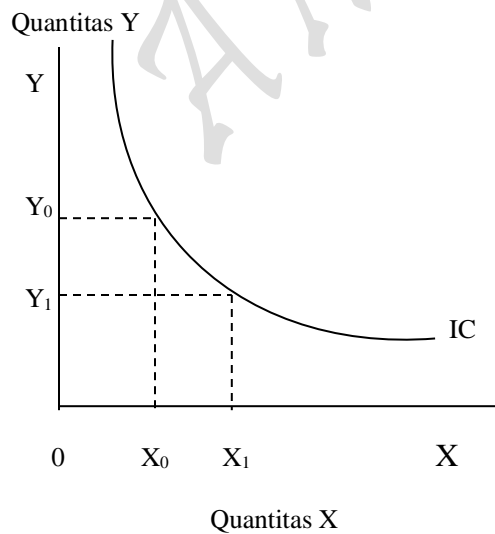
$$\approx \frac{-dX}{dY} = \frac{MU_Y}{MU_X} = MRS_{YX}$$

$$\frac{-dY}{dX} = \frac{MU_X}{MU_Y} = MRS_{XY}$$

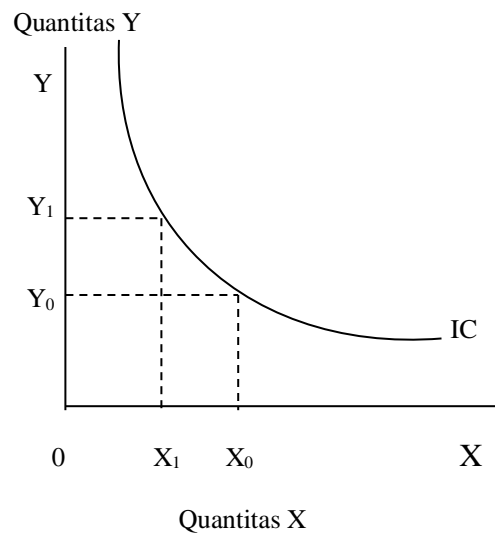
$$\frac{-dX}{dY} = \frac{MU_Y}{MU_X} = MRS_{YX}$$

MRS_{xy} artinya: “Jumlah unit barang Y yang harus dilepaskan dalam pertukaran untuk tambahan unit barang X sehingga konsumen mencapai tingkat kepuasan”

MRS_{yx} artinya: “Jumlah unit barang X yang harus dilepaskan dalam pertukaran untuk tambahan unit barang Y sehingga konsumen mencapai tingkat kepuasan”



Gambar 3.10: Kurva Indiferensi
Kondisi MRS_{XY}



Gambar 3.11: Kurva Indiferensi
Kondisi MRS_{YX}

Ad 3. Concept of Budget Line

Garis Anggaran (Budget Line) merupakan suatu garis yang memperlihatkan berbagai kombinasi dua macam barang yang dapat dibeli seseorang yang memiliki pendapatan tertentu dan menghadapi harga-harga dari barang-barang itu.

$$\text{Budget Line : } B = X P_X + Y P_Y$$

untuk menggambarkan garis anggaran tersebut kedalam wujud kurva, dapat dilakukan dengan melakukan titik potong masing-masing barang X dan barang Y yang secara matematis diuraikan sebagai berikut

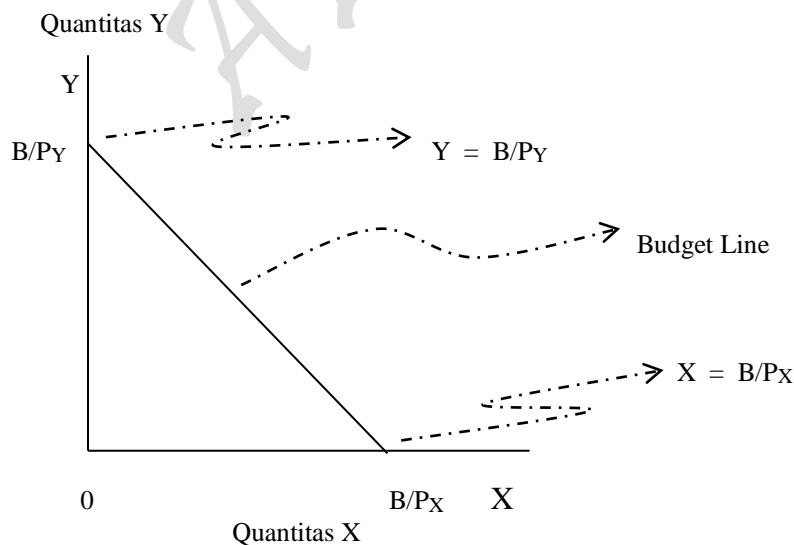
Secara Matematis :

$$B = X P_X + Y P_Y$$

$$Y = \frac{1}{P_Y} B - \frac{X P_X}{P_Y} \quad \Leftrightarrow \quad X = \frac{1}{P_X} B - \frac{Y P_Y}{P_X}$$

Bila $Y = 0 \rightarrow$ Konsumen dapat menghabiskan sejumlah incomenya untuk membeli barang X, ia dapat membeli senilai $\frac{B}{P_X} \rightarrow B = X P_X$

$X = 0 \rightarrow$ Konsumen dapat menghabiskan sejumlah incomenya untuk membeli barang Y, ia dapat membeli senilai $\frac{B}{P_Y} \rightarrow B = Y P_Y$



Gambar 3.12: Kurva Garis Anggaran

Pada [gambar 3.12](#) diatas terlihat bahwa dengan tingkat pendapatan tertentu maka konsumen dapat mengkombinasikan barang X dan barang Y yang akan dikonsumsi. Setiap titik pada garis anggaran (budget line) merupakan perbandingan antara kedua harga (lereng dari budget line) adalah hasil bagi harga kedua macam barang tersebut yang dapat dirumuskan

$$B = X P_X + Y P_Y$$

$$0 = B - X P_X + Y P_Y$$

persamaan untuk budget line barang X dan barang Y masing-masing dapat dituliskan sebagai berikut:

$$X = \frac{1}{P_X} B - \frac{Y P_Y}{P_X}$$

$$Y = \frac{1}{P_Y} B - \frac{X P_X}{P_Y}$$

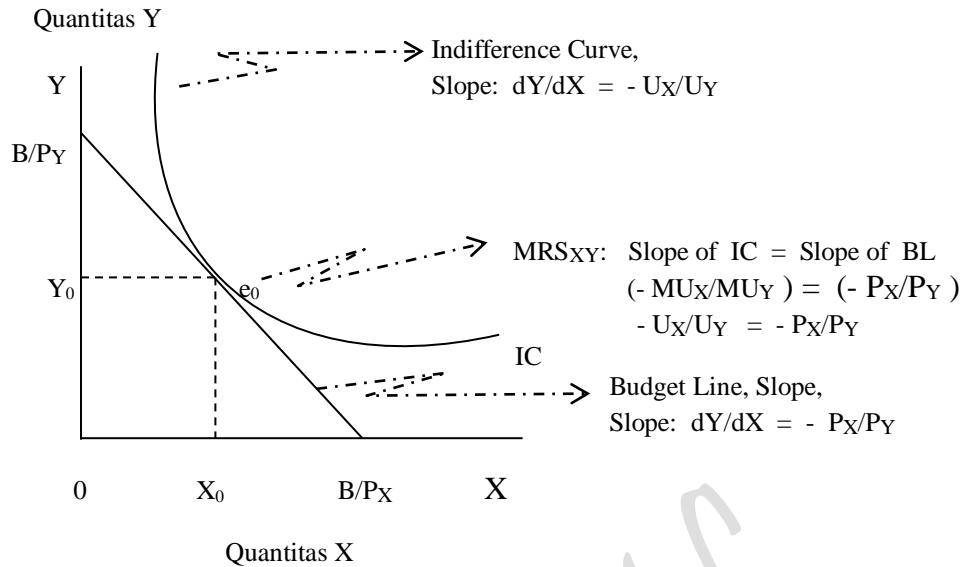
masing-masing persamaan budget line untuk barang X dan barang Y dapat dicari Slopenya dengan melakukan differential secara matematis, namun yang dijelaskan disini secara mutlak hanya untuk situasi MRS_{xy} (“Jumlah unit barang Y yang harus dilepaskan dalam pertukaran untuk tambahan unit barang X sehingga konsumen mencapai tingkat kepuasan”) atau untuk menentukan dY/dX yang disajikan sebagaimana berikut:

$$Y = \frac{1}{P_Y} B - \frac{X P_X}{P_Y} \Leftrightarrow X = \frac{1}{P_X} B - \frac{Y P_Y}{P_X}$$

$$\frac{d}{dX} Y = \frac{d}{dX} \left(\frac{B}{P_Y} \right) - \frac{d}{dX} \left(\frac{X P_X}{P_Y} \right)$$

$$\frac{dY}{dX} = - \frac{P_X}{P_Y} \rightarrow \text{Slope of Budget Line}$$

syarat untuk mencapai keseimbangan konsumen akan tercipta pada titik singgung antara garis anggaran (budget line) dengan kurva indiferensi (indifference curve). Kepuasan maksimum konsumen terjadi pada titik equilibrium e₀, yaitu saat terjadinya persinggungan antara kurva indiferensi (Indifference curve) dengan kurva garis anggaran (budget line curve), maksudnya segenap anggaran yang dibelanjakan oleh konsumen tersebut habis semuanya tanpa sisa untuk pembelian kedua macam barang X sebanyak X₀ dan barang Y sebanyak Y₀. Baik Indifference curve maupun budget line curve sama-sama mempunyai kemiringan (slope) yang negatif dengan nilai yang sama pula, oleh karena kurva tersebut turun dari kiri atas ke kanan bawah (lihat [gambar 3.13](#)).



Gambar 3.13: Kepuasan Maksimum Konsumen:
Titik Singgung Kurva Indiferensi
dengan Kurva Garis Anggaran

Penafsiran dari hubungan ini adalah bahwa konsumen berusaha sampai pada kombinasi barang dimana setiap rupiah yang akan dibelanjakan untuk barang X akan memberikan Tambahan Utilitas (Marginal Utility) yang sama dengan tambahan bila satu rupiah tersebut dibelanjakan untuk membeli barang Y. Dikarenakan sifatnya, maka tambahan pembelian barang X akan menaikkan MU_Y dan begitu pula sebaliknya. Proses ini akan dijalankan terus oleh konsumen sehingga hubungan tersebut berupa

$$\frac{MU_X}{P_X} = \frac{MU_Y}{P_Y}$$

atas dasar pendapatan dan harga tertentu persamaan itu mencerminkan kombinasi barang X dan barang Y yang terbaik bagi konsumen, artinya bahwa kedua barang tersebut memberikan utilitas yang terbanyak. Apabila jumlah barang yang dikonsumsi tersebut lebih dua macam maka perumusan diatas dapat diperpanjang menjadi:

$$\frac{MU_X}{P_X} = \frac{MU_Y}{P_Y} = \frac{MU_Z}{P_Z} = \dots = \frac{MU_n}{P_n}$$

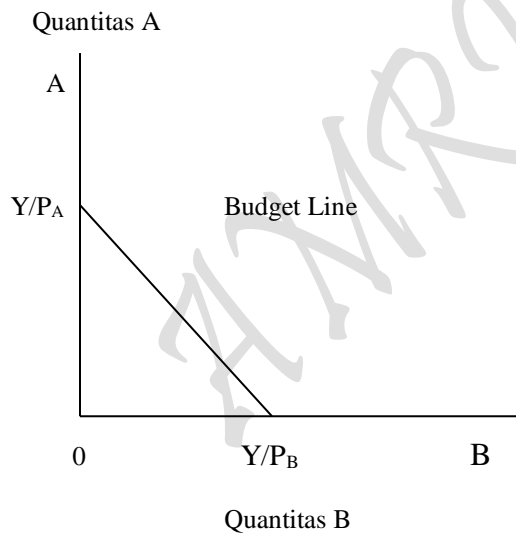
Perumusan n barang ini sebenarnya telah disajikan pada permulaan bab ini, akan tetapi karena pemecahan hanya kita tujukan untuk konsumsi 2 macam barang saja atau pendekatan yang kita kaji adalah "Indifference Curve Approach", maka pembahasan sampai kondisi tercapainya utilitas maksimum (maximum utility), dimana konsumen mengkonsumsi dua barang X dan Y dengan menggunakan sejumlah anggaran tertentu hingga konsumen tersebut mencapai kepuasan maksimum (maximum satisfaction).

3.2. Derivation of Demand Curve Using The Indifference Curve Approach

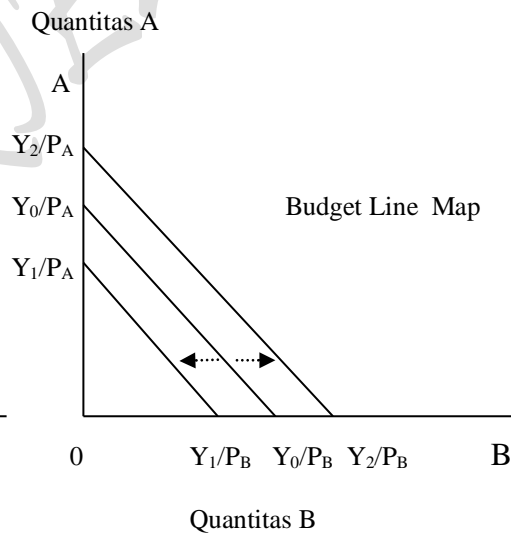
3.3. Garis Anggaran (Budget Line)

Teori tingkah laku konsumen selalu menyangkut selera dan pendapatan konsumen serta harga dari barang-barang dan jasa-jasa yang dihadapi konsumen. Sejak ini pembahasan kita mengenai pendekatan indifferensi daripada tingkah laku konsumen hanya berhubungan dengan selera (peta indifferensi). Variabel pendapatan dan harga merupakan pembatas bagi seseorang untuk bisa membeli barang-barang dan jasa-jasa yang dapat dinyatakan dalam bentuk garis anggaran (budget line). Garis Anggaran menunjukkan berbagai kombinasi dua macam barang yang dapat dibeli seseorang yang memiliki pendapatan tertentu dan menghadapi harga-harga dari barang itu.

Apabila seorang konsumen membelanjakan seluruh pendapatannya (Y) untuk barang A, maka ia dapat mengkonsumsi sebanyak Y/P_A satuan dari barang A. Demikian juga bila ia membelanjakan seluruh pendapatannya untuk membeli barang B, ia dapat mengkonsumsi Y/P_B satuan barang B. Dengan demikian, dapat ditarik suatu garis anggaran, dan garis anggaran ini mempunyai kemiringan P_B/P_A (lihat [gambar 3.14](#)). Garis anggaran akan bergeser bila harga maupun pendapatan berubah. [Gambar 3.15](#) menunjukkan garis anggaran bergeser bila pendapatan konsumen berubah sedangkan harga kedua barang tetap sama.

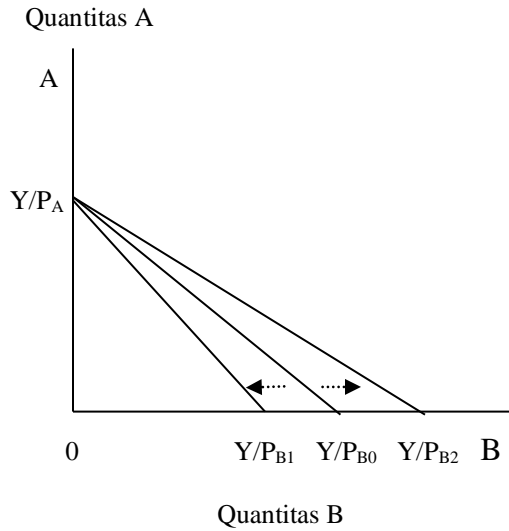


Gambar 3.14: Kurva Garis Anggaran

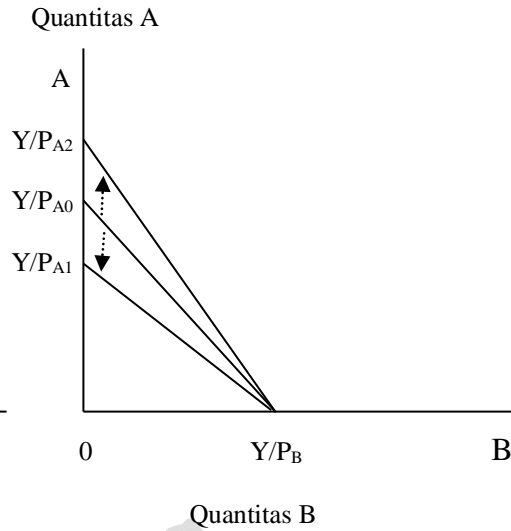


Gambar 3.15: Kurva Garis Anggaran bergeser karena perubahan Pendapatan

Penggeseran kurva garis anggaran juga bisa terjadi dengan turunnya salah satu dari kedua harga barang A dan barang B. [Gambar 3.16](#), menunjukkan beberapa garis anggaran pada harga barang B yang berlainan, sedangkan harga barang A dan pendapatan konsumen kedua-duanya tetap konstan. Kenaikan harga menyebabkan garis anggaran bergeser ke kanan. Selanjutnya, [gambar 3.17](#) menunjukkan bila harga dari barang A berubah sementara harga barang B dan pendapatan konsumen tetap.



Gambar 3.16: Kurva Garis Anggaran bergeser karena perubahan harga Quantitas B



Gambar 3.17: Kurva Garis Anggaran bergeser karena perubahan harga Quantitas A

3.4. Pengaruh Pendapatan dan Harga Pada Konsumsi

Pendapatan konsumen berpengaruh pada pemilihan barang-barang atau jasa-jasa yang akan dibelinya, jika pendapatan konsumen itu kecil, maka jumlah barang yang dapat dibelinya terbatas dan tingkat kepuasannya juga akan rendah, begitulah sebaliknya. Perubahan money income akan menimbulkan perubahan pada garis anggaran (budget line) dan kurva indifferensi (indifference curve). Pada perubahan money income (atau pendapatan yang dibelanjakan) akan menimbulkan “Kurva Konsumsi Pendapatan” (Income Consumption Curve) yang disingkat dengan ICC atau Income Expansion Path IEP.

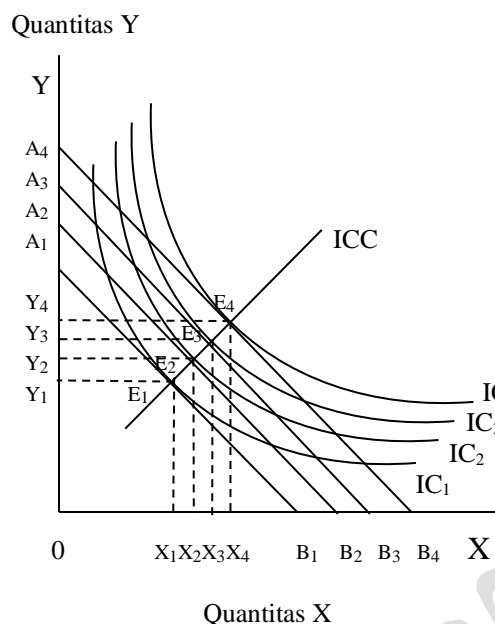
definition: Income Consumption Curve is the locus of equilibrium budgets resulting from various level of money income and constant money price

Kurva Konsumsi Pendapatan (Income Consumption Curve) adalah titik keseimbangan anggaran-anggaran yang diakibatkan oleh bermacam tingkat money income (pendapatan yang dibelanjakan) dan pada mana harga barang yang tidak berubah (constant money price).

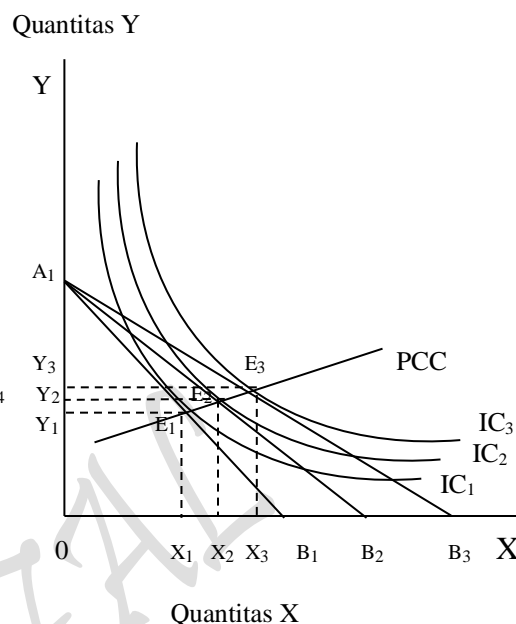
Jadi yang dimaksud dengan Kurva Konsumsi Pendapatan “Income Consumption Curve” ICC atau “Income Expansion Path” IEP merupakan kurva yang menghubungkan titik-titik kombinasi barang-barang X dan Y yang dapat dibeli oleh konsumen tertentu dengan berubahnya pendapatan konsumen tersebut, dengan catatan harga barang-barang X dan Y adalah konstan (lihat gambar 3.18).

Sepertinya kurva tersebut memperlihatkan berbagai tingkat kepuasan maksimum yang dicapai oleh konsumen dengan berbagai kombinasi barang X dan barang Y yang dikonsumsi oleh konsumen pada berbagai tingkat pendapatan. Atau berupa bermacam tingkat keseimbangan konsumen yang terjadi pada berbagai tingkat pendapatan yang dimilikinya, dan hubungan masing-masing titik keseimbangan (equilibrium point)

tersebut dengan sebuah garis memperlihatkan dengan apa yang disebut sebagai Kurva Konsumsi Pendapatan (Income Consumption Curve).



Gambar 3.18: Kurva Konsumsi Pendapatan, pada berbagai tingkat kepuasan maksimum



Gambar 3.19: Kurva Konsumsi Harga, tingkat kepuasan disesuaikan dgn harga

Lain halnya dengan gambar 3.19, disini yang diasumsi adalah turunya harga dari salah satu barang. Dengan turunnya harga suatu barang berarti bertambahnya nilai riil dari pendapatan dan daya beli konsumen pun menjadi bertambah terhadap barang yang dimaksud. Perubahan harga suatu barang (katakanlah harga barang X turun) juga menimbulkan perubahan pada garis anggaran (budget line) dan kurva indiferensi (indifference curve), akan tetapi bergesernya budget line tersebut kekanan hanya satu sisi saja, dalam hal ini sisi barang X yang turun, sedangkan sisi barang Y tidak berubah. Perubahan harga semacam itu menimbulkan “Kurva Konsumsi Harga” (Price Consumption Curve) yang disingkat dengan PCC atau Price Expansion Path PEP.

definition: The Price Consumption Curve is the locus of equilibrium budgets resulting from variations in price ratio money income remaining constant.

Kurva Konsumsi Harga adalah tempat atau garis keseimbangan anggaran-anggaran yang diakibatkan oleh bermacam variasi perbandingan harga, dimana pendapatan tetap.

Jadi yang dimaksud dengan Kurva Konsumsi Harga ialah kurva yang menghubungkan titik-titik kombinasi optimum barang-barang X dan Y sesuai dengan perubahan harga barang-barang konsumsi.

4. Perilaku Konsumen: “Permintaan Dua Barang” (Two Commodity)

Perilaku konsumen dua barang merupakan penggabungan dua buah fungsi utilitas “Marginal Utility Approach”, yang masing-masing fungsi tersebut terdapat didalamnya fungsi permintaan untuk kemudian dibahas dalam “Teori Guna Ordinal” (The Ordinal Utility Theory) atau lebih dikenal dengan “Indifference Curve Approach”. Dalam mengkaji Teori Guna Ordinal pada akhirnya kita dihadapkan kepada pembahasan yang kompleks dan rumit, yaitu tentang segitiga Slutsky’s theorem: $TE = SE + IE$ (atau Hicks Decomposition). Dalam analisa mikroekonomi yang dijabarkan secara matematis “Indifference Curve Approach” menggunakan “**Lagrange Multiplier Function**” untuk menentukan titik optimum produksi. Ada dua pendekatan yang dapat dilakukan yaitu: *Memaksimumkan Utilitas dengan kendala Anggaran belanja konsumsi* atau *Meminimumkan Anggaran belanja konsumsi dengan kendala fungsi Utilitas*.

Pada kenyataannya teori utilitas merupakan bagian dari ilmu ekonomi mikro yang sering dibahas dikalangan ilmiah, terutama sekali penerapannya kedalam “Ilmu ekonomi kesehatan”, khususnya dalam hal membandingkan nilai utilitas semacam barang konsumsi seperti Gizi yang terkandung dalam barang konsumsi tersebut. Dibidang bisnis, memang kita belum mengenal banyak tentang penggunaannya oleh karena “jarang sekali kita temui seseorang yang sedang belanja semacam barang konsumsi dan sebelum mereka belanja tersebut yang harus mempertimbangkan (menghitung melalui fungsi utilitas yang mereka miliki) terlebih dahulu berapa besar total utilitas barang yang dibeli tersebut”. Kondisi semacam ini juga kita temui pada perusahaan-perusahaan yang berskala besar yang lagi tengah mempertimbangkan tentang “tingkat utilitas yang mereka ciptakan melalui hasil produksi, oleh karena nilai utilitas tersebut adanya atau dirasakan oleh konsumen. Pada hakekatnya, suatu perusahaan daripada mempertimbangkan “tentang jumlah total utilitas, mendingan mempertimbangkan tentang biaya produksi dari produk yang mereka hasilkan. Itulah sebabnya “*Teori Biaya Produksi jauh lebih digemari oleh masyarakat bisnis dibandingkan dengan Teori Utilitas*”, karena pada prinsipnya pihak bisnismen lebih banyak memepertimbangkan untung-rugi dalam berbagai aktivitas ekonomi yang mereka lakukan. Hanya ada kecenderungan besar masyarakat bisnis mempertimbangkan “mana barang yang lebih cepat laku dipasaran diantara bermacam barang yang mereka hasilkan, maka sebelumnya dilakukanlah bermacam-macam *survey lapangan* dan inipun masih tergolong akativitas produsen dan bukan aktivitas konsumen.

Teori utilitas yang tengah dibicarakan dalam penulisan ini adalah “Teori Guna Ordinal” (The Ordinal Utility Theory) atau lebih dikenal dengan “Indifference Curve Approach” yang merupakan perilaku konsumen yang mengkonsumsi dua barang sekaligus dari segenap anggaran belanja yang mereka miliki. Karena secara teori, bahwa perilaku konsumen seperti ini merupakan penggabungan dua buah fungsi utilitas (yang masing-masing mengkonsumsi satu macam barang), maka pendekatan yang digunakan babagai pendekatan pelengkap dan ia merupakan penggabungan dari dua buah fungsi utilitas “Cardinal Utility Theory” melalui “Marginal Utility Approach”.

Dalam wujud teori banyak sekali ditemui pembahasan tentang segitiga Slutsky’s theorem: $TE = SE + IE$ hingga sampai digambarkan dalam wujud kurva secara lengkap dan utuh. Namun dalam wujud nyata perhitungan segitiga Slutsky’s theorem yang disusun juga secara lengkap dan utuh tidak pernah penulis jumpai dalam berbagai buku

teks Ekonomi Mikro bahkan Ekonomi Manajerial. Paling jauh perhitungan tersebut penulis jumpai hanya sebatas terbentuknya “Optimal Solution” yang telah mampu menjawab besaran kombinasi pembelian kedua barang X dan barang Y masing-masing sebesar X_0 dan Y_0 yang seiring diikuti oleh tercapainya utilitas maksimum (maximum utility) oleh konsumen, yaitu saat terjadinya persinggungan antara garis anggaran (budget line) dengan kurva indifferensi (indifference curve) yang diperhitungkan secara matematis dengan menggunakan konsep “Lagrange Multiplier Function”.

4.1. Landasan Teori Konsumen “Indifference Curve Approach”

4.1.1. Fungsi Permintaan

Biasanya ada dua pendekatan yang sering digunakan dalam membahas fungsi permintaan (demand function), yaitu teori permintaan menurut *Marshall* (Marshallian demand theory) dari *Samuelson*. Teori terakhir adalah sangat berbeda dari teori pertama. Pada bagian ini akan dibahas fungsi permintaan menurut marshall dan disamping itu juga akan dibahas apa yang disebut dengan fungsi permintaan yang *dikonpensir* (compensated demand function).

4.1.2. Fungsi Permintaan Menurut Marshall

Fungsi permintaan Marshall ini adalah teori permintaan yang biasa kita kenal. Dalam membahas teori permintaan, Marshall mengasumsi bahwa:

- (1) Utilitas suatu komoditi adalah **berdiri sendiri** (indenpenden utility), maksudnya utilitas suatu barang tidak dipengaruhi oleh barang lain,
- (2) Utilitas Marginal suatu barang semakin berkurang dengan semakin banyaknya barang tersebut dipunyai konsumen. Tetapi pengecualian dari asumsi ini bahwa utilitas marginal uang yang dianggap konstan,
- (3) Pengeluaran untuk satu macam barang hanyalah merupakan bagian kecil saja dari pengeluaran.

Menurut Marshall fungsi permintaan seorang konsumen adalah fungsi yang memperlihatkan jumlah suatu komoditi yang akan dibeli oleh seorang konsumen sebagai fungsi dari harga komoditi-komoditi dan pendapatan konsumen. Dengan kata lain, fungsi permintaan adalah suatu hubungan antara *jumlah barang yang dapat dan ingin dibeli* seorang konsumen dengan budgetnya dan harga semua barang, yang diformulasikan sebagai:

$$\text{Fungsi Permintaan:} \quad Q_i = f (P_1, P_2, P_3, \dots P_n , Y^0)$$

dimana: Q_i = Jumlah barang yang diminta
 P_i = Harga barang ($i = 1, 2, 3, \dots n$)
 Y^0 = Pendapatan konsumen

Perlu diingat bahwa yang muncul sebagai salah satu *independent variable* adalah Pendapatan dan Budget sebagaimana yang sering ditemui dalam literature. Walaupun pendapatan tidak persis sama dengan budget kecuali kalau konsumen membelanjakan semua pendapatannya (tidak ada tabungan), kita dapat mengasumsi bahwa “*budget adalah selalu merupakan bagian tertentu dari pendapatan sehingga hasil-hasil analisa yang diperoleh akan tetap berlaku*”. Maksudnya kalau: $Q_i = f (P_1, P_2, P_3, \dots P_n, M)$, dimana $M = \text{Budget}$, $M = k Y^0$ dan $k = \text{bilangan konstan}$, maka kita dapat menulis fungsi permintaan tersebut sebagai: $Q_i = f (P_1, P_2, P_3, \dots P_n, Y^0)$.

Fungsi permintaan menurut Marshall ini dapat diperoleh dari **memaksimasi utilitas**. Sebagai suatu misal, seorang konsumen mempunyai fungsi utilitas sebagai berikut: $U = Q_1 Q_2$ dengan kendala budget: $Y^0 = P_1 Q_1 + P_2 Q_2$, sehingga fungsi permintaannya adalah fungsi utilitas sebagai berikut:

$$\text{Fungsi Permintaan (= Utilitas):} \quad U = Q_1 Q_2 + \lambda (Y^0 - P_1 Q_1 - P_2 Q_2)$$

dan dengan menyamakan semua turunan parsial pertamanya terhadap Q_1 , Q_2 dan λ dengan nol kita peroleh persamaan berikut:

$$\text{FOC: } Z_{Q_1} = \frac{\partial U}{\partial Q_1} = Q_2 - \lambda P_1 = 0 \quad \rightarrow \quad Q_2 = \lambda P_1$$

$$Z_{Q_2} = \frac{\partial U}{\partial Q_2} = Q_1 - \lambda P_2 = 0 \quad \rightarrow \quad P_2 = \frac{Q_1}{\lambda}$$

$$Z_{\lambda} = \frac{\partial U}{\partial \lambda} = Y^0 - P_1 Q_1 - P_2 Q_2 = 0$$

dari persamaan diatas diperoleh $Q_2 = \lambda P_1$ dan $P_2 = Q_1/\lambda$, kemudian dengan memasukan kedalam persamaan ketiga maka didapatkan:

$$Y^0 - P_1 Q_1 - P_2 Q_2 = 0$$

$$Y^0 - P_1 Q_1 - \left(\frac{Q_1}{\lambda} \right) (\lambda P_1) = 0$$

$$Y^0 - 2 P_1 Q_1 = 0$$

$$Q_1 = \frac{Y^0}{2 P_1} \quad , \text{ yaitu fungsi permintaan untuk } Q_1$$

dengan prosedur yang sama, maka dapat diperoleh fungsi permintaan untuk Q_2 sebagai berikut:

$$Q_2 = \frac{Y^0}{2P_2}, \text{ yaitu fungsi permintaan untuk } Q_2$$

sehingga secara umum fungsi permintaan seorang konsumen terhadap suatu komoditi dapat ditulis sebagai berikut:

$$Q_i = \frac{Y^0}{2P_i}$$

Dari fungsi permintaan diatas dapat ditarik kesimpulan yang menyangkut sifat fungsi tersebut sebagai berikut:

- (1) Permintaan terhadap suatu komoditi adalah *suatu fungsi yang dinilai tunggal* (single valued function) dari harga-harga dari pendapatan
- (2) Fungsi permintaan adalah *fungsi yang homogen dengan tingkat nol* (homogeneous of degree zero) dalam harga-harga dan pendapatan.

Sifat yang pertama adalah mengikuti bentuk *kurva indifferensi* (indifference curve) yang cembung kalau dilihat dari titik asal (convex to origin). Hanya ada satu titik maksimum dan karenanya hanya satu kombinasi barang yang cocok dengan satu kumpulan harga-harga dan pendapatan tertentu. Sifat kedua memperlihatkan bahwa konsumen adalah bebas dari "*khayalan uang*" (money illusion). Seorang konsumen dikatakan korban money illusion kalau sekiranya pendapatannya dalam bentuk uang (money income) bertambah, ia merasa menjadi lebih baik dan membeli barang-barang dalam jumlah yang lebih banyak tanpa menghiraukan kenaikan harga.

Sebuah fungsi dikatakan homogen dengan tingkat r kalau sekiranya semua independent variable nya dikalikan dengan k menghasilkan perubahan nilai dependent sebesar k^r . Jadi kalau $Q_i = Q_i(P_1, P_2, P_3, \dots, P_n, Y^0)$, maka fungsi ini adalah homogen dengan tingkat r kalau ditulis dalam bentuk $k^r Q_i = Q_i(k P_1, k P_2, k P_3, \dots, k P_n, k Y^0)$. Dalam kasus fungsi permintaan, $r = 0$ karena $k^0 = 1$ dan fungsi tersebut dapat ditulis dengan $Q_i = Q_i(k P_1, k P_2, k P_3, \dots, k P_n, k Y^0)$. Jadi pada fungsi permintaan walaupun P_i dan Y^0 dikalikan dengan bilangan tertentu, maksudnya harga barang-barang dan pendapatan berubah dengan proporsi yang sama, maka tidak akan mengakibatkan perubahan jumlah barang yang diminta/dibeli.

Sifat kedua ini dapat dibuktikan, dengan adanya perubahan P_i dan Y^0 dalam proporsi yang sama (katakan k^1 kali) maka kendala budget akan menjadi:

$$\text{Garis Anggaran (budget): } k Y^0 - k P_1 Q_1 - k P_2 Q_2 = 0$$

Dari fungsi $U = Q_1 Q_2$ dengan kendala budget yang baru: $k Y^0 = k P_1 Q_1 + k P_2 Q_2$, maka dapat dibentuk fungsi permintaan (atau fungsi utilitas) sebagai berikut:

$$\text{Fungsi Permintaan (= Utilitas): } U = Q_1 Q_2 + \lambda (k Y^0 - k P_1 Q_1 - k P_2 Q_2)$$

Pada keadaan optimum;

$$\text{FOC: } ZQ_1 = \frac{\partial U}{\partial Q_1} = Q_2 - \lambda k P_1 = 0 \quad \rightarrow \quad Q_2 = \lambda k P_1$$

$$ZQ_2 = \frac{\partial U}{\partial Q_2} = Q_1 - \lambda k P_2 = 0 \quad \rightarrow \quad P_2 = \frac{Q_1}{\lambda k}$$

$$Z_\lambda = \frac{\partial U}{\partial \lambda} = k Y^0 - k P_1 Q_1 - k P_2 Q_2 = 0$$

$$k(Y^0 - P_1 Q_1 - P_2 Q_2) = 0$$

$$Y^0 - P_1 Q_1 - P_2 Q_2 = 0$$

masukan $Q_2 = \lambda k P_1$ dan $P_2 = Q_1/\lambda k$, k kedalam persamaan terakhir (ketiga) diatas maka didapatkan:

$$Y^0 - P_1 Q_1 - P_2 Q_2 = 0$$

$$Y^0 - P_1 Q_1 - \left(\frac{Q_1}{\lambda k}\right)(\lambda k P_1) = 0$$

$$Y^0 - 2 P_1 Q_1 = 0$$

$$Q_1 = \frac{Y^0}{2 P_1}, \text{ yaitu fungsi permintaan untuk } Q_1$$

$$Y^0 - P_1 Q_1 - P_2 Q_2 = 0$$

$$Y^0 - P_1 Q_1 - \left(\frac{Q_1}{\lambda}\right)(\lambda P_1) = 0$$

$$Y^0 - 2 P_1 Q_1 = 0$$

$$Q_1 = \frac{Y^0}{2 P_1}, \text{ yaitu fungsi permintaan untuk } Q_1$$

dengan prosedur yang sama , maka dapat diperoleh fungsi permintaan untuk Q_2 sebagai berikut:

$$Q_2 = \frac{Y^0}{2 P_2}, \text{ yaitu fungsi permintaan untuk } Q_2$$

sehingga secara umum fungsi permintaan seorang konsumen terhadap suatu komoditi dapat ditulis sebagai berikut:

$$Q_i = \frac{Y^0}{2P_i}$$

Jadi fungsi permintaan yang diperoleh “*persis sama*” dengan sebelum berubahnya harga dan pendapatan. Maksudnya, berubahnya harga dan pendapatan secara proporsional tidaklah akan merubah jumlah barang yang diminta.

4.1.3. Fungsi Permintaan Yang Dikompensir

Fungsi permintaan yang dikompensir (compensated demand function) ini memberikan jumlah barang diminta sebagai fungsi harga dalam kondisi disesuaikan (adjusted)nya budget untuk menjaga agar konsumen tetap berada pada tingkat utilitas yang sama. Penyesuaian budget ini dapat diatur pemerintah, misalnya dengan: “*mengenaikan pajak atau memberi subsidi*” terhadap konsumen sedemikian rupa sehingga utilitas yang diperolehnya tidak berubah setelah adanya perubahan harga dan atau pendapatan. Hal tersebut dapat dilakukan pemerintah melalui *pemungutan pajak* atau *pemberian subsidi* dalam bentuk “Lump-sum”. Fungsi permintaan ini dapat diperoleh dengan *minimisasi pengeluaran konsumen* dengan batasan utilitas yang tidak berubah.

Misalkan budget konsumen yang harus dibuat minim itu adalah: $Y = P_1Q_1 + P_2Q_2$, sedangkan fungsi utilitas dengan nilai utilitas yang tetap adalah: $U^0 = Q_1Q_2$. Syarat pertama untuk minimisasi adalah sama dengan syarat pertama maksimisasi, yaitu dengan menarik turunan parsial pertama dari fungsi berikut:

$$\text{Fungsi Anggaran (= Budget):} \quad Y = P_1Q_1 + P_2Q_2 + \lambda (U^0 - Q_1Q_2)$$

dan dengan menyamakan semua turunan parsial pertamanya terhadap Q_1 , Q_2 dan λ dengan nol kita peroleh persamaan berikut:

$$\text{FOC: } ZQ_1 = \frac{\partial Y}{\partial Q_1} = P_1 - \lambda Q_2 = 0 \quad \rightarrow \lambda = \frac{P_1}{Q_2}$$

$$ZQ_2 = \frac{\partial Y}{\partial Q_2} = P_2 - \lambda Q_1 = 0 \quad \rightarrow \lambda = \frac{P_2}{Q_1}$$

$$Z_\lambda = \frac{\partial Y}{\partial \lambda} = U^0 - Q_1Q_2 = 0$$

dari persamaan diatas diperoleh $\lambda = P_1/Q_2$ dan $\lambda = P_2/Q_1$, atau $\lambda = \lambda$, $P_1/P_2 = Q_2/Q_1$ atau $Q_1 = P_2Q_2/P_1$ dan $Q_2 = P_1Q_1/P_2$. Masukkan nilai Q_1 kedalam persamaan terakhir (ketiga) sehingga diperoleh:

$$U^0 - Q_1 Q_2 = 0$$

$$U^0 - \left(\frac{P_2 Q_2}{P_1} \right) Q_2 = 0$$

$$Q_2 = \left(\frac{P_1}{P_2} U^0 \right)^{\frac{1}{2}}, \text{ fungsi permintaan yang dikompensi r untuk } Q_2$$

dan ini adalah fungsi permintaan yang dikompensir untuk Q_2 . Dengan prosedur yang sama dapat diperoleh fungsi permintaan yang dikompensir untuk Q_1 sebagai berikut

$$Q_1 = \left(\frac{P_2}{P_1} U^0 \right)^{\frac{1}{2}}, \text{ fungsi permintaan yang dikompensi r untuk } Q_1$$

4.1.4. Kurva Permintaan

Berdasarkan asumsi-asumsi yang telah dibuat Marshall, ia menyimpulkan bahwa semakin besar jumlah barang yang kurang dipunyai konsumen, ceteris paribus (yaitu daya beli uang dan jumlah uang yang berada ditangannya tetap sama) adalah merupakan harga baginya untuk mendapatkan sedikit tambahan barang tersebut. Ini berarti kurva permintaan (demand curve) mempunyai slope yang negatif (turun dari kiri atas ke kanan bawah), hal ini dapat dibuktikan sebagai berikut:

- (1) Suatu kurva yang memperlihatkan hubungan antara utilitas komoditi pertama dengan jumlah barang tersebut dengan menenpatkan jumlah disumbu datar dan U_1 (utilitas marginal) disumbu tegak kurva ini mempunyai slope yang negatif. Karena asumsi-asumsi utilitas yang berdiri sendiri maka $U_1 = f(Q_1)$. Dalam keadaan optimum $U_1 = \lambda P_1$ dimana λ adalah utilitas marginal uang. Karena λ adalah konstan menurut asumsi, U_1 adalah bagian yang tetap (fixed proportion) dari P_1 , makanya posisi U_1 dalam kurva dapat digantikan oleh P_1 . Kita mengetahui bahwa kurva permintaan mempunyai slope yang negatif.
- (2) Disamping slopenya yang negatif harus pula diingat bahwa titik-titik pada kurva permintaan hanyalah menggambarkan situasi pada suatu waktu tertentu (single point of time). Kemudian dalam menggambarkan kurva permintaan suatu konvensi telah dibuat untuk menempatkan harga pada sumbu tegak dan jumlah (quantity) pada sumbu datar. Jadi harga dianggap sebagai *independent variable* sedangkan jumlah komoditi dianggap sebagai *dependent variable*. Tetapi Marshall memperlakukan sebaliknya. Dalam memperlakukan jumlah sebagai variabel dependent para ekonom mengikuti Walres. Jadi analisa mereka adalah Walrasian tetapi geometrisnya adalah Marshallian.

Walaupun pada umumnya slope kurva permintaan adalah negatif tentu ada pengecualian dari padanya, misalnya untuk konsumen yang suka menonjolkan kemewahannya (snob appeal) melalui barang-barang mewah seperti berlian yang sangat mahal. Pengecualian juga berlaku bagi konsumen yang berdasarkan kualitas suatu barang yang semakin tinggi kwaliatas suatu barang itu bagi konsumen yang bersangkutan, atau barang yang dibahas dalam penulisan ini berupa *barang normal* (normal goods).

Misalkan garis budget konsumen mula-mula adalah A_0B_0 . Pada situasi ini yang ini diperlihatkan oleh A_0B_0

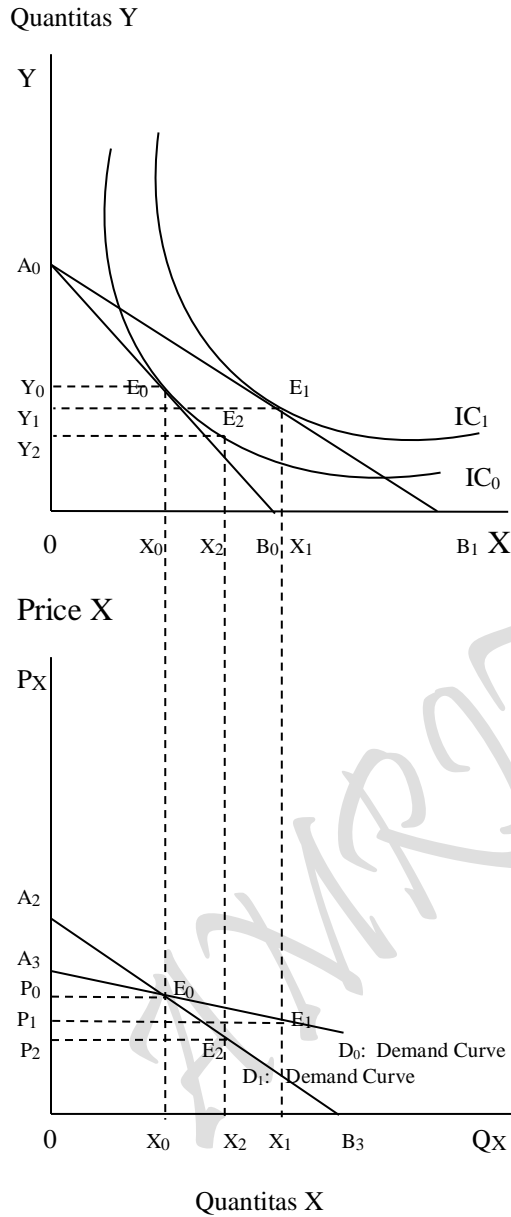
$$P_0 = \frac{Y^0}{OB_0} \quad \text{dan} \quad P_1 = \frac{Y^0}{OB_0}$$

serta E_0 adalah titik optimum (titik singgung antara indifference curve IC_0 dengan garis budget A_0B_0). Kalau pendapatan konsumen naik (dan P_2 tetap) seperti yang diperlihatkan oleh garis budget A_0B_1

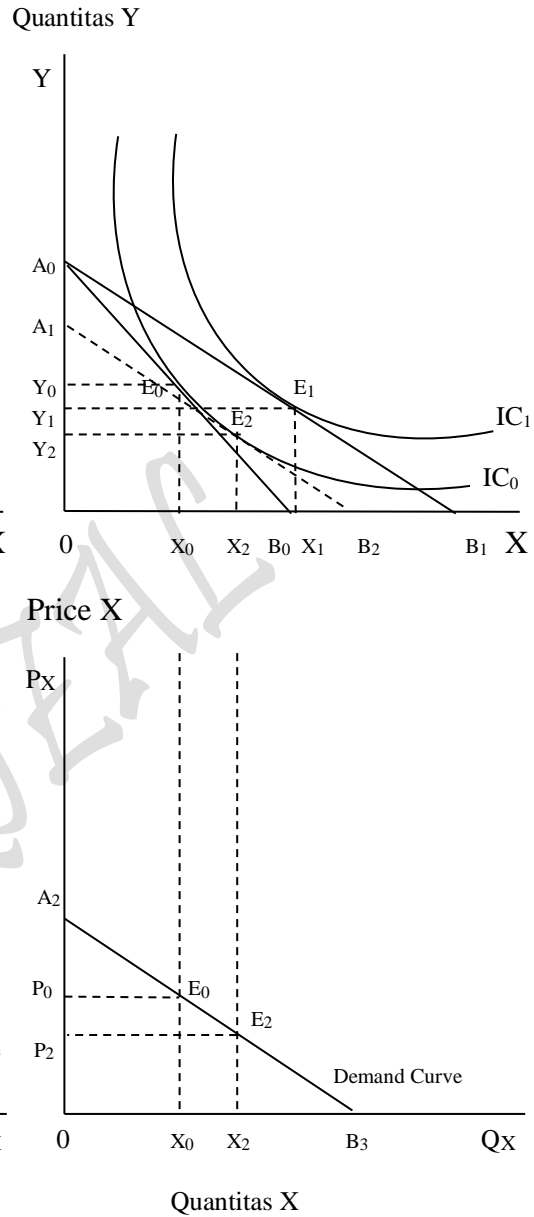
$$P_2 = \frac{Y^0}{OB_1} \quad , \text{dimana harga : } P_2 < P_1 < P_0$$

Sebagaimana yang telah dikemukakan bahwa fungsi permintaan dapat diperoleh dari *anilsa maksimisasi* (Marshallian demand fuction) atau *analisa minimisasi* (Compensated demand function). Secara grafis proses tersebut diperlihatkan pada kedua [gambar 3.20](#) dan [gambar 3.21](#) dibawah ini:

Dengan memproyeksikan titik E_0 dan E_2 pada [gambar 3.20](#) kemudian menghubungkan kedua titik-titik tersebut diperoleh kurva permintaan menurut marshall (d_0) atau garis linier A_2B_3 ($D_0 =$ Demand curve). Titik E_0 dan E_2 memberikan kepuasan yang sama. Seandainya pemerintah mengenakan pajak setelah berubahnya garis budget sedemikian rupa sehingga terjadinya perubahan kepuasan maka kurva yang menghubungkan titik E_0 dengan titik E_1 (proyeksi titik-titik equilibrium) pada [gambar 3.20](#) bawah adalah kurva permintaan yang dikompensir (d_c) atau garis linier A_3D_1 ($D_1 =$ Demand curve). Titik perpotongan antara d_0 dan d_c memenuhi persyaratan kedua jenis fungsi permintaan. Pada titik potong tersebut tingkat utilitas yang dicapai untuk permintaan yang biasa (ordinary demand curve) adalah sama dengan tingkat yang ditentukan untuk kurva permintaan yang dikompensir, dan pendapatan yang minimum untuk kurva permintaan yang dikompensir adalah sama dengan pendapatan tetap (fixed income) untuk kurva permintaan menurut Marshall. Pada tingkat harga P_0 yang lebih tinggi dari P_1 .Kompensasi pendapatan adalah positif (berbentuk subsidi) dari kurva permintaan yang dikompensir menghasilkan jumlah komoditi yang lebih besar untuk setiap harga .



Gambar 3.20: Hubungan antara Utilitas dengan Fungsi Permintaan: "Marshallian Demand Function & "Compensated Demand Function" (Analisa Maksimisasi & Minimisasi)



Gambar 3.21: Hubungan antara Utilitas dengan Fungsi Permintaan: Slutsky's Theorema & Hicks Decomposition (Persamaan: TE = SE + IE)

Pada harga yang lebih rendah dari P₂ kompensasi pendapatan adalah negatif (berbentuk pajak) dan permintaan dikompensir menghasilkan jumlah komoditi yang lebih rendah untuk setiap harga. Pada umumnya fungsi permintaan yang biasa ditulis dalam bentuk

Fungsi Permintaan: $Q_1 = f(P_1, P_2, Y^0)$

Atau dengan menganggap bahwa P_2 dan Y_0 adalah parameter yang sudah ditentukan, maka fungsi tersebut dapat ditulis

$$\text{Fungsi Permintaan:} \quad Q_1 = f(P_1)$$

Tetapi sering pula fungsi permintaan tersebut ditulis dalam bentuk:

$$\text{Fungsi Permintaan:} \quad P_1 = f(Q_1)$$

Jika harga adalah P_1 dan jumlah komoditi yang dibeli konsumen adalah Q_1^0 maka pengeluaran totalnya untuk barang itu $P_1^0 Q_1^0$ rupiah. Telah diperdebatkan bahwa daerah yang berbeda dibawah kurva permintaan sampai dengan $Q_1 = Q_1^0$ (lihat gambar b diatas) menggmabarkan jumlah uang yang ingin dibayarkan konsumen untuk Q_1^0 dari pada tidak mempunyai komoditi tersebut sama sekali. Selisih apa yang ingin dibayar dengan yang sesungguhnya dibayar yang nilainya

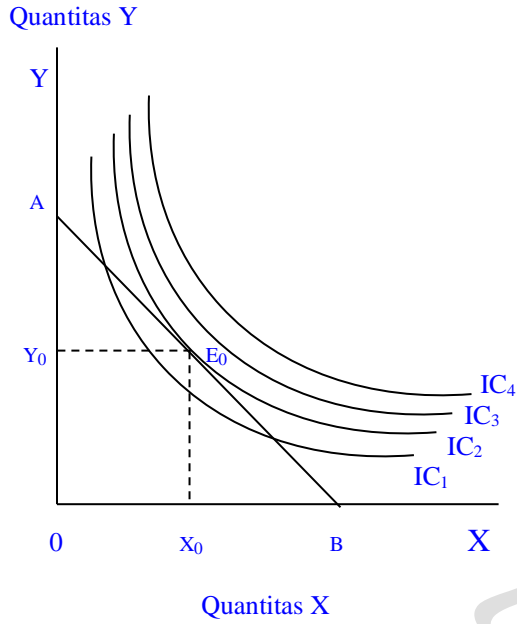
$$\int_0^{Q_1^0} f(Q_1) \delta Q_1 - P_1^0 Q_1^0$$

adalah surplus konsumen (consumer surplus) yang merupakan suatu ukuran dari keuntungan bersih (net benefit) yang diperoleh karena membeli Q_1 .

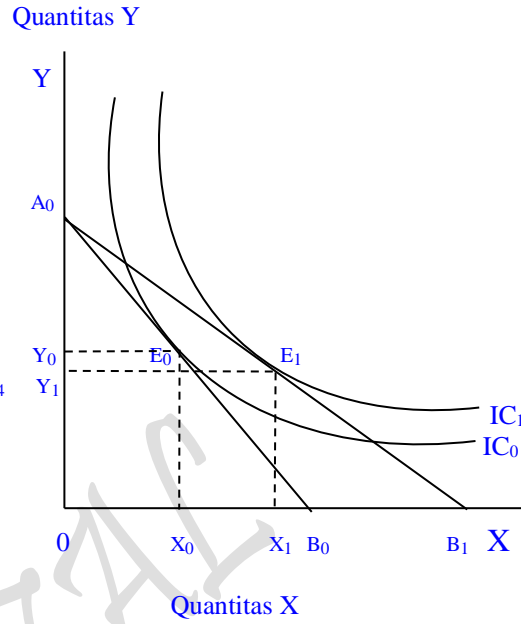
4.2. Perluasan Teori Perilaku Konsumen Dua Barang

4.2.1. Menemukan Kombinasi Output Yang Optimum

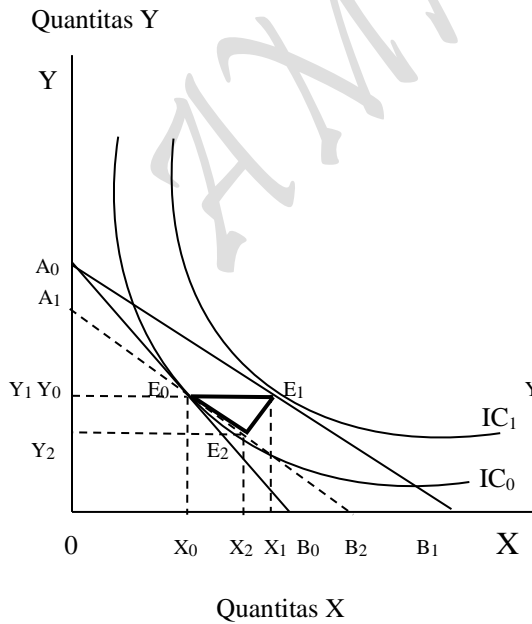
Kalau saja kedua fungsi permintaan, baik fungsi permintaan Marshall (atau fungsi permintaan biasa) yang diperoleh dengan *memaksimasi utilitas* dan fungsi permintaan yang dikonpensir yang diperoleh dari analisa *minimisasi anggran belanja* melalui penggunaan “Lagrange Multiplier Function” dipergunakan seutuhnya, maka segitiga yang dimaksud pada Slutsky’s theorem: $TE = SE + IE$ (atau Hicks Decomposition) telah didapatkan secara sempurna, dengan cara menghubungkan sedemikian rupa semua titik-titik optimum E_0 , E_1 dan E_2 pada [gambar 3.20](#) bawah. Segitiga yang sama besar dan serupa tersebut dapat pula ditemui pada [gambar 3.21](#) atas, yaitu dengan cara yang sama menghubungkan sedemikian rupa semua titik-titik optimum E_0 , E_1 dan E_2 . [Gambar 3.21](#) merupakan gambar pembanding terhadap kedua fungsi permintaan Marshall dan fungsi permintaan yang dikonpensir yang terdapat pada [gambar 3.20](#) atau ia merupakan lanjutan dari [gambar 3.23](#) yang telah populer digunakan dalam analisa ekonomi mikro selama ini hingga berakhir dengan terbentuknya segitiga Slutsky’s theorem: $TE = SE + IE$ (atau Hicks Decomposition) sebagaimana yang dapat dilihat pada kedua [gambar 3.22 dan 3.23](#).



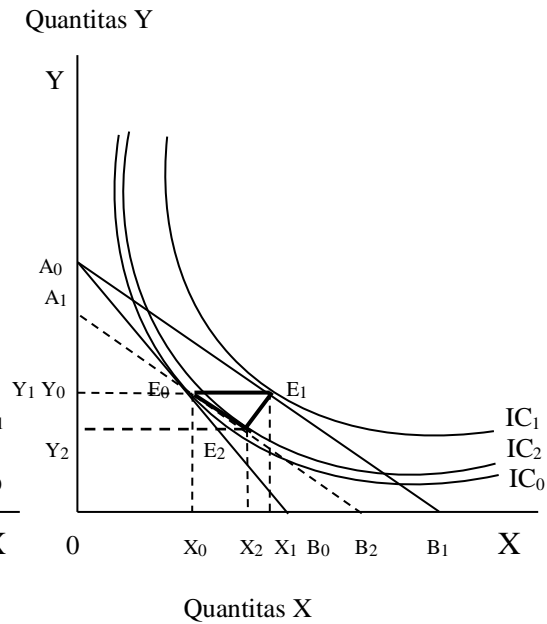
Gambar 3.22: Kurva Kepuasan Maksimum, titik singgung antara Budget line dengan kurva Indiferensi



Gambar 3.23: Kurva Konsumsi Harga, tingkat kepuasan disesuaikan dengan harga



Gambar 3.24: Kurva Indiferensi, Slutsky's Theorema: $TE = SE + IE$.



Gambar 3.25: Kurva Indiferensi, Hicks Decomposition: $TE = SE + IE$.

Keterangan Gambar 3.24 dan 3.25:

X = Product X

Y = Product Y

A_0B_0, A_0B_1 = Budget Line

A_1B_2 = Compensated of Budget Line

IC_0, IC_1 = Indifference Curve

Slutsky Decomposition: $TE = SE + IE$

Hicks Decomposition: $TE = SE + IE$

$TE = e_0e_1 = X_0X_1$ = Total Effect

$SE = e_0e_2 = X_0X_2$ = Substitution Effect

$IE = e_1e_2 = X_1X_2$ = Income Effect

Suatu peta indifferensi perseorangan menyatakan apa yang ingin dikonsumsi, sedangkan garis anggarannya menunjukkan apa yang dapat ia konsumsi. Bilamana keduanya digabungkan, maka akan diperoleh pola konsumsi yang memaksimalkan kepuasan seorang konsumen. Sebagaimana yang dapat dilihat bahwa [gambar 3.22](#) menunjukkan bagaimana seorang konsumen harus mengalokasikan pendapatannya terhadap barang X dan barang Y sehingga ia mencapai kepuasan yang maksimum. Ia akan mengambil titik kombinasi E_0 , yaitu dengan mengkonsumsi barang Y sebanyak OY_0 dan barang X sebanyak OX_0 . Titik E_0 jelas akan memberikan kepuasan yang maksimum bagi si konsumen dan merupakan posisi keseimbangan konsumen dengan pembatas pendapatan yang dimiliki, oleh karena IC_2 merupakan kurva indifferensi (indifference curve) tertinggi yang bisa dicapai oleh garis anggarannya. Dengan kata lain bahwa kepuasan maksimum tercapai persis saat terjadinya persinggungan antara garis anggaran (budget line) AB dengan kurva indifferensi (indifference curve) IC_2 . Kurva IC_2 pada [gambar 3.22](#) dan pada [gambar 3.23](#) posisi keseimbangan konsumen yang dimaksud adalah pada kurva IC_0 .

Analisis selanjutnya bilamana harga barang X turun, sedangkan pendapatan konsumen dan harga barang Y tetap konstan. Turunya harga barang X menyebabkan garis anggaran berubah dari OA_0OB_0 menjadi OA_0OB_1 . Dengan demikian kombinasi barang Y dan barang X yang memberikan kepuasan maksimum juga akan berubah dari OY_0OX_0 menjadi OY_1OX_1 , atau keseimbangan konsumen telah berubah dari E_0 menjadi E_1 (lihat [gambar 3.23](#)). Garis yang menghubungkan titik-titik keseimbangan konsumen pada berbagai harga barang X yang disebut sebagai Kurva Konsumsi Harga (Price-Consumption Curve). Dari uraian diatas, dapatlah disimpulkan bahwa dengan adanya penurunan harga suatu barang (harga barang X), maka jumlah barang X yang diminta menjadi naik dan ini sesuai pula dengan hukum permintaan yaitu “bila suatu harga barang turun maka permintaan terhadap barang yang dimaksud akan meningkat (syarat ceteris paribus)”, namun sampai berapa jauh naik atau turunya permintaan terhadap suatu barang sebagai akibat perubahan harga barang itu sendiri akan dapat diukur dengan menggunakan elastisitasnya.

Terakhir Tingkat kepuasan tetap dipertahankan. Maksudnya turunnya harga barang X yang berakibat naiknya pendapatan riil dan kenaikan pendapatan riil akan meningkatkan kemampuan konsumen membeli barang yang harganya turun tersebut lebih banyak daripada sebelum turunnya harga, dimana kemampuan atau daya beli konsumen yang naik tersebut dibelanjakan semuanya dengan kepuasan yang persis seperti kepuasan maksimum yang pernah dirasakan oleh konsumen pada saat tanpa adanya perubahan harga, inilah yang disebut tingkat kepuasan tetap dipertahankan. Kondisi ini dapat diperlihatkan dengan kombinasi kedua barang X dan Y berubah pada saat Indifference curve yang tidak berubah atau berada pada posisi semula dan disertai oleh adanya semacam suatu budget Line yang sejajar yang disebut dengan “compensated of budget line” A_1B_2 (lihat gambar 3.21). Dari tiga asumsi yang dilakukan diatas, segitiga yang dimaksud pada Slutsky’s theorem: $TE = SE + IE$ (atau Hicks Decomposition) telah didapatkan secara sempurna (lihat gambar 3.24 dan 3.25). Dalam analisa Ekonomi Mikro atau Ekonomi Manajerial yang membahas tentang segitiga slutsky’s theorem (atau Hicks Decomposition) $TE = SE + IE$, dimana semua titik-titik optimum E_0 , E_1 dan E_2 dihubungkan sedemikian rupa sehingga membentuk segitiga yang dimaksudkan diatas.

4.3. Hubungan Perilaku Konsumen Dua Barang Dengan Kurva Permintaan

Dari hasil perbandingan secara umum perilaku konsumen dua barang yang sudah dipopulerkan selama ini telah ditempuh dua langkah yaitu “Terjadinya keseimbangan konsumen (optimal solution) tahap pertama” dan “Optimal solution tahap kedua melalui terjadinya penurunan harga barang X”. Tahap ketiga “Konsumen mempertahankan tingkat kepuasan” dan tahap keempat yang merupakan tahap terakhir adalah “hubungan Segitiga Slutsky’s theorem: $TE = SE + IE$ (atau Hicks Decomposition) dengan kurva permintaan (demand curve) akan merupakan *perluasan* teori perilaku konsumen dua barang yang akan melengkapi kekurangan sempurna yang kiranya masih terdapat dalam tulisan ini. Selain daripada itu, ada syarat hakiki yang harus ditempuh dalam mengkaji perilaku konsumen dua barang (The Ordinal Utility Theory), antara lain: bahwa Fungsi Utility maupun fungsi Garis Anggaran dua barang yang akan digunakan dalam “Lagrange Multiplier Function” harus berupa fungsi-fungsi atau setidaknya berbasal dari hasil estimasi suatu fungsi secara statistik. Fungsi utilitas maupun fungsi anggaran dua barang merupakan “gabungan dua fungsi utility untuk barang X dan barang Y” yang didalamnya terkandung dua fungsi permintaan untuk barang X dan barang Y. Secara keseluruhan (bila dimulai dari awal) terdapat empat tahap yang harus ditempuh dalam mengkaji perilaku konsumen dua barang sebagai berikut:

- (1) Penggunaan konsep “Lagrange Multiplier Function” tahap pertama (asumsi P_X dan P_Y tetap) ditujukan untuk mencapai “Optimal Solution” yang harus mampu menjawab besaran kombinasi pembelian kedua barang X dan barang Y oleh konsumen masing-masing sebesar X_0 dan Y_0 .
- (2) Penggunaan konsep “Lagrange Multiplier Function” tahap kedua (asumsi “terjadinya penurunan harga barang X”) ditujukan untuk mencapai “Optimal Solution” yang harus mampu menjawab besaran kombinasi pembelian kedua barang X dan barang Y oleh konsumen masing-masing sebesar X_1 dan Y_1 .

- (3) Penggunaan konsep “Lagrange Multiplier Function” tahap ketiga adalah menentukan “besaran anggaran belanja minimum” yang harus dikeluarkan oleh konsumen dengan terjadinya Compensated of Budget Line: $B = XP_X + YP_Y$ (asumsi: pada saat P_X dan P_Y tetap) sebagai objective function dan dengan mempertahankan tingkat kepuasan semula (tingkat utility maximum tahap pertama) sebagai constraint. Ditujukan untuk mencapai “Optimal Solution” yang harus mampu menjawab besaran kombinasi pembelian kedua barang X dan barang Y oleh konsumen masing-masing sebesar X_2 dan Y_2 .
- (4) Menghubungkan/mengsejajarkan kurva “substitution effect” sebagai bagian dari Segitiga Slutsky’s theorem: $TE = SE + IE$ (atau Hicks Decomposition) yang sudah terbentuk dengan kurva permintaan (demand curve) yang terkandung didalam fungsi utility untuk barang X.

Hubungan empat tahap Teori Perilaku konsumen Dua barang (The Ordinal Utility Theory) dengan pembentukan “Lagrange Multiplier Functions” dapat disederhanakan sebagai berikut:

1. Total Utility TU : $Z = U(X, Y) + \lambda [B - XP_X - YP_Y] = U_0$
Optimal Solution
didapat: $X_0, Y_0, E_0, IC = IC_0, BL = A_0B_0$ dan U_0
2. Total Utility TU : $Z = U(X, Y) + \lambda [B - XP_{X1} - YP_Y] = U_1$
 P_X turun menjadi P_{X1}
didapat: $X_1, Y_1, E_1, IC = IC_1, BL = A_0B_1$ dan U_1
3. Total Anggaran B : $Z = XP_X + YP_Y + \lambda [U_0 - U(X, Y)] = B_1$
Memperthankan Kepuasan
didapat: $X_2, Y_2, E_2, IC = IC_1 = IC_2, BL = A_0B_2$ dan B_1
4. Fungsi permintaan : D: $P_X = f(Q_{DX}), P_X = a_0 + a_1Q_{DX}$, dimana $a_1 < 0$

Untuk lebih mengenal cara perhitungan Teori Perilaku konsumen Dua barang (The Ordinal Utility Theory) dengan menggunakan “Lagrange Multiplier Functions” untuk penyelesaian Utility Maximization and Consumer’s Demand, khususnya Total utility untuk nomor 1 dan 2 berikut ini disajikan semacam mathematical review:

Mathematical Review:

Utility Maximization and Consumer’s Demand

- Objective Function : $U = U(X, Y)$, $(Z_X, Z_Y) > 0$
 Constraint (Subject to) : $XP_X + YP_Y = B$
 Total Utility TU : $Z = U(X, Y) + \lambda [B - XP_X - YP_Y]$

dimana: Z = Fungsi Lagrange (= Consumption)
 U = Total Utility
 X = Quantitas barang X yang dikonsumsi
 Y = Quantitas barang Y yang dikonsumsi
 B = Budget Line (Garis Anggaran = Sejumlah Dana yang dianggarkan untuk pembelian barang X dan Y)
 P_X = Harga Jual barang X yang dikeluarkan (dibayar) konsumen
 P_Y = Harga Jual Barang Y yang dikeluarkan (dibayar) konsumen
 λ = Kendala (pembatas)

$$\text{FOC: } Z_\lambda = B - XP_X - YP_Y = 0$$

$$Z_X = U_X - \lambda P_X = 0$$

$$Z_Y = U_Y - \lambda P_Y = 0$$

$$U_X - \lambda P_X = 0 \quad \rightarrow \quad \lambda = \frac{U_X}{P_X}$$

$$U_Y - \lambda P_Y = 0 \quad \rightarrow \quad \lambda = \frac{U_Y}{P_Y}$$

$$\lambda = \lambda$$

$$\frac{U_X}{P_X} = \frac{U_Y}{P_Y}$$

$$U_X P_Y = U_Y P_X$$

$$\text{MRS}_{XY} = \frac{U_X}{U_Y} = \frac{P_X}{P_Y} \quad \Leftrightarrow \quad \text{MRS}_{YX} = \frac{U_Y}{U_X} = \frac{P_Y}{P_X}$$

$$\text{Total Utility : } U = f(X, Y)$$

$$\partial U = \frac{\partial U}{\partial X} dX + \frac{\partial U}{\partial Y} dY = 0$$

$$= (MU_X) dX + (MU_Y) dY = 0$$

$$U_X dX + U_Y dY = 0$$

$$U_Y dY = -U_X dX$$

$$\frac{dY}{dX} = \frac{-U_X}{U_Y} \quad \rightarrow \quad \text{Slope of Indifference Curve}$$

Budget Line : $B = X P_X + Y P_Y$

$$Y P_Y = B - X P_X$$

$$Y = \frac{1}{P_Y} B - \frac{X P_X}{P_Y}$$

$$Y = \frac{B}{P_Y} - \frac{X P_X}{P_Y}$$

$$\frac{d}{dX} Y = \frac{d}{dX} \left(\frac{B}{P_Y} \right) - \frac{d}{dX} \left(\frac{X P_X}{P_Y} \right)$$

$$\frac{dY}{dX} = \frac{-P_X}{P_Y} \rightarrow \text{Slope of Budget Line}$$

Tingkat Subsitusi Marginal (Marginal Rate of Substitution "MRS_{XY}"):

Total Utility : $U = f(X, Y)$

$$\frac{\partial U}{\partial X} = MU_X = U_X = MP_X = MPP_X$$

$$\frac{\partial U}{\partial Y} = MU_Y = U_Y = MP_Y = MPP_Y$$

$$\partial U = (MU_X) dX = U_X dX$$

$$\partial U = (MU_Y) dY = U_Y dY$$

$$\partial U = (MU_X) dX + (MU_Y) dY = 0$$

$$MU_X dX + MU_Y dY = 0$$

$$MU_Y dY = -MU_X dX$$

$$\frac{-dY}{dX} = \frac{MU_X}{MU_Y} = MRS_{XY}$$

MRS_{XY}: Slope of IC = Slope of BL

MPP_X : Marginal Physical Product of X

SOC:

$Z_{\lambda\lambda} = 0$	$Z_{\lambda X} = -P_X$	$Z_{\lambda Y} = -P_Y$
$Z_{X\lambda} = -P_X$	$Z_{XX} = U_{XX}$	$Z_{XY} = U_{XY}$
$Z_{Y\lambda} = -P_Y$	$Z_{YX} = U_{YX}$	$Z_{YY} = U_{YY}$

$$|HB| = \begin{vmatrix} 0 & -P_X & -P_Y \\ -P_X & U_{XX} & U_{XY} \\ -P_Y & U_{YX} & U_{YY} \end{vmatrix} = \text{Bordered Hessian Determinant}$$

$|Hb| > 0$, fungsi mempunyai nilai extreme pada (λ, X, Y) menjadi :

Maximum jika $Z_{XX} < 0$ $Z_{YY} < 0$

Minimum jika $Z_{XX} > 0$ $Z_{YY} > 0$

Untuk penyelesaian Anggaran Biaya Minimum pada Consumer's Demand terhadap dua barang X dan Y (khususnya untuk nomor 3) disajikan mathematical review sebagai berikut:

Mathematical Review:

Least Budget Combination of Outputs

$$\begin{aligned} \text{Objective Function} & : B = X P_X + Y P_Y \\ \text{Contraint (Subject to)} & : U = U (X, Y) \quad , (Z_X, Z_Y) > 0 \end{aligned}$$

$$\text{Total Anggaran BL} : Z = X P_X + Y P_Y + \lambda [U_0 - U (X, Y)]$$

dimana:

- Z = Fungsi Lagrange (= Consumption)
- U = Total Utility
- X = Jumlah barang X yang dikonsumsi
- Y = Jumlah barang Y yang dikonsumsi
- B = Budget Line (Garis Anggaran = Sejumlah Dana yang dianggarkan untuk pembelian barang X dan Y)
- P_X = Harga Jual barang X yang dikeluarkan (dibayar) konsumen
- P_Y = Harga Jual Barang Y yang dikeluarkan (dibayar) konsumen
- λ = Kendala (pembatas)

$$\begin{aligned} \text{FOC: } Z_\lambda &= U_0 - U (X, Y) = 0 \\ Z_X &= P_X - \lambda U_X = 0 \\ Z_Y &= P_Y - \lambda U_Y = 0 \end{aligned}$$

$$P_X - \lambda U_X = 0 \quad \rightarrow \quad \lambda = \frac{U_X}{P_X}$$

$$P_Y - \lambda U_Y = 0 \quad \rightarrow \quad \lambda = \frac{U_Y}{P_Y}$$

$$\lambda = \lambda$$

$$\frac{U_X}{P_X} = \frac{U_Y}{P_Y}$$

$$U_X P_Y = U_Y P_X$$

$$MRS_{XY} = \frac{U_X}{U_Y} = \frac{P_X}{P_Y} \quad \Leftrightarrow \quad MRS_{YX} = \frac{U_Y}{U_X} = \frac{P_Y}{P_X}$$

Total Utility : $U = f(X, Y)$

$$\partial U = \frac{\partial U}{\partial X} dX + \frac{\partial U}{\partial Y} dY = 0$$

$$= (MU_X) dX + (MU_Y) dY = 0$$

$$U_X dX + U_Y dY = 0$$

$$U_Y dY = -U_X dX$$

$$\frac{dY}{dX} = \frac{-U_X}{U_Y} \rightarrow \text{Slope of Indifference Curve}$$

Budget Line : $B = X P_X + Y P_Y$

$$Y P_Y = B - X P_X$$

$$Y = \frac{1}{P_Y} B - \frac{X P_X}{P_Y}$$

$$Y = \frac{B}{P_Y} - \frac{X P_X}{P_Y}$$

$$\frac{d}{dX} Y = \frac{d}{dX} \left(\frac{B}{P_Y} \right) - \frac{d}{dX} \left(\frac{X P_X}{P_Y} \right)$$

$$\frac{dY}{dX} = \frac{-P_X}{P_Y} \rightarrow \text{Slope of Budget Line}$$

Tingkat Subsitusi Marginal (Marginal Rate of Subsitution "MRS_{XY}"):

Total Utility : $U = f(X, Y)$

$$\frac{\partial U}{\partial X} = MU_X = U_X = MP_X = MPP_X$$

$$\frac{\partial U}{\partial Y} = MU_Y = U_Y = MP_Y = MPP_Y$$

$$\partial U = (MU_X) dX = U_X dX$$

$$\partial U = (MU_Y) dY = U_Y dY$$

$$\partial U = (MU_X) dX + (MU_Y) dY = 0$$

$$MU_X dX + MU_Y dY = 0$$

$$MU_Y dY = -MU_X dX$$

$$\frac{-dY}{dX} = \frac{MU_X}{MU_Y} = MRS_{XY}$$

MRS_{XY}: Slope of IC = Slope of BL

MPP_X : Marginal Physical Product of X

SOC:

$$\begin{array}{lll} Z_{\lambda\lambda} = 0 & Z_{\lambda X} = -U_X & Z_{\lambda Y} = -U_Y \\ Z_{X\lambda} = -U_X & Z_{XX} = -\lambda U_{XX} & Z_{XY} = -\lambda U_{XY} \\ Z_{Y\lambda} = -U_Y & Z_{YX} = -\lambda U_{YX} & Z_{YY} = -\lambda U_{YY} \end{array}$$

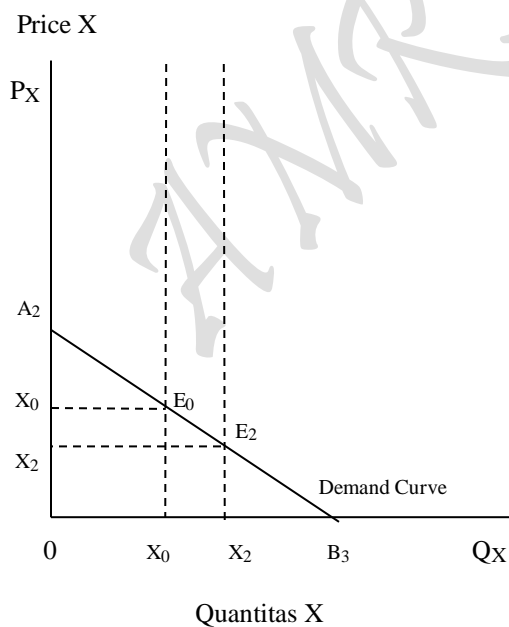
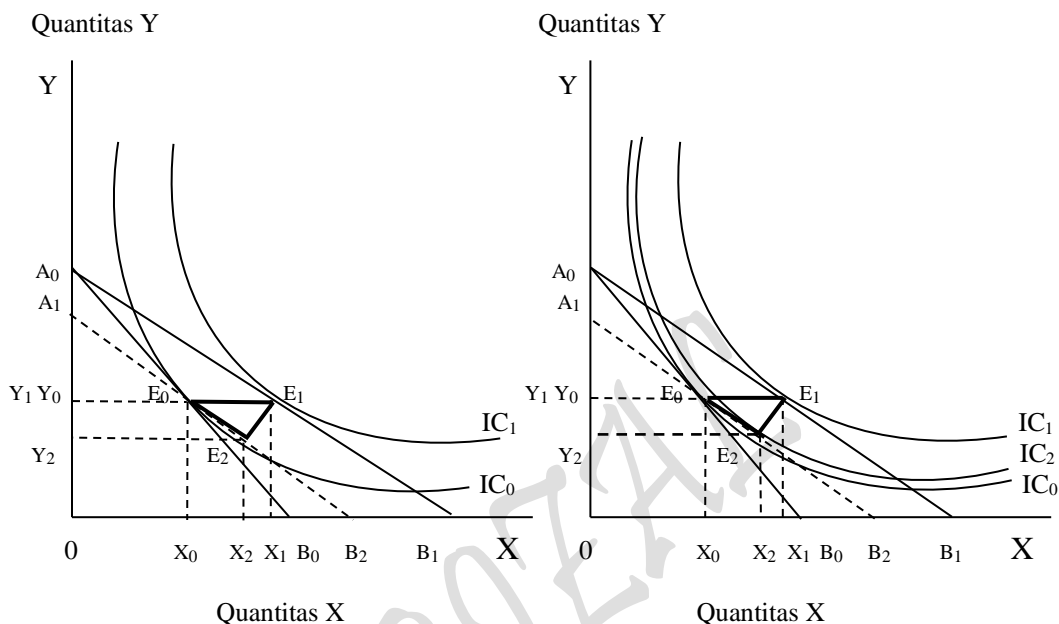
$$|HB| = \begin{vmatrix} 0 & -U_X & -U_Y \\ -U_X & -\lambda U_{XX} & -\lambda U_{XY} \\ -U_Y & -\lambda U_{YX} & -\lambda U_{YY} \end{vmatrix} = \text{Bordered Hessian Determinant}$$

$|Hb| > 0$, fungsi mempunyai nilai extreem pada (λ, X, Y) menjadi :

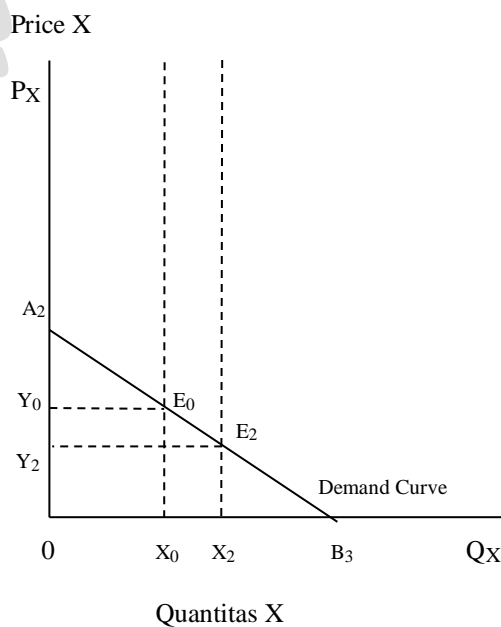
Maximum jika $Z_{XX} < 0$ $Z_{YY} < 0$

Minimum jika $Z_{XX} > 0$ $Z_{YY} > 0$

Sedangkan untuk mendapatkan fungsi permintaan konsumen khususnya terhadap barang X (khususnya untuk nomor 4) dapat diuraikan/dipisahkan dari Utility 1 barang “MU Approach”.



Gambar 3.26: Kurva Indiferensi, Slutsky's Theorema: $TE = SE + IE$ dan Kurva Permintaan



Gambar 3.27: Kurva Indiferensi, Hicks Decomposition: $TE = SE + IE$ dan Kurva Permintaan

Contoh Soal:

2. Gunakanlah kedua Tabel 3.1 dan Tabel 3.2 di atas tentang *perilaku konsumen* (consumer's behaviour) "UTILITY DAN PENGELUARAN KONSUMSI: Marginal Utility Approach" untuk kedua *Kasus Kurva Permintaan Horizontal* dan *Kasus Kurva Permintaan Menurun* berikut untuk membangun sebuah **Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Menurun (Gabungan)** UTILITY DAN PENGELUARAN KONSUMSI "Indifference Curve Approach" dengan mengisi sebuah tabel kosong berikut:

III.2. UTILITY DAN PENGELUARAN KONSUMSI "Indifference Curve Approach"

$$TU_y = (7.3658518 - 0.0567389 Q_y)Q_y$$

$$TU_x = (6.5784178 - 0.0479106 Q_x)Q_x$$

Tabel 3.3.. TOTAL UTILITAS DAN PERKIRAAN JUMLAH PENGELUARAN BARANG-BARANG KONSUMSI

Nomor	Quantitas	Quantitas	TU _x	TU _y	TU	Ln TU	Ln Q ₁	Ln Q ₂	P ₁ Q ₁	P ₂ Q ₂	BL	Ln BL
	X	Y			TU	Ln TU	Ln X	Ln Y	P _x Q _x	P _y Q _y	BL	Ln BL
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] =[4]+[5]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12] =[10]+[11]	[13]
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
Total Rata-rata												

Sumber: Diolah oleh penulis dari Tabel 3.1 dan Tabel 3.2.

BENTUK FUNGSIONAL HASIL ESTIMASI:

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 5 : Fungsi Permintaan UTILITY DAN HARGA/BIAYA KONSUMSI (Budget Line)

D: $P = f(Q_d)$, ,dimana (... $P = AC = P_x$, $Q_d = Q_x = TP = X$)
 $P_x = f(Q_x)$, $P_x = a_0 + a_1 Q_x$

$$P_X = f(X), \quad P_X = a_0 + a_1 X$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 6 : Fungsi Permintaan UTILITY DAN HARGA/BIAYA KONSUMSI (Budget Line)

$$\begin{aligned} D: \quad P &= f(Q_d), \quad , \text{dimana } (\dots P = AC = P_Y, \quad Q_d = Q_Y = TP = Y) \\ P_Y &= f(Q_Y), \quad P_Y = a_0 + a_1 Q_Y \\ P_Y &= f(Y), \quad P_Y = a_0 + a_1 Y \end{aligned}$$

BENTUK FUNSIONAL FUNGSI UTILITAS:

“Utility dan Pengeluaran Konsumsi: Marginal Utility Approach” untuk *Kasus Kurva Permintaan Horizontal* dan *Kasus Kurva Permintaan Menurun* untuk pembelian barang X dan Barang Y berikut

$$\begin{aligned} TU: \quad U_X &= P_X Q_X, \quad , U_X = (a_0 + a_1 Q_X) Q_X, \quad , \text{asumsi: } TU = BL \\ U_Y &= P_Y Q_Y, \quad , U_Y = (b_0 + b_1 Q_Y) Q_Y \end{aligned}$$

Pertanyaan:

- a) Isilah Tabel kosong diatas dengan mensubstitusikan masing-masing “UTILITY DAN PENGELUARAN KONSUMSI: Marginal Utility Approach” untuk kedua *Kasus Kurva Permintaan Horizontal* dan *Kasus Kurva Permintaan Menurun* berikut untuk membangun sebuah ***Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Menurun (Gabungan)*** UTILITY DAN PENGELUARAN KONSUMSI “Indifference Curve Approach” dan tentukan bentuk fungsional Hasil Estimasi fungsi ***Gabungan tersebut*** dengan bentuk fungsi sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \ln TU &= f(\ln X, \ln Y, E) \\ U &= \delta X^\alpha Y^\beta \end{aligned}$$

- b) Tentukan berapa besaran Total Anggaran Belanja Konsumsi (Total Budget) yang harus dikeluarkan oleh konsumen untuk membeli kedua barang X dan barang Y tersebut. Buatlah persamaan matematis “Anggaran Belanja Konsumsi (Budget’s Line)” atau ***Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Menurun (Gabungan)*** UTILITY DAN PENGELUARAN KONSUMSI “Indifference Curve Approach” sebanyak 4 cara yang dapat diasosiasikan dengan bentuk formula sebagai berikut

$$TU: \quad U = X P_X + Y P_Y = BL$$

- c) Susunlah bentuk fungsi konsumsi dua barang X dan Y kedalam wujud “Lagrange Multiplier Function”

$$Z = \delta X^\alpha Y^\beta + \lambda (B - X P_X - Y P_Y)$$

- d) Tentukan besaran kombinasi jumlah barang X dan barang Y yang dapat dibeli oleh konsumen dari sejumlah Anggaran Belanja Konsumsi yang dimiliki tersebut.

- e) Berapa nilai Total Utilitas yang diperoleh konsumen tersebut, apakah nilai utilitas tersebut maksimum atau minimum, buktikan.
- f) Gambarkan dalam sebuah kurva point pertanyaan (d) dan (e) diatas: Tentukan Slope of Budget Line, Slope of Indifference Curve dan buktikan bahwa nilai $MRS_{XY} = P_Y/P_X$
- g) Bilamana harga dari barang X turun sebesar 20 % dari semula, tentukanlah: Jumlah barang X dan Y yang dapat dibeli konsumen dari sejumlah Anggaran Belanja Konsumsi yang ada tersebut, berapa utilitas maksimum, lengkapi kurva: Tentukan Slope of Budget Line, Slope of Indifference Curve, berapa nilai MRS_{XY} .
- h) Tentukan kombinasi jumlah barang X dan Y yang dapat dibeli oleh konsumen sesuai dengan pasca utilitas turunnya harga barang X , berapa “anggaran belanja konsumsi minimum” yang mesti dikeluarkan oleh konsumen, Tentukan: Slope of Budget Line, Slope of Indifference Curve dan berapa nilai MRS_{XY} .
- i) Buatlah perbandingan kurva “Slutsky’s theorema dengan Hicks Decomposition”, dimana letak persamaan dan perbedaannya. Gambarkan kedalam sebuah kurva yang lengkap yang meliputi point pertanyaan (a) s/d (h) diatas. Perhatikan hubungan yang serasi antara Total Utilitas dari Segitiga Slutsky’s theorem: $TE = SE + IE$ (atau Hicks Decomposition) yang sudah terbentuk dengan fungsi permintaan terhadap barang X (yang ada dalam teori perilaku konsumen satu barang “The Cardinal Utility Theory” atau Marginal Utility Approach), tentukan perubahan harga barang X yang diminta (penurunan harga) pada berbagai berbagai tingkat kepuasan maksimum (maximum satisfaction) yang mampu dicapai konsumen.

Penyelesaian:

- (a) Hasil substitusi masing-masing “UTILITY DAN PENGELUARAN KONSUMSI: Marginal Utility Approach” menjadi sebuah *Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Menurun (Gabungan)* UTILITY DAN PENGELUARAN KONSUMSI “Indifference Curve Approach”

III.2. UTILITY DAN PENGELUARAN KONSUMSI “Indifference Curve Approach”

$$TU_y = (7.3658518 - 0.0567389 Q_y)Q_y$$

$$TU_x = (6.5784178 - 0.0479106 Q_x)Q_x$$

Tabel 3.3. TOTAL UTILITAS DAN PERKIRAAN JUMLAH PENGELUARAN BARANG-BARANG KONSUMSI

Nomor	Quantitas	Quantitas							P_1Q_1	P_2Q_2		
	Q_d	Q_a			TU	Ln TU	Ln Q_1	Ln Q_2	3.289209	3.682926	BL	Ln BL
	X	Y	TU_x	TU_y	TU	Ln TU	Ln X	Ln Y	P_xQ_x	P_yQ_y	BL	Ln BL
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] =[4]+[5]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12] =[10]+[11]	[13]
1	20	14.50	65.78	53.40	119.19	4.78	3.00	2.67	65.78	53.40	119.19	4.78
2	25	23.02	82.23	84.77	167.00	5.12	3.22	3.14	82.23	84.77	167.00	5.12
3	30	27.84	98.68	102.53	201.21	5.30	3.40	3.33	98.68	102.53	201.21	5.30
4	37	33.02	121.70	121.59	243.29	5.49	3.61	3.50	121.70	121.59	243.29	5.49
5	46	48.51	151.30	178.66	329.96	5.80	3.83	3.88	151.30	178.66	329.96	5.80
6	54	62.64	177.62	230.70	408.32	6.01	3.99	4.14	177.62	230.70	408.32	6.01
7	60	56.59	197.35	208.40	405.75	6.01	4.09	4.04	197.35	208.40	405.75	6.01
8	65	83.78	213.80	308.55	522.35	6.26	4.17	4.43	213.80	308.55	522.35	6.26
9	67	97.15	220.38	357.80	578.17	6.36	4.20	4.58	220.38	357.80	578.17	6.36
Total	404	447.03	1328.84	1646.39	2975.23	51.13	33.52	33.69	1328.84	1646.39	2975.23	51.13
Rata-rata	44.89	49.67	147.65	182.93	330.58	5.68	3.72	3.74	147.65	182.93	330.58	5.68

Sumber: Diolah oleh penulis dari Tabel 5 dan 6.

Hasil Perhitungan Komputer

Ln TU = f(Ln X, Ln Y)		BL = f(X, Y) (...identitas)		Ln BL = f(Ln X, Ln Y)	
Regression Output:		Regression Output:		Regression Output:	
Constant	1.976552	Constant	1.3E-12	Constant	1.976552
Std Err of Y Est	0.006431	Std Err of Y Est	6.03E-13	Std Err of Y Est	0.006431
R Squared	0.999893	R Squared	1	R Squared	0.999893
No. of Observations	9	No. of Observations	9	No. of Observations	9
Degrees of Freedom	6	Degrees of Freedom	6	Degrees of Freedom	6
X Coefficient(s)	0.439809 0.552096	X Coefficient(s)	3.289209 3.682926	X Coefficient(s)	0.439809 0.552096
Std Err of Coef.	0.028796 0.02017	Std Err of Coef.	4.23E-14 2.66E-14	Std Err of Coef.	0.028796 0.02017
(T-Test, DF = 6)	15.27343 27.37259	(T-Test, DF = 6)	7.77E+13 1.38E+14	(T-Test, DF = 6)	15.27343 27.37259

$$TU: \text{Ln } U = 1.976552 + 0.4398092 \text{Ln } X + 0.5520962 \text{Ln } Y$$

$$U = e^{1.976552} X^{0.4398092} Y^{0.5520962}$$

$$U = (2.71828)^{1.976552} X^{0.4398092} Y^{0.5520962}$$

$$U = 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962}$$

$$U = 7.21781301 X^{0.4398092} Y^{0.5520962}$$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Menurun (Gabungan)

Estimasi 17: Fungsi Permintaan UTILITY DAN HARGA/BIAYA KONSUMSI (Budget Line)

$$D: P = f(Q_d), \text{ dimana (...P = AC, } Q_d = TP)$$

$$P = f(Q, E)$$

$$P = a_0 + a_1 Q$$

$$P = 6.57841776 - 0.0479106 Q$$

$$D: P = f(Q_d), \text{ dimana (...P = AC, } Q_d = TP)$$

$$P = f(Q, E)$$

$$P = a_0 + a_1 Q$$

$$P = 7.36585178 - 0.0567389 Q$$

$$\text{Ln } TU = f(\text{Ln } X, \text{Ln } Y, E)$$

$$U = \delta X^\alpha Y^\beta$$

$$TU: \text{Ln } U = 1.976552 + 0.4398092 \text{Ln } X + 0.5520962 \text{Ln } Y$$

$$U = 7.21781301 X^{0.4398092} Y^{0.5520962}$$

$$\text{Ln } U = 1.976552 + 0.4398092 \text{Ln } X + 0.5520962 \text{Ln } Y$$

$$S_{(ui)}: \quad (0.0287957) \quad (0.0201697)$$

$$t_{(ui)}: \quad (15.273431) \quad (27.372589)$$

$$n = 9, \quad SE = 0.00643066$$

$$R^2 = 0.99989339$$

$$R = 0.9999467$$

$$\bar{R}^2 = 0.99985786$$

$$F = 28137.839$$

$$D-W = 1.35762722$$

I.3. Utility "Marginal Utility Approach"

Total Utility: Analisa Kurva "One Commodity"

$$TU: U_x = (6.5784178 - 0.0479106 Q_x)Q_x$$

Fungsi Permintaan: D: $P_x = f(Q_x), P_x = 6.5784178 - 0.0479106 Q_x$

$$TU: TU_x = P_x Q_x, TU_x = 6.5784178 Q_x - 0.0479106 Q_x^2$$

$$MU: MU_x = dTU_x/dQ_x, MU_x = 6.5784178 - 0.0958212 Q_x$$

$$AU: AU_x = TU_x/Q_x, AU_x = 6.5784178 - 0.0479106 Q_x \quad (\dots\dots P = AU = D)$$

Utility 1 barang "MU Approach" TU: $TU_y = 7.3658518 Q_y - 0.0567389 Q_y^2$

Total Utility: Analisa Kurva "One Commodity"

$$TU: U_y = (7.3658518 - 0.0567389 Q_y)Q_y$$

Fungsi Permintaan: D: $P_y = f(Q_y), P_y = 7.3658518 - 0.0567389 Q_y$

$$TU: TU_y = P_y Q_y, TU_y = 7.3658518 Q_y - 0.0567389 Q_y^2$$

$$MU: MU_y = dTU_y/dQ_y, MU_y = 7.3658518 - 0.1134778 Q_y$$

$$AU: AU_y = TU_y/Q_y, AU_y = 7.3658518 - 0.0567389 Q_y \quad (\dots\dots P = AU = D)$$

Penyelesaian:

- (b) 4 cara penentuan Anggaran Belanja Konsumsi (Budget's Line) **UTILITY DAN PENGELUARAN KONSUMSI "Indifference Curve Approach"** dengan bentuk formula sebagai berikut

$$TU: U = X P_x + Y P_y = BL$$

I.4. Utility "Indifference Curve Approach"

Analisa Penaksiran Bentuk Fungsi Budget Line untuk "Two s/d n Commodity"

Cara 1:

P = Market Price (Harga Pasar), D: $P = f(Q)$

Q = Quantity (Jumlah Barang), D: $P = f(Q)$

$P(Q)$ = Demand Function, D: $P = f(Q)$,dimana: $\partial P/\partial Q < 0$

$P(Q_x)$ = Short-Run Demand Function, D: $P_x = a_0 - a_1 Q_x$

$P(Q_y)$ = Short-Run Demand Function, D: $P_y = b_0 - b_1 Q_y$

$U(X, Y)$ = Long-Run Utility Function TU: $U = f(X, Y) = A X^\alpha Y^{1-\alpha}$

BL: $B = a_0/2 X + b_0/2 Y = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TU$

Permintaan: D: $P = f(Q)$,dimana: $\partial P/\partial Q < 0$

D: $P_x = a_0 - a_1 Q_x$ (.....Kasus Kurva Pertama)

D: $P_y = b_0 - b_1 Q_y$ (.....Kasus Kurva Kedua)

TU: $TU_x = P_x Q_x = (a_0 - a_1 Q_x)Q_x$, $P_x = a_0 - a_1 Q_x$

$TU_y = P_y Q_y = (b_0 - b_1 Q_y)Q_y$, $P_y = b_0 - b_1 Q_y$

$$\text{MU: } \begin{aligned} \text{MU}_X &= a_0 - 2a_1Q_X \\ \text{MU}_Y &= b_0 - 2b_1Q_Y \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MU}_X &= a_0 - 2a_1Q_X = 0, & Q_X &= a_0/2a_1 \\ \text{MU}_Y &= b_0 - 2b_1Q_Y = 0, & Q_Y &= b_0/2b_1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_X &= a_0 - a_1Q_X, & P_X &= a_0 - a_1(a_0/2a_1), & P_X &= a_0 - a_0/2 = a_0/2 \\ P_Y &= b_0 - b_1Q_Y, & P_Y &= b_0 - b_1(b_0/2b_1), & P_Y &= b_0 - b_0/2 = b_0/2 \end{aligned}$$

Ad Cara 1:

$$\text{TU: } \begin{aligned} \text{TU}_X &= (6.5784178 - 0.0479106 Q_X)Q_X, & P_X &= 6.5784178 - 0.0479106 Q_X \\ \text{TU}_Y &= (7.3658518 - 0.0567389 Q_Y)Q_Y, & P_Y &= 7.3658518 - 0.0567389 Q_Y \end{aligned}$$

$$\text{MU: } \begin{aligned} \text{MU}_X &= 6.5784178 - 0.0958212 Q_X = 0, & 6.5784178 - 0.0958212 Q_X &= 0 \\ & Q_X &= 6.5784178/0.0958212, & Q_X &= 68.6530517 \end{aligned}$$

$$\text{MU}_Y = 7.3658518 - 0.1134778 Q_Y = 0, \quad 7.3658518 - 0.1134778 Q_Y = 0$$

$$Q_Y = 7.3658518/0.1134778, \quad Q_Y = 64.910069$$

$$\begin{aligned} P_X &= 6.5784178 - 0.0479106 Q_X \\ P_X &= 6.5784178 - 0.0479106 (68.6530517), & P_X &= 3.2892089 \\ P_Y &= 7.3658518 - 0.0567389 Q_Y \\ P_Y &= 7.3658518 - 0.0567389 (64.910069), & P_Y &= 3.6829259 \end{aligned}$$

Cara 2:

$$\text{Eq: } \text{MU}_X/P_X = \text{MU}_Y/P_Y: \quad \begin{aligned} (a_0 - 2a_1Q_X)/(a_0 - a_1Q_X) &= (b_0 - 2b_1Q_Y)/(b_0 - b_1Q_Y) \\ (a_0 - 2a_1Q_X)(b_0/2) &= (b_0 - 2b_1Q_Y)(a_0/2) \\ (a_0b_0/2 - a_1b_0Q_X) &= (a_0b_0/2 - a_0b_1Q_Y) \\ a_0b_0/2 - a_0b_0/2 &= a_1b_0Q_X - a_0b_1Q_Y \\ a_1b_0Q_X &= a_0b_1Q_Y \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_X &= a_0b_1/a_1b_0Q_Y \\ &= (a_0b_1/a_1b_0)(b_0/2b_1) \\ &= a_0b_0b_1/2a_1b_0b_1 \\ &= a_0/2a_1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a_0b_1Q_Y &= a_1b_0Q_X \\ Q_Y &= a_1b_0/a_0b_1Q_X \\ &= (a_1b_0/a_0b_1)(a_0/2a_1) \\ &= (b_0/2b_1) \end{aligned}$$

Ad Cara 2:

$$\begin{aligned} \text{Eq: } \text{MU}_X/P_X &= \text{MU}_Y/P_Y \\ (6.5784178 - 0.0958212 Q_X) / 3.2892089 &= (7.3658518 - 0.1134778 Q_Y) / 3.6829259 \\ (6.5784178 - 0.0958212 Q_X)(3.6829259) &= (7.3658518 - 0.1134778 Q_Y)(3.2892089) \\ 24.2278253 - 0.352902379 Q_X &= 24.2278253 - 0.3732522 Q_Y \\ 24.2278253 - 24.2278253 &= 0.352902379 Q_X - 0.3732522 Q_Y \\ 0 &= 0.352902379 Q_X - 0.3732522 Q_Y \\ 0.352902379 Q_X &= 0.3732522 Q_Y \\ 0.352902379 Q_X &= 0.3732522 (64.910069) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Q_X &= 68.6530539 \\
24.2278253 - 24.2278253 &= 0.352902379 Q_X - 0.3732522 Q_Y \\
0 &= 0.352902379 Q_X - 0.3732522 Q_Y \\
0.3732522 Q_Y &= 0.352902379 Q_X \\
0.3732522 Q_Y &= 0.352902379 (68.6530539) \\
Q_Y &= 64.910069
\end{aligned}$$

Cara 3:

$$\begin{aligned}
BL &= P_X Q_X + P_Y Q_Y = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\
BL: B &= a_0/2 Q_X + b_0/2 Q_Y = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TU
\end{aligned}$$

Dapatkan

Titik Kombinasi Budget Line (BL), untuk Q_X dan Q_Y (.....sebagai titik potong)

$$\begin{aligned}
U &= f(Q_X, Q_Y), \quad D: P = f(Q_X, Q_Y), \quad U = \text{diukur dengan Uang, Uang} = P = BL \\
BL: B &= (a_0/2)(a_0/2a_1) + (b_0/2)(b_0/2b_1) = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TU
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
BL: B &= a_0/2 Q_X + b_0/2 Q_Y = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TU \\
TU: \ln U &= f(\ln Q_X, \ln Q_Y)
\end{aligned}$$

$$TU: U = A Q_X^\alpha Q_Y^{1-\alpha} \quad (\text{.....Fungsi Hasil Estimasi})$$

Lagrange Multiplier Function:

$$\begin{aligned}
Z &= A Q_X^\alpha Q_Y^{1-\alpha} + \lambda \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2 Q_X - b_0/2 Q_Y \} \\
&= A Q_X^\alpha Q_Y^{1-\alpha}
\end{aligned}$$

Lagrange Multiplier functions, TU

Lagrange Multiplier Function:

$$Z = A Q_X^\alpha Q_Y^{1-\alpha} + \lambda \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2 Q_1 - b_0/2 Q_2 \}$$

Atau, dengan mengganti $Q_X = X$ dan $Q_Y = Y$, sebagai berikut:

$$BL = XP_X + YP_Y = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)]$$

$$BL = a_0/2 X + b_0/2 Y = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TU$$

Titik Kombinasi Budget Line (BL): $X = a_0/2a_1$
 $Y = b_0/2b_1$

$U = f(X, Y)$, $D: P = f(X, Y)$, $U =$ diukur dengan Uang, $Uang = P = BL$
 BL: $B = (a_0/2)(a_0/2a_1) + (b_0/2)(b_0/2b_1) = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TU$

BL: $B = a_0/2 X + b_0/2 Y = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TU$

TU: $\ln BL = f(\ln X, \ln Y)$

TU: $U = AX^\alpha Y^{1-\alpha}$ (.....Fungsi Hasil Estimasi)

Lagrange Multiplier Function:

$$Z = AX^\alpha Y^{1-\alpha} + \lambda \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2 X - b_0/2 Y \}$$

$$= AX^\alpha Y^{1-\alpha}$$

Ad Cara 3:

$$TU = XP_x + YP_y = 464.873201$$

$$TU = 3.2892089 X + 3.6829259 Y = 464.873201 = BL$$

Titik Kombinasi Budget Line (BL): $X = 141.33283$
 $Y = 126.223882$

$U = f(X, Y)$, $D: P = f(X, Y)$, $U =$ diukur dengan Uang, $Uang = P = BL$

TU: $U = P_x Q_x + P_y Q_y = 464.873201 = BL$

TU: $U = 3.2892089 X + 3.6829259 Y = 464.873201 = BL$

TU: $\ln BL = f(\ln X, \ln Y)$

TU: $U = 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962}$

Lagrange Multiplier Function:

$$Z = 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962} - \lambda (464.873201 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y)$$

$$= 464.253894$$

Atau, dengan rincian untuk keempat cara:

Total Utility:

$$\begin{aligned} \text{Budget Line} : \quad D: \quad P = AC \quad P &= 6.578417759 - 0.04791061 Q_d \\ D: \quad P = AC \quad P &= 7.36585178 - 0.0567389 Q_d \end{aligned}$$

$$BL = XP_X + YP_Y = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TU$$

$$BL = P_X Q_X + P_Y Q_Y = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TU$$

$$BL = a_0/2 Q_X + b_0/2 Q_Y = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TU$$

$$BL = (a_0/2)(a_0/2a_1) + (b_0/2)(b_0/2b_1) = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TU$$

$$BL = 3.2892089 (68.6530539) + 3.6829259 (64.910069) = 464.873201 = TU$$

$$\begin{aligned} \text{TU: } U &= \delta X^\alpha Y^{1-\alpha} && (\text{.....Fungsi Hasil Estimasi}) \\ &= 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962} \end{aligned}$$

Lagrange Multiplier Function:

$$\begin{aligned} Z &= \delta X^\alpha Y^{1-\alpha} + \lambda \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2 X - b_0/2 Y \} \\ &= \delta X^\alpha Y^{1-\alpha} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z &= 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962} - \lambda (464.873201 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y) \\ &= 464.253894 \end{aligned}$$

Menggabungkan dua Fungsi Utility

$$\begin{aligned} TU &= a_1 X^2 + b_1 Y^2 = B = (a_0/2) X + (b_0/2) Y = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\ &= a_1 X^2 + b_1 Y^2 + \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - (a_0/2) X - (b_0/2) Y \} \\ &= a_1 X^2 + b_1 Y^2 + \lambda \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - (a_0/2) X - (b_0/2) Y \} \\ &= 0.0479106 X^2 + 0.0567389 Y^2 + \lambda (464.873202 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y) \\ &= 0.0479106 (68.6530501)^2 + 0.0567389 (64.9100694)^2 \\ &\quad + (1.99999995)[(464.873202 - 3.2892089 (68.6530501) - 3.6829259 (64.9100694))] \\ &= 464.873196 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Budget Line: } B &= P_X Q_X + P_Y Q_Y \\ &= 3.2892089 Q_X + 3.6829259 Q_Y \\ &= 3.2892089 (68.6530517) + 3.6829259 (64.910069) \\ &= 464.873203 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Utility: } U &= U_X + U_Y \\ &= P_X Q_X + P_Y Q_Y \\ &= [(6.5784178 - 0.0479106 Q_X) Q_X + (7.3658518 - 0.0567389 Q_Y) Q_Y] \\ &= (6.5784178 Q_X - 0.0479106 Q_X^2) + (7.3658518 Q_Y - 0.0567389 Q_Y^2) \\ &= [(6.5784178 (68.6530517) - 0.0479106 (68.6530517)^2) \\ &\quad + [(7.3658518 (64.910069) - 0.0567389 (64.910069)^2)] \\ &= 464.873202 \end{aligned}$$

Lagrange Multiplier functions, TU

Lagrange Multiplier Function: $Z = 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962} + \lambda (464.873201 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y)$

$$\text{FOC: } Z\lambda = (464.873201 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y) = 0$$

$$Z_X = [(0.4398092)7.21780342 X^{(0.4398092-1)} Y^{0.5520962}] - 3.2892089 \lambda = 0$$

$$Z_Y = [(0.5520962)7.21780342 X^{0.4398092} Y^{(0.5520962-1)}] - 3.6829259 \lambda = 0$$

$$(464.873201 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y) = 0$$

$$3.17445635 X^{-0.5601908} Y^{0.5520962} - 3.2892089 \lambda = 0$$

$$3.98492184 X^{0.4398092} Y^{-0.4479038} - 3.6829259 \lambda = 0$$

$$(464.873201 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y) = 0$$

$$\lambda = (3.17445635 Y^{0.5520962}) / (3.2892089 X^{0.5601908})$$

$$\lambda = (3.98492184 X^{0.4398092}) / (3.6829259 Y^{0.4479038})$$

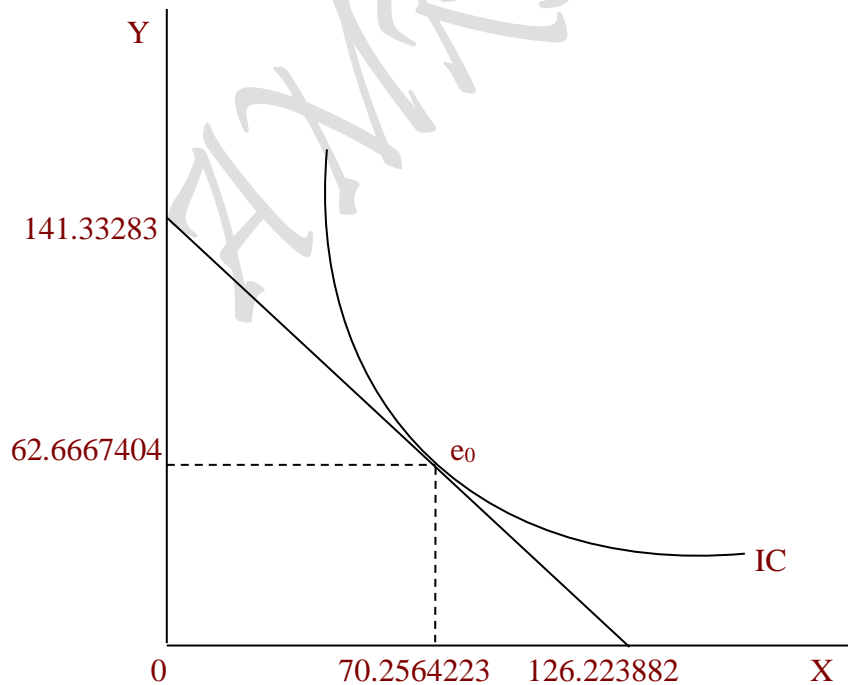
$$\lambda = \lambda :$$

$$(3.17445635 Y^{0.5520962}) / (3.2892089 X^{0.5601908}) = (3.98492184 X^{0.4398092}) / (3.6829259 Y^{0.4479038})$$

$$(3.2892089 X^{0.5601908})(3.98492184 X^{0.4398092}) = (3.6829259 Y^{0.4479038})(3.17445635 Y^{0.5520962})$$

$$13.1072404 X = 11.6912875 Y$$

$$X = 0.8919717 Y$$



$$(464.873201 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y) = 0$$

$$464.873201 - 3.2892089 (0.8919717 Y) - 3.6829259 Y = 0$$

$$464.873201 - 2.9338813 Y - 3.6829259 Y = 0$$

$$464.873201 - 6.6168072 Y = 0$$

$$464.873201 = 6.6168072 Y$$

$$Y = 70.2564223$$

$$X = 0.8919717 \quad Y = 62.6667404$$

$$\begin{aligned} \lambda &= (3.17445635 Y^{0.5520962}) / (3.2892089 X^{0.5601908}) = (3.98492184 X^{0.4398092}) / (3.6829259 Y^{0.4479038}) \\ &= (3.17445635 Y^{0.5520962}) / (3.2892089 X^{0.5601908}) \\ &= (3.98492184 X^{0.4398092}) / (3.6829259 Y^{0.4479038}) \\ &= 0.99412865 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{lll} \text{SOC: } Z_{\lambda\lambda} = 0 & Z_{\lambda x} = -3.2892089 & Z_{\lambda y} = -3.6829259 \\ Z_{x\lambda} = -3.2892089 & Z_{xx} = -0.0292303 & Z_{xy} = 0.02569584 \\ Z_{y\lambda} = -3.6829259 & Z_{yx} = 0.02569584 & Z_{yy} = -0.0233418 \end{array}$$

$$\begin{aligned} |J| &= \begin{vmatrix} 0 & -3.2892089 & -3.6829259 \\ -3.2892089 & -0.0292303 & 0.02569584 \\ -3.6829259 & 0.02569584 & -0.0233418 \end{vmatrix} = \text{Jacobian Determinant} \\ &= |H_b| \\ &= 1.27156451 > 0 \end{aligned}$$

$|H_b| > 0$ fungsi mempunyai nilai extreem pada (λ, X_0, Y_0) menjadi :

Maximum jika $Z_{xx} < 0$ $Z_{yy} < 0$

Minimum jika $Z_{xx} > 0$ $Z_{yy} > 0$

$$\begin{aligned} Z_{\max} &= 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962} + \lambda (464.873201 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y) \\ &= 7.21780342 (62.6667404)^{0.4398092} (70.2564223)^{0.5520962} \\ &\quad + (0.99412865) [(464.873201 - 3.2892089 (62.6667404) - 3.6829259 (70.2564223))] \\ &= 465.915159 \end{aligned}$$

Cara 4:

Menggabungkan dua Fungsi Utility

$$\begin{aligned} \text{Fungsi I TU: } TU_X &= P_X Q_X \\ &= (a_0 - a_1 Q_X) Q_X \\ &= a_0 Q_X - a_1 Q_X^2 \end{aligned}$$

$$\text{P: } P_X = a_0 - a_1 Q_X$$

$$\text{MU: } MU_X = a_0 - 2a_1 Q_X$$

$$\begin{aligned} \text{Fungsi II TU: } TU_Y &= P_Y Q_Y \\ &= (b_0 - b_1 Q_Y) Q_Y \\ &= b_0 Q_Y - b_1 Q_Y^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P: & P_Y = b_0 - b_1 Q_Y \\ MU: & MU_Y = b_0 - 2b_1 Q_Y \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MU_X &= a_0 - 2a_1 Q_X = 0, Q_X = a_0/2a_1 \\ MU_Y &= b_0 - 2b_1 Q_Y = 0, Q_Y = b_0/2b_1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_X &= a_0 - a_1 Q_X, P_X = a_0 - a_1(a_0/2a_1), P_X = a_0 - a_0/2 = a_0/2 \\ P_Y &= b_0 - b_1 Q_Y, P_Y = b_0 - b_1(b_0/2b_1), P_Y = b_0 - b_0/2 = b_0/2 \end{aligned}$$

Budget Line:

$$\begin{aligned} B &= P_X Q_X + P_Y Q_Y \\ &= a_0/2 Q_X + b_0/2 Q_Y \\ &= a_0/2 (a_0/2a_1) + b_0/2 (b_0/2b_1) \\ &= [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \end{aligned}$$

Total Utility:

$$\begin{aligned} U &= U_X + U_Y \\ &= P_X Q_X + P_Y Q_Y \\ &= [(a_0 - a_1 Q_X) Q_X + (b_0 - b_1 Q_Y) Q_Y] \\ &= (a_0 Q_X - a_1 Q_X^2) + (b_0 Q_Y - b_1 Q_Y^2) \\ &= [(a_0 (a_0/2a_1) - a_1 (a_0/2a_1)^2) + [(b_0 (b_0/2b_1) - b_1 (b_0/2b_1)^2)] \\ &= [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \end{aligned}$$

Cara Membentuk Lagrange Multiplier Functions, TU

$$\begin{aligned} B &= P_X Q_X + P_Y Q_Y \\ &= [(a_0 - a_1 Q_X) Q_X + (b_0 - b_1 Q_Y) Q_Y] \\ &= (a_0 Q_X - a_1 Q_X^2) + (b_0 Q_Y - b_1 Q_Y^2) \\ &= [(a_0 Q_X + b_0 Q_Y) - (a_1 Q_X^2 + b_1 Q_Y^2)] \\ &= \{ [a_0 (a_0/2a_1) + b_0 (b_0/2b_1)] - [a_1 (a_0/2a_1)^2 + b_1 (b_0/2b_1)^2] \} \\ &= 2[(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\ &= [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\ &= [(a_0 Q_X + b_0 Q_Y) - (a_1 Q_X^2 + b_1 Q_Y^2)] \\ &= [(a_0 Q_X + b_0 Q_Y) - (= TU)] \\ &= (a_0 Q_X + b_0 Q_Y) - TU \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TU &= (a_0 Q_X + b_0 Q_Y) - B \\ &= (a_0/2) Q_X + (b_0/2) Q_Y - [(a_0/2) Q_X - a_1 Q_X^2] + (b_0/2) Q_Y - b_1 Q_Y^2 \\ &= - [(- a_1 Q_X^2) - (b_1 Q_Y^2)] \\ &= a_1 Q_X^2 + b_1 Q_Y^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TU &= a_1 Q_X^2 + b_1 Q_Y^2 = B = (a_0/2) Q_X + (b_0/2) Q_Y = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\ &= a_1 Q_X^2 + b_1 Q_Y^2 + \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - (a_0/2) Q_X - (b_0/2) Q_Y \} \\ &= a_1 Q_X^2 + b_1 Q_Y^2 + \lambda \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - (a_0/2) Q_X - (b_0/2) Q_Y \} \end{aligned}$$

Ad Cara 4:**Mengabungkan dua Fungsi Utility**

$$\begin{aligned} \text{Fungsi I TU: } TU_x &= P_x Q_x \\ &= (6.5784178 - 0.0479106 Q_x)Q_x \\ &= 6.5784178 Q_x - 0.0479106 Q_x^2 \\ \text{P: } P_x &= 6.5784178 - 0.0479106 Q_x \\ \text{MU: } MU_x &= 6.5784178 - 0.0958212 Q_x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Fungsi II TU: } TU_y &= P_y Q_y \\ &= (7.3658518 - 0.0567389 Q_y)Q_y \\ &= 7.3658518 Q_y - 0.0567389 Q_y^2 \\ \text{P: } P_y &= 7.3658518 - 0.0567389 Q_y \\ \text{MU: } MU_y &= 7.3658518 - 0.1134778 Q_y \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MU_x = 6.5784178 - 0.0958212 Q_x = 0 &, 6.5784178 - 0.0958212 Q_x = 0 \\ ,Q_x = 6.5784178/0.0958212 &, Q_x = 68.6530517 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MU_y = 7.3658518 - 0.1134778 Q_y = 0 &, 7.3658518 - 0.1134778 Q_y = 0 \\ ,Q_y = 7.3658518/0.1134778 &, Q_y = 64.910069 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_x = 6.5784178 - 0.0479106 Q_x &, P_x = 6.5784178 - 0.0479106 (68.6530517) \\ ,P_x = 3.2892089 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_y = 7.3658518 - 0.0567389 Q_y &, P_y = 7.3658518 - 0.0567389 (64.910069) \\ ,P_y = 3.6829259 \end{aligned}$$

Budget Line:

$$\begin{aligned} B &= P_x Q_x + P_y Q_y \\ &= 3.2892089 Q_x + 3.6829259 Q_y \\ &= 3.2892089 (68.6530517) + 3.6829259 (64.910069) \\ &= 464.873203 \end{aligned}$$

Total Utility:

$$\begin{aligned} U &= U_x + U_y \\ &= P_x Q_x + P_y Q_y \\ &= [(6.5784178 - 0.0479106 Q_x)Q_x + (7.3658518 - 0.0567389 Q_y)Q_y] \\ &= (6.5784178 Q_x - 0.0479106 Q_x^2) + (7.3658518 Q_y - 0.0567389 Q_y^2) \\ &= [(6.5784178 (68.6530517) - 0.0479106 (68.6530517)^2) \\ &\quad + [(7.3658518 (64.910069) - 0.0567389 (64.910069)^2)] \\ &= 464.873202 \end{aligned}$$

Cara Membentuk Lagrange Multiplier Functions, TU

$$\begin{aligned} B &= P_x Q_x + P_y Q_y \\ &= [(6.5784178 - 0.0479106 Q_x)Q_x + (7.3658518 - 0.0567389 Q_y)Q_y] \\ &= (6.5784178 Q_x - 0.0479106 Q_x^2) + (7.3658518 Q_y - 0.0567389 Q_y^2) \\ &= [(6.5784178 Q_x + 7.3658518 Q_y) - (0.0479106 Q_x^2 + 0.0567389 Q_y^2)] \\ &= [(6.5784178 (68.6530517) + 7.3658518 (64.910069)] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& - [0.0479106 (68.6530517)^2 + (0.0567389 (64.910069))^2] \\
& = 929.746406 - 464.873204 \\
& = 464.873202
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& = [(6.5784178 Q_x + 7.3658518 Q_y) - (0.0479106 Q^2_x + 0.0567389 Q^2_y)] \\
& = [(6.5784178 Q_x + 7.3658518 Q_y) - (= TU)] \\
& = (6.5784178 Q_x + 7.3658518 Q_y) - TU
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
TU & = (6.5784178 Q_x + 7.3658518 Q_y) - B \\
& = (6.5784178 Q_x + 7.3658518 Q_y) \\
& \quad - [(6.5784178 Q_x - 0.0479106 Q^2_x) + (7.3658518 Q_y - 0.0567389 Q^2_y)] \\
& = - [(-0.0479106 Q^2_x) - (0.0567389 Q^2_y)] \\
& = 0.0479106 Q^2_x + 0.0567389 Q^2_y
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
TU & = 0.0479106 Q^2_x + 0.0567389 Q^2_y = B = 3.2892089 Q_x + 3.6829259 Q_y = 464.873202 \\
& = 0.0479106 Q^2_x + 0.0567389 Q^2_y + (464.873202 - 3.2892089 Q_x - 3.6829259 Q_y) \\
& = 0.0479106 Q^2_x + 0.0567389 Q^2_y + \lambda (464.873202 - 3.2892089 Q_x - 3.6829259 Q_y)
\end{aligned}$$

Lagrange Multiplier functions, TU

Lagrange Multiplier Function:

$$Z = 0.0479106 Q^2_x + 0.0567389 Q^2_y + \lambda (464.873202 - 3.2892089 Q_x - 3.6829259 Q_y)$$

$$Z = 0.0479106 X^2 + 0.0567389 Y^2 + \lambda (464.873202 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y)$$

Uraian

$$U = U(Q_x, Q_y)$$

$$dU = U_x dQ_x + U_y dQ_y = 0$$

$$(d/dQ_x)U_x dQ_x + (d/dQ_y)U_x dQ_y = 0$$

$$MU_x dQ_x + MU_y dQ_y = 0$$

$$d/dQ_x (6.5784178 Q_x - 0.0479106 Q^2_x) dQ_x + d/dQ_x (7.3658518 Q_y - 0.0567389 Q^2_y) dQ_y = 0$$

$$(6.5784178 - 0.0958212 Q_x) dQ_x + (7.3658518 - 0.1134778 Q_y) dQ_y = 0$$

$$(6.5784178 - 0.0958212 Q_x) dQ_x = - (7.3658518 - 0.1134778 Q_y) dQ_y$$

$$dQ_y/dQ_x = (6.5784178 - 0.0958212 Q_x)/-(7.3658518 - 0.1134778 Q_y)$$

$$B = P_x Q_x + P_y Q_y$$

$$dB = P_x dQ_x + P_y dQ_y = 0$$

$$(d/dQ_x)P_x dQ_x + (d/dQ_y)P_x dQ_y = 0$$

$$P_x dQ_x + P_y dQ_y = 0$$

$$d/dQ_x (3.2892089 Q_x) dQ_x + d/dQ_x (3.6829259 Q_y) dQ_y = 0$$

$$3.2892089 dQ_x + 3.6829259 dQ_y = 0$$

$$3.2892089 dQ_x = -3.6829259 dQ_y$$

$$dQ_y/dQ_x = 3.2892089/-3.6829259$$

$$dQ_y/dQ_x = (6.5784178 - 0.0958212 Q_x)/-(7.3658518 - 0.1134778 Q_y) = 3.2892089/-3.6829259$$

$$(6.5784178 - 0.0958212 Q_x)/(7.3658518 - 0.1134778 Q_y) = 3.2892089/3.6829259$$

$$(6.5784178 - 0.0958212 Q_x)(3.6829259) = (7.3658518 - 0.1134778 Q_y)(3.2892089)$$

$$MU_x/MU_y = P_x/P_y$$

$$MU_x P_y = MU_y P_x$$

$$MU_x/P_x = MU_y/P_y$$

Eq: $MU_x/P_x = MU_y/P_y$
 $(6.5784178 - 0.0958212 Q_x) / 3.2892089 = (7.3658518 - 0.1134778 Q_y) / 3.6829259$
 $(6.5784178 - 0.0958212 Q_x)(3.6829259) = (7.3658518 - 0.1134778 Q_y)(3.2892089)$
 $24.2278253 - 0.352902379 Q_x = 24.2278253 - 0.3732522 Q_y$
 $24.2278253 - 24.2278253 = 0.352902379 Q_x - 0.3732522 Q_y$

$$0 = 0.352902379 Q_x - 0.3732522 Q_y$$

$$0.352902379 Q_x = 0.3732522 Q_y$$

$$0.352902379 Q_x = 0.3732522 (64.910069)$$

$$Q_x = 68.6530539$$

$$24.2278253 - 24.2278253 = 0.352902379 Q_x - 0.3732522 Q_y$$

$$0 = 0.352902379 Q_x - 0.3732522 Q_y$$

$$0.3732522 Q_y = 0.352902379 Q_x$$

$$0.3732522 Q_y = 0.352902379 (68.6530539)$$

$$Q_y = 64.910069$$

Lagrange Multiplier functions, TU

Lagrange Multiplier Function: $Z = 0.0479106 X^2 + 0.0567389 Y^2 + \lambda (464.873202 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y)$

$$\text{FOC: } Z_\lambda = (464.873202 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y) = 0$$

$$Z_X = [2 (0.0479106) X] - 3.2892089 \lambda = 0$$

$$Z_Y = [2 (0.0567389) Y] - 3.6829259 \lambda = 0$$

$$(464.873202 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y) = 0$$

$$0.0958212 X - 3.2892089 \lambda = 0$$

$$0.1134778 Y - 3.6829259 \lambda = 0$$

$$(464.873202 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y) = 0$$

$$\lambda = (0.0958212 X)/(3.2892089)$$

$$\lambda = (0.1134778 Y)/(3.6829259)$$

$$\lambda = \lambda :$$

$$(0.0958212 X)/(3.2892089) = (0.1134778 Y)/(3.6829259)$$

$$(0.0958212 X)(3.6829259) = (0.1134778 Y)(3.2892089)$$

$$0.35290238 X = 0.37325219 Y$$

$$X = 1.0576641 Y$$

$$(464.873202 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y) = 0$$

$$464.873202 - 3.2892089 (1.0576641 Y) - 3.6829259 Y = 0$$

$$464.873202 - 3.4788782 Y - 3.6829259 Y = 0$$

$$464.873202 - 7.1618041 Y = 0$$

$$464.873202 = 7.1618041 Y$$

$$Y = 64.9100694$$

$$X = 1.0576641 Y = 68.6530501$$

$$\begin{aligned}
 \lambda &= (0.0958212 X)/(3.2892089) = (0.1134778 Y)/(3.6829259) \\
 &= (0.0958212 X)/(3.2892089) \\
 &= 0.0958212 (68.6530501)/(3.2892089) \\
 &= 1.99999995
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{l}
 \text{SOC:} \quad Z_{\lambda\lambda} = 0 \qquad Z_{\lambda X} = -3.2892089 \qquad Z_{\lambda Y} = -3.6829259 \\
 \qquad Z_{X\lambda} = -3.2892089 \qquad Z_{XX} = 0.0958212 \qquad Z_{XY} = 0 \\
 \qquad Z_{Y\lambda} = -3.6829259 \qquad Z_{YX} = 0 \qquad Z_{YY} = 0.1134778
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 |HB| &= \begin{vmatrix} 0 & -3.2892089 & -3.6829259 \\ -3.2892089 & 0.0958212 & 0 \\ -3.6829259 & 0 & 0.1134778 \end{vmatrix} = \text{Bordered Hessian Determinant} \\
 &= -2.5274177 < 0
 \end{aligned}$$

$|Hb| < 0$, fungsi mempunyai nilai extreme pada (λ, X_0, Y_0) menjadi :

Maximum jika $Z_{xx} < 0$ $Z_{YY} < 0$

Minimum jika $Z_{xx} > 0$ $Z_{YY} > 0$

$$\begin{aligned}
 Z_{\min} &= 0.0479106 X^2 + 0.0567389 Y^2 + \lambda (464.873202 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y) \\
 &= 0.0479106 (68.6530501)^2 + 0.0567389 (64.9100694)^2 \\
 &\quad + (1.99999995)[(464.873202 - 3.2892089 (68.6530501) - 3.6829259 (64.9100694))] \\
 &= 464.873196 \quad (\dots\text{persis identik sebesar Budget Line, berarti} = \text{Cost min})
 \end{aligned}$$

Penyelesaian:

(c) Bentuk fungsi konsumsi dua barang X dan Y dalam wujud “Lagrange Multiplier Function” dengan bentuk fungsi berikut:

$$Z = U(X, Y) - \lambda (B - XP_X - YP_Y)$$

$$Z = 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962} + \lambda (464.873201 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y)$$

dimana:

$$\begin{aligned}
 \text{TU:} \quad U &= U(X, Y) && (\dots\dots\dots\text{Fungsi Hasil Estimasi}) \\
 &= \delta X^\alpha Y^{1-\alpha} \\
 &= 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962}
 \end{aligned}$$

$$\text{BL: } B = XP_X + YP_Y = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = a_0/2 X + b_0/2 Y \\ 464.873201 = 3.2892089 X + 3.6829259 Y$$

Lagrange Multiplier Function:

$$Z = \delta X^\alpha Y^{1-\alpha} + \lambda \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2 X - b_0/2 Y \} \\ = 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962} - \lambda (464.873201 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y)$$

Penyelesaian:

(d) **Jumlah barang X dan Y yang dapat dibeli Konsumen.**

Tahap Pertama mencari Segitiga TE = SE + IE

Lagrange Multiplier functions, TU, asumsi P_X dan P_Y tetap

1). Lagrange Multiplier Function: $Z = 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962} + \lambda (464.873201 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y)$

$$\text{FOC: } Z\lambda = (464.873201 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y) = 0$$

$$Z_X = [(0.4398092)7.21780342 X^{(0.4398092-1)} Y^{0.5520962}] - 3.2892089 \lambda = 0$$

$$Z_Y = [(0.5520962)7.21780342 X^{0.4398092} Y^{(0.5520962-1)}] - 3.6829259 \lambda = 0$$

$$(464.873201 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y) = 0$$

$$3.17445635 X^{-0.5601908} Y^{0.5520962} - 3.2892089 \lambda = 0$$

$$3.98492184 X^{0.4398092} Y^{-0.4479038} - 3.6829259 \lambda = 0$$

$$(464.873201 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y) = 0$$

$$\lambda = (3.17445635 Y^{0.5520962}) / (3.2892089 X^{0.5601908})$$

$$\lambda = (3.98492184 X^{0.4398092}) / (3.6829259 Y^{0.4479038})$$

$$\lambda = \lambda :$$

$$(3.17445635 Y^{0.5520962}) / (3.2892089 X^{0.5601908}) = (3.98492184 X^{0.4398092}) / (3.6829259 Y^{0.4479038})$$

$$(3.2892089 X^{0.5601908}) (3.98492184 X^{0.4398092}) = (3.6829259 Y^{0.4479038}) (3.17445635 Y^{0.5520962})$$

$$13.1072404 X = 11.6912875 Y$$

$$X = 0.8919717 Y$$

$$(464.873201 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y) = 0$$

$$464.873201 - 3.2892089 (0.8919717 Y) - 3.6829259 Y = 0$$

$$464.873201 - 2.9338813 Y - 3.6829259 Y = 0$$

$$464.873201 - 6.6168072 Y = 0$$

$$464.873201 = 6.6168072 Y$$

$$Y = 70.2564223$$

$$X = 0.8919717 Y = 62.6667404$$

$$\lambda = (3.17445635 Y^{0.5520962}) / (3.2892089 X^{0.5601908}) = (3.98492184 X^{0.4398092}) / (3.6829259 Y^{0.4479038})$$

$$= (3.17445635 Y^{0.5520962}) / (3.2892089 X^{0.5601908})$$

$$= (3.98492184 X^{0.4398092}) / (3.6829259 Y^{0.4479038})$$

$$= 0.99412865$$

Penyelesaian:**(e) Nilai TU yang diperoleh Konsumen, Max/Min?:**

Menentukan besarnya Total Utilitas yang diperoleh konsumen tersebut, apakah nilai utilitas tersebut maksimum atau minimum, maka dibuktikan dengan melakukan SOC sebagai berikut:

$$\begin{array}{lll} \text{SOC: } Z_{\lambda\lambda} = 0 & Z_{\lambda x} = -3.2892089 & Z_{\lambda y} = -3.6829259 \\ Z_{x\lambda} = -3.2892089 & Z_{xx} = -0.0292303 & Z_{xy} = 0.02569584 \\ Z_{y\lambda} = -3.6829259 & Z_{yx} = 0.02569584 & Z_{yy} = -0.0233418 \end{array}$$

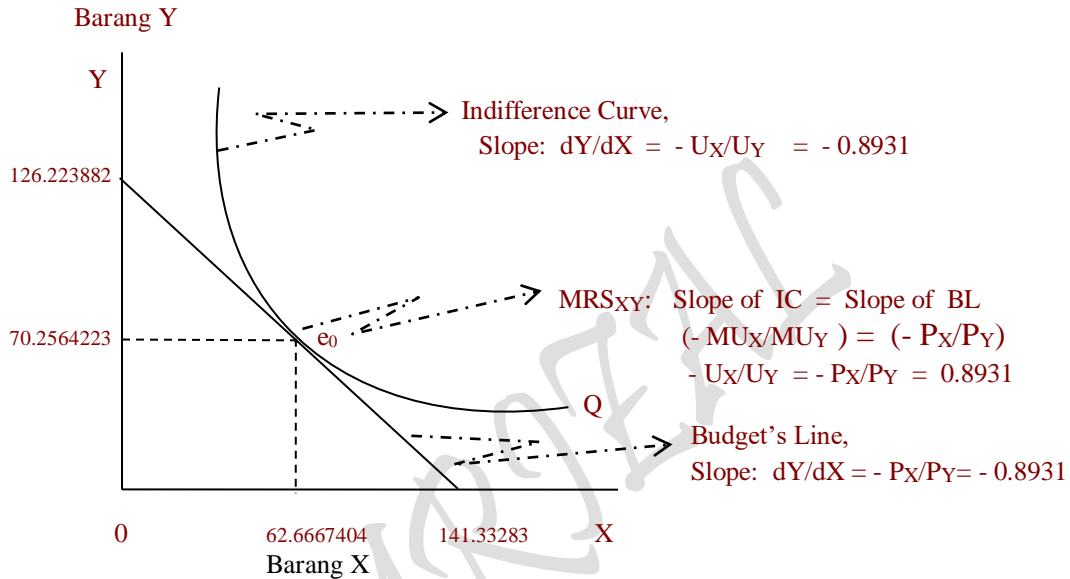
$$\begin{aligned} |J| &= \begin{vmatrix} 0 & -3.2892089 & -3.6829259 \\ -3.2892089 & -0.0292303 & 0.02569584 \\ -3.6829259 & 0.02569584 & -0.0233418 \end{vmatrix} = \text{Jacobian Determinant} \\ &= |H_b| \\ &= 1.27156451 > 0 \end{aligned}$$

$|H_b| > 0$ fungsi mempunyai nilai extreme pada (λ, X_0, Y_0) menjadi :
 Maximum jika $Z_{xx} < 0$ $Z_{yy} < 0$
 Minimum jika $Z_{xx} > 0$ $Z_{yy} > 0$

$$\begin{aligned} Z_{\max} &= 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962} + \lambda (464.873201 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y) \\ &= 7.21780342 (62.6667404)^{0.4398092} (70.2564223)^{0.5520962} \\ &\quad + (0.99412865) [(464.873201 - 3.2892089 (62.6667404) - 3.6829259 (70.2564223))] \\ &= 465.915159 \end{aligned}$$

Penyelesaian:**(f) Menggambarkan kedalam sebuah Kurva, Slope of BL dan IC ?**

Menggambarkan kedalam sebuah kurva point pertanyaan (a) dan (b) diatas: Tentukan Slope of Budget Line, Slope of Indifference Curve dan membuktikan bahwa nilai $MRS_{XY} = P_Y/P_X$



Gambar : Tercapainya Optimal Solution: Tingkat Utility Maksimum, Terjadi pada saat equilibrium e_0 , yaitu titik singgung antara Kurva Indiferensi dengan kurva Garis Anggaran.

$$\text{Anggaran Belanja Konsumsi : } 464.873201 = 3.2892089 X + 3.6829259 Y$$

$$3.6829259 Y = 464.873201 - 3.2892089 X$$

$$Y = \frac{1}{3.6829259} 464.873201 - \frac{3.2892089 X}{3.6829259}$$

$$Y = \frac{464.873201}{3.6829259} - \frac{3.2892089 X}{3.6829259}$$

$$\frac{\partial}{\partial X} Y = \frac{\partial}{\partial X} \left(\frac{464.873201}{3.6829259} \right) - \frac{\partial}{\partial X} \left(\frac{3.2892089 X}{3.6829259} \right)$$

$$\frac{\partial Y}{\partial X} = \frac{-3.2892089}{3.6829259}$$

$$= -0.893096682 \rightarrow \text{Slope of Budget Line}$$

Total Utilitas : $U = f(X, Y)$

$$= 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962}$$

$$\frac{\partial U}{\partial X} = 3.17445635 X^{-0.5601908} Y^{0.5520962} = MP_X = MPP_X = Q_X$$

$$\frac{\partial U}{\partial Y} = 3.98492184 X^{0.4398092} Y^{-0.4479038} = MP_Y = MPP_Y = Q_Y$$

MPP_X = Marginal Physical Product of X

$$\partial U = (3.17445635 X^{-0.5601908} Y^{0.5520962}) \partial X$$

$$\partial U = (3.98492184 X^{0.4398092} Y^{-0.4479038}) \partial Y$$

$$\partial U = (3.17445635 X^{-0.5601908} Y^{0.5520962}) \partial X + (3.98492184 X^{0.4398092} Y^{-0.4479038}) \partial Y = 0$$

$$= (MP_X) \partial X + (MP_Y) \partial Y = 0$$

$$Q_X \partial X + Q_Y \partial Y = 0$$

$$Q_Y \partial Y = -Q_X \partial X$$

$$\frac{\partial Y}{\partial X} = \frac{-Q_X}{Q_Y}$$

$$= \frac{-(3.17445635 X^{-0.5601908} Y^{0.5520962})}{(3.98492184 X^{0.4398092} Y^{-0.4479038})}$$

$$= \frac{-3.17445635 Y}{3.98492184 X} = \frac{-3.17445635 (70.2564223)}{3.98492184 (62.6667404)}$$

$$= \frac{-223.0259459}{249.7220625}$$

$$= -0.893096684 \rightarrow \text{Slope of Indifference Curve}$$

Tingkat Subsitusi Marginal (Marginal Rate of Substitution) "MRS_{XY}":

Total Utilitas : $U = f(X, Y)$

$$= 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962}$$

$$\frac{\partial U}{\partial X} = 3.17445635 X^{-0.5601908} Y^{0.5520962} = MP_X = MPP_X = Q_X$$

$$\frac{\partial U}{\partial Y} = 3.98492184 X^{0.4398092} Y^{-0.4479038} = MP_Y = MPP_Y = Q_Y$$

$$\partial U = (3.17445635 X^{-0.5601908} Y^{0.5520962}) \partial X$$

$$\partial U = (3.98492184 X^{0.4398092} Y^{-0.4479038}) \partial Y$$

$$\partial U = (3.17445635 X^{-0.5601908} Y^{0.5520962}) \partial X + (3.98492184 X^{0.4398092} Y^{-0.4479038}) \partial Y = 0$$

$$= (MP_X) \partial X + (MP_Y) \partial Y = 0$$

$$Q_X \partial X + Q_Y \partial Y = 0$$

$$Q_Y \partial Y = -Q_X \partial X$$

$$\frac{-\partial Y}{\partial X} = \frac{Q_X}{Q_Y}$$

$$= \frac{(3.17445635 X^{-0.5601908} Y^{0.5520962})}{(3.98492184 X^{0.4398092} Y^{-0.4479038})}$$

$$= \frac{3.17445635 Y}{3.98492184 X} = \frac{3.17445635 (70.2564223)}{3.98492184 (62.6667404)}$$

$$= \frac{223.0259459}{249.7220625}$$

$$= \frac{223.0259459}{249.7220625}$$

$$= 0.893096684 \rightarrow MRS_{XY}$$

Penyelesaian:

(g) **Jumlah barang X dan Y** bila harga barang X turun sebesar 20 % dari semula

Tahap Kedua mencari Segitiga: $TE = SE + IE$

Lagrange Multiplier functions, TU ,asumsi P_x turun 20 % dari 3.2892089 menjadi 2.6313671

2). Lagrange Multiplier Function: $Z = 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962} + \lambda (464.873201 - 2.6313671 X - 3.6829259 Y)$

$$FOC: Z_\lambda = (464.873201 - 2.6313671 X - 3.6829259 Y) = 0$$

$$Z_X = [(0.4398092)7.21780342 X^{(0.4398092-1)} Y^{0.5520962}] - 2.6313671 \lambda = 0$$

$$Z_Y = [(0.5520962)7.21780342 X^{0.4398092} Y^{(0.5520962-1)}] - 3.6829259 \lambda = 0$$

$$(464.873201 - 2.6313671 X - 3.6829259 Y) = 0$$

$$3.17445635 X^{-0.5601908} Y^{0.5520962} - 2.6313671 \lambda = 0$$

$$3.98492184 X^{0.4398092} Y^{-0.4479038} - 3.6829259 \lambda = 0$$

$$(464.873201 - 2.6313671 X - 3.6829259 Y) = 0$$

$$\lambda = (3.17445635 Y^{0.5520962}) / (2.6313671 X^{0.5601908})$$

$$\lambda = (3.98492184 X^{0.4398092}) / (3.6829259 Y^{0.4479038})$$

$$\lambda = \lambda :$$

$$(3.17445635 Y^{0.5520962}) / (2.6313671 X^{0.5601908}) = (3.98492184 X^{0.4398092}) / (3.6829259 Y^{0.4479038})$$

$$(2.6313671 X^{0.5601908})(3.98492184 X^{0.4398092}) = (3.6829259 Y^{0.4479038})(3.17445635 Y^{0.5520962})$$

$$10.4857922 X = 11.6912875 Y$$

$$X = 1.11496464 Y$$

$$(464.873201 - 2.6313671 X - 3.6829259 Y) = 0$$

$$464.873201 - 2.6313671 (1.11496464 Y) - 3.6829259 Y = 0$$

$$464.873201 - 2.9338813 Y - 3.6829259 Y = 0$$

$$464.873201 - 6.6168072 Y = 0$$

$$464.873201 = 6.6168072 Y$$

$$Y = 70.2564223$$

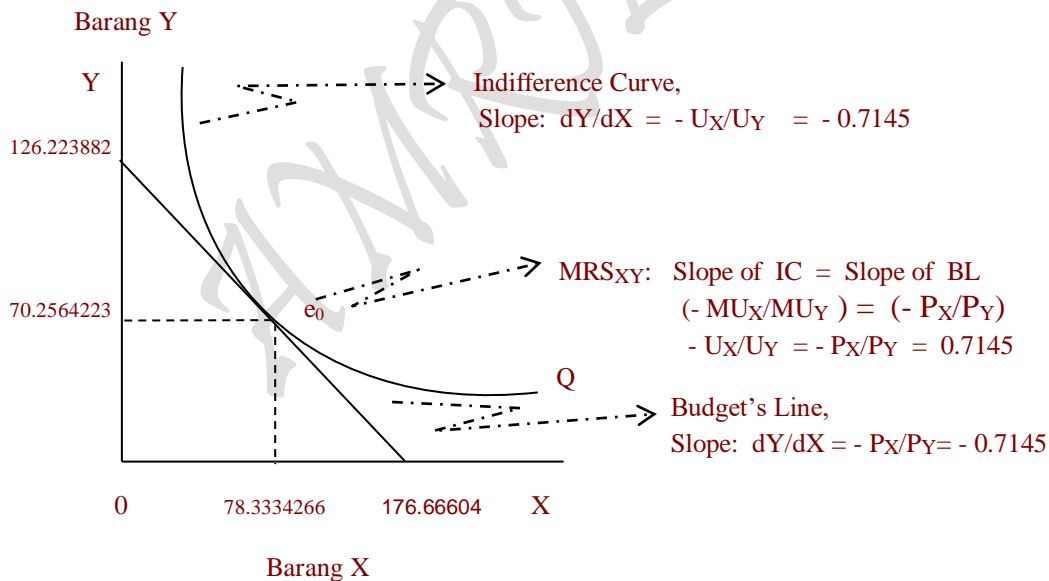
$$X = 1.11496464 Y = 78.3334266$$

$$\lambda = (3.17445635 Y^{0.5520962}) / (2.6313671 X^{0.5601908}) = (3.98492184 X^{0.4398092}) / (3.6829259 Y^{0.4479038})$$

$$= (3.17445635 Y^{0.5520962}) / (2.6313671 X^{0.5601908})$$

$$= (3.98492184 X^{0.4398092}) / (3.6829259 Y^{0.4479038})$$

$$= 1.09664107$$



Gambar : Tercapainya Optimal Solution: Tingkat Utility Maksimum, Terjadi pada saat equilibrium e_0 , yaitu titik singgung antara Kurva Indiferensi dengan kurva Garis Anggaran.

SOC:	$Z_{\lambda\lambda} = 0$	$Z_{\lambda x} = -2.6313671$	$Z_{\lambda y} = -3.6829259$
	$Z_{x\lambda} = -2.6313671$	$Z_{xx} = -0.0206364$	$Z_{xy} = 0.02267643$
	$Z_{y\lambda} = -3.6829259$	$Z_{yx} = 0.02267643$	$Z_{yy} = -0.02574875$

$$\begin{aligned}
 |J| &= \begin{vmatrix} 0 & -2.6313671 & -3.6829259 \\ -2.6313671 & -0.0206364 & 0.02267643 \\ -3.6829259 & 0.02267643 & -0.02574875 \end{vmatrix} = \text{Jacobian Determinant} \\
 &= |Hb| \\
 &= 0.89771872 > 0
 \end{aligned}$$

$|Hb| > 0$ fungsi mempunyai nilai extreem pada (λ, X_0, Y_0) menjadi :

Maximum jika $Z_{xx} < 0$ $Z_{YY} < 0$

Minimum jika $Z_{xx} > 0$ $Z_{YY} > 0$

$$\begin{aligned}
 Z_{\max} &= 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962} + \lambda (464.873201 - 2.6313671 X - 3.6829259 Y) \\
 &= 7.21780342 (78.3334266)^{0.4398092} (70.2564223)^{0.5520962} \\
 &\quad + (1.09664107)[(464.873201 - 2.6313671(62.6667404) - 3.6829259(70.2564223))] \\
 &= 513.959336
 \end{aligned}$$

Penyelesaian:

(h) **Anggaran Belanja Konsumsi setelah turun barang X sebesar 20 % dari semula**
Tahap Ketiga mencari Segitiga: $TE = SE + IE$

Lagrange Multiplier functions, TU

3). Lagrange Multiplier Function: $Z = 2.6313671 X + 3.6829259 Y + \lambda [465.915159 - 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962}]$

$$\begin{aligned}
 \text{FOC: } Z\lambda &= [465.915159 - 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962}] = 0 \\
 Z_X &= 2.6313671 + [(0.4398092)(-7.21780342) X^{(0.4398092-1)} Y^{0.5520962}] \lambda = 0 \\
 Z_Y &= 3.6829259 + [(0.5520962)(-7.21780342) X^{0.4398092} Y^{(0.5520962-1)}] \lambda = 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 [465.915159 - 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962}] &= 0 \\
 2.6313671 - [3.17445635 X^{-0.5601908} Y^{0.5520962}] \lambda &= 0 \\
 3.6829259 - [3.98492184 X^{0.4398092} Y^{-0.4479038}] \lambda &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 [465.915159 - 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962}] &= 0 \\
 \lambda &= [2.6313671 X^{0.5601908}] / [3.17445635 Y^{0.5520962}] \\
 \lambda &= [3.6829259 Y^{0.4479038}] / [3.98492184 X^{0.4398092}]
 \end{aligned}$$

$\lambda = \lambda :$

$$\begin{aligned}
 [2.6313671 X^{0.5601908}] / [3.17445635 Y^{0.5520962}] &= [3.6829259 Y^{0.4479038}] / [3.98492184 X^{0.4398092}] \\
 (2.6313671 X^{0.5601908})(3.98492184 X^{0.4398092}) &= (3.17445635 Y^{0.5520962})(3.6829259 Y^{0.4479038})
 \end{aligned}$$

$$10.485792 X = 11.691288 Y$$

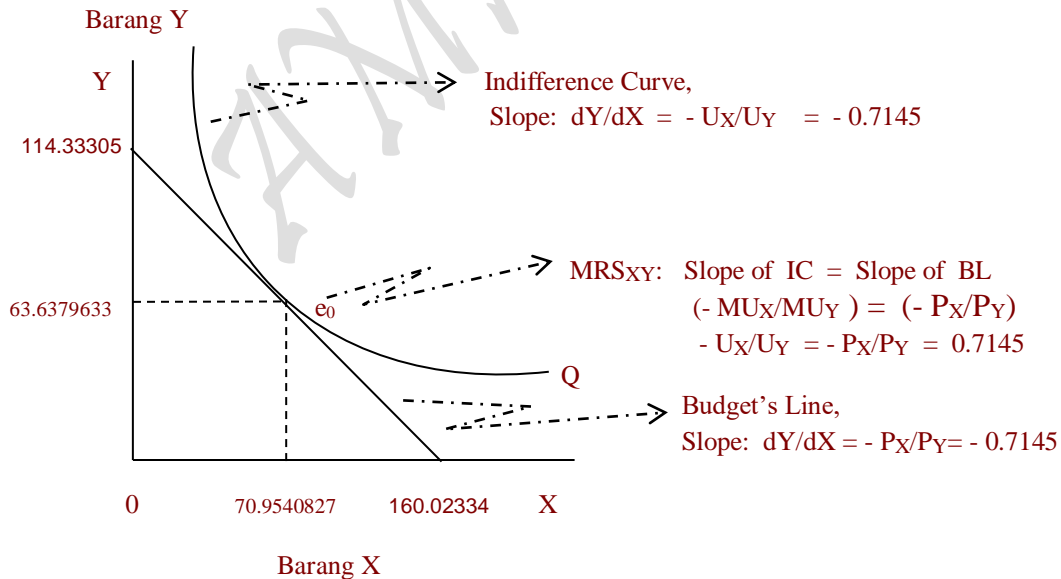
$$X = 1.1149647 Y$$

$$\begin{aligned}
& [465.915159 - 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962}] = 0 \\
& [465.915159 - 7.21780342 (1.1149647 Y)^{0.4398092} Y^{0.5520962}] = 0 \\
& [465.915159 - (7.21780342)(1.04902509) Y^{0.4398092} Y^{0.5520962}] = 0 \\
& 465.915159 - 7.57165688 Y^{0.9919054} = 0 \\
& 465.915159 = 7.57165688 Y^{0.9919054} \\
& \ln 465.915159 = \ln 7.57165688 + 0.9919054 \ln Y \\
& \ln 465.915159 - \ln 7.57165688 = 0.9919054 \ln Y \\
& \ln (465.915159/7.57165688) = 0.9919054 \ln Y \\
& 4.1195916 = 0.9919054 \ln Y \\
& \ln Y = 4.1195916/0.9919054 \\
& \ln Y = 4.1532102 \\
& Y = 63.6379633 \\
& X = 1.1149647 Y = 70.9540827
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\lambda &= [2.6313671 X^{0.5601908}] / [3.17445635 Y^{0.5520962}] = [3.6829259 Y^{0.4479038}] / [3.98492184 X^{0.4398092}] \\
&= (2.6313671 X^{0.5601908}) / (3.17445635 Y^{0.5520962}) \\
&= (3.6829259 Y^{0.4479038}) / (3.98492184 X^{0.4398092}) \\
&= 0.91114534
\end{aligned}$$

SOC:

$Z_{\lambda\lambda} = 0$	$Z_{\lambda x} = -2.8879772$	$Z_{\lambda y} = -4.0420839$
$Z_{x\lambda} = -2.8879772$	$Z_{xx} = 0.02077495$	$Z_{xy} = -0.0228286$
$Z_{y\lambda} = -4.0420839$	$Z_{yx} = -0.0228286$	$Z_{yy} = 0.02592158$



Gambar : Tercapainya Optimal Solution: Tingkat Utility Maksimum, Terjadi pada saat equilibrium e_0 , yaitu titik singgung antara Kurva Indiferensi dengan kurva Garis Anggaran.

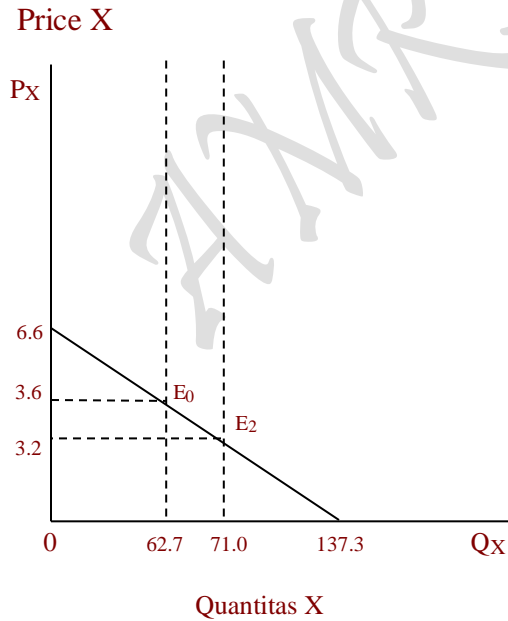
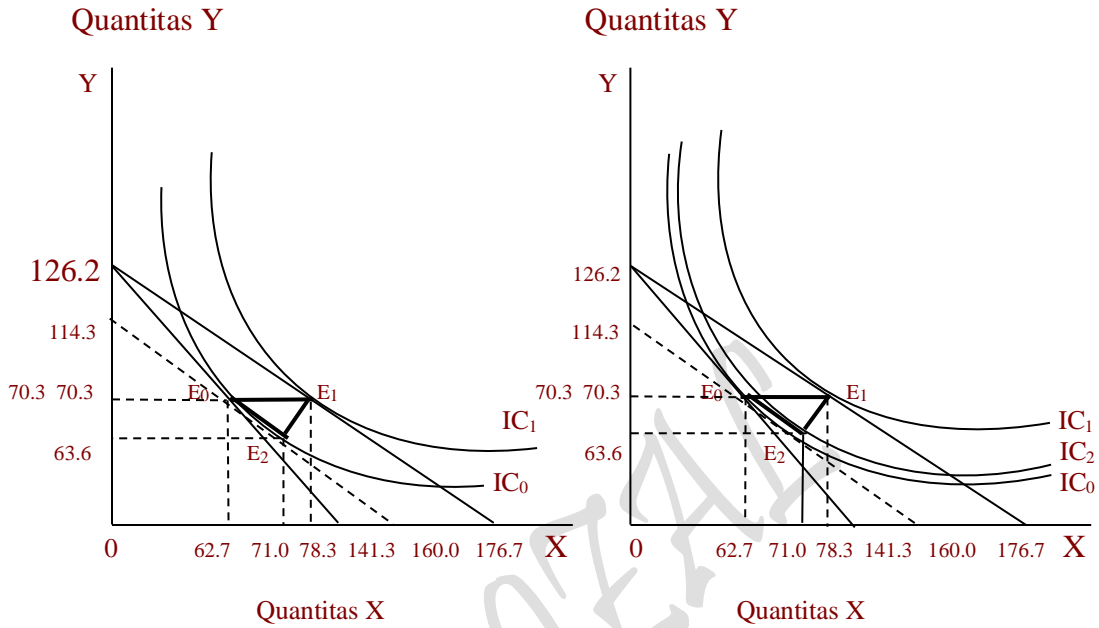
$$\begin{aligned}
 |J| &= \begin{vmatrix} 0 & -2.8879772 & -4.0420839 \\ -2.8879772 & 0.02077495 & -0.0228286 \\ -4.0420839 & -0.0228286 & 0.02592158 \end{vmatrix} = \text{Jacobian Determinant} \\
 &= |Hb| \\
 &= -1.0886046 < 0
 \end{aligned}$$

$|Hb| < 0$ fungsi mempunyai nilai extreem pada (λ, X_0, Y_0) menjadi :
 Maximum jika $Z_{xx} < 0$ $Z_{YY} < 0$
 Minimum jika $Z_{xx} > 0$ $Z_{YY} > 0$

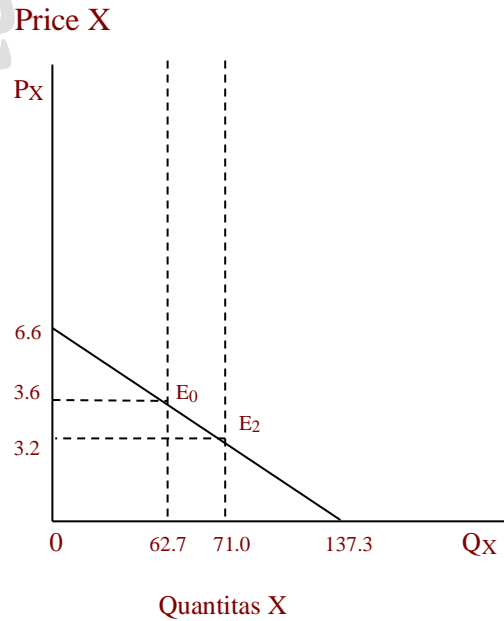
$$\begin{aligned}
 Z_{\min} &= 2.6313671 X + 3.6829259 Y + \lambda [465.915159 - 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962}] \\
 &= 2.6313671 (70.9540827) + 3.6829259 (63.6379633) \\
 &\quad + [0.91114534][465.915159 - 7.21780342(70.9540827)^{0.4398092} (63.6379633)^{0.5520962}] \\
 &= 421.080142
 \end{aligned}$$

Penyelesaian:

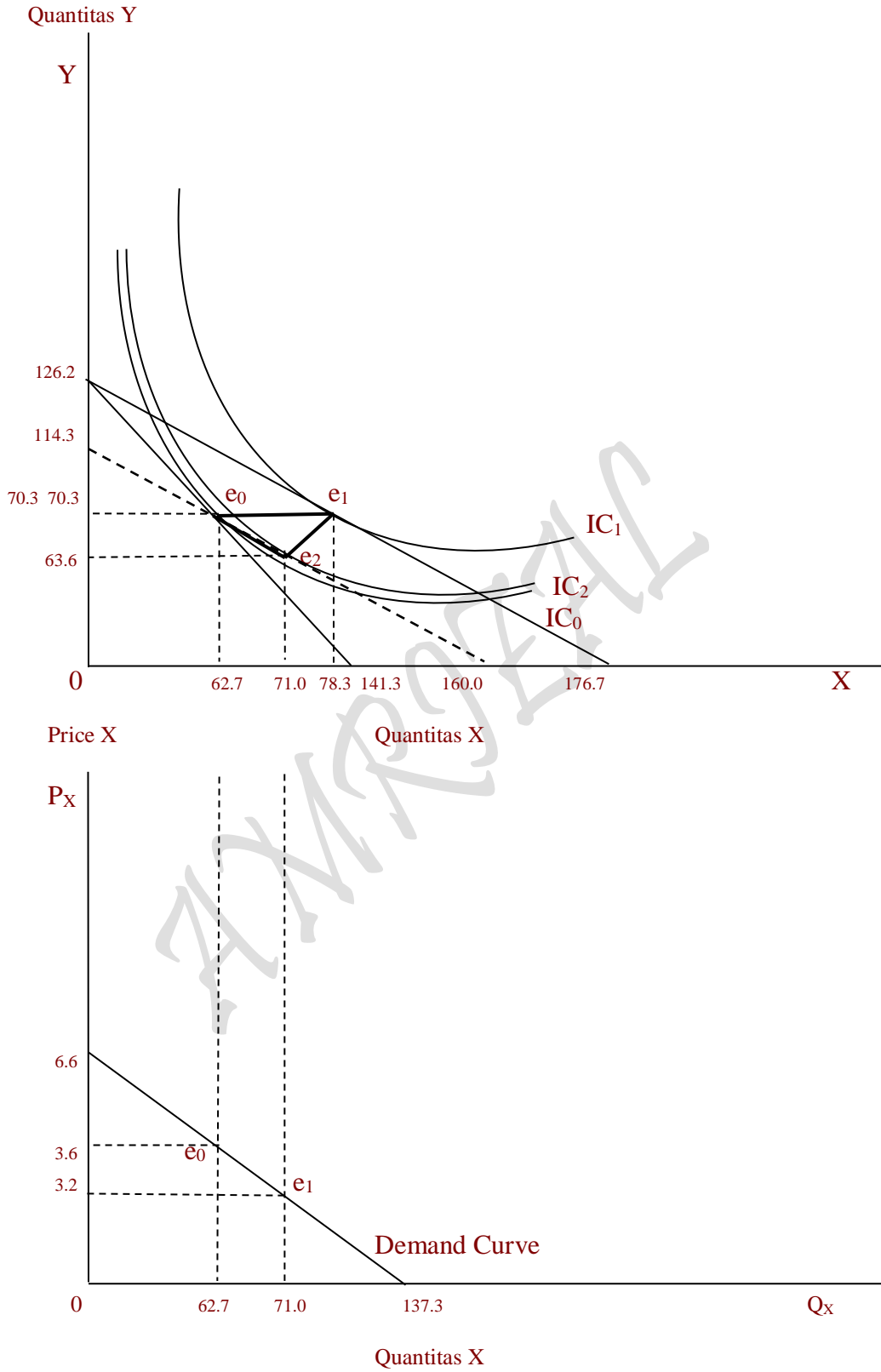
(i) Perbandingan, Persamaan dan perbedaan kurva “Slutsky’s theorema dengan Hicks Decomposition” dengan dengan kurva permintaan



Gambar : Kurva Indiferensi, Slutsky’s Theorema: $TE = SE + IE$ dan Kurva Permintaan
D: $P_x = 6.5784178 - 0.0479106 Q_x$



Gambar : Kurva Indiferensi, Hicks Decomposition: $TE = SE + IE$. dan Kurva Permintaan
D: $P_x = 6.5784178 - 0.0479106 Q_x$



Gambar : Kurva Indiferensi, Hicks Decomposition: $TE = SE + IE$.
dan Kurva Permintaan D: $P_x = 6.5784178 - 0.0479106 Q_x$

- 1). Total Utility TU: $Z = 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962} + \lambda (464.873201 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y) = 465.915159$
 Lagrange Multiplier functions TU ,asumsi P_x dan P_y tetap
 Optimal Solution: $X_0 = 62.6667404$
 $Y_0 = 70.2564223$
 $\lambda = 0.99412865$
 $Z_{\max} = 465.915159$ ($Z_{\max} = U_0$)
- 2). Total Utility TU: $Z = 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962} + \lambda (464.873201 - 2.6313671 X - 3.6829259 Y) = 513.959336$
 Lagrange Multiplier functions TU ,asumsi P_x turun 20 % dari 3.2892089 menjadi 2.6313671
 Optimal Solution: $X_1 = 78.3334266$
 $Y_1 = 70.2564223$ ($Y_0 = Y_1$)
 $\lambda = 1.09664107$
 $Z_{\max} = 513.959336$ ($Z_{\max} = U_1$)
- 3). Total Anggaran B: $Z = 2.6313671 X + 3.6829259 Y + \lambda [465.915159 - 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962}] = 421.080142$
 Lagrange Multiplier functions BL ,adalah Compensated of Budget Line
 Optimal Solution: $X_2 = 70.9540827$
 $Y_2 = 63.6379633$
 $\lambda = 0.91114534$
 $Z_{\min} = 421.080142$ ($Z_{\max} = B_1$)
- 4). Kurva Permintaan D: $P_x = 6.5784178 - 0.0479106 Q_{Dx}$
 adalah fungsi harga pada utility (One Commodity) barang X (Cardinal Utility Theory): $P_x = f(Q_{Dx})$, $P_x = a_0 + a_1 Q_{Dx}$,dimana $a_1 < 0$

Konsekwensi perilaku konsumen yang mengkonsumsi dua barang “Indifference Curve Approach” sebagaimana segitiga Slutsky’s theorem: $TE = SE + IE$ (atau Hicks Decomposition) dalam bentuk teori pada umumnya sudah sesuai berjalan menurut konsep yang dibuat para ahli ekonomi mikro. Namun setelah perhitungan dilakukan, penulis menemukan semacam “kejanggalan” pada teori yang telah dipakai secara baku tersebut. Kejanggalan tersebut terdapat pada konsep MRS (MRS (Slope of IC), baik itu terhadap MRS_{XY} maupun terhadap MRS_{YX} . Menurut definisi MRS_{xy} berikut:

MRS_{xy} artinya: “Jumlah unit barang Y yang harus dilepaskan dalam pertukaran untuk tambahan unit barang X sehingga konsumen mencapai tingkat kepuasan”

MRS_{yx} artinya: “Jumlah unit barang X yang harus dilepaskan dalam pertukaran untuk tambahan unit barang Y sehingga konsumen mencapai tingkat kepuasan”

Definisi diatas memberikan indikasi kepada kita bahwa “terjadinya perubahan relatif” dalam dalam mengkonsumsi kedua barang X dan Y dari sejumlah anggaran belanja yang disediakan untuk pembelian kedua barang tersebut. Sedangkan kejanggalan yang ditemukan setelah dilakukan perhitungan adalah bahwa “hanya barang yang diasumsi

harganya turun seperti barang X permintaannya meningkat, sedangkan barang yang tidak diasumsi turun seperti barang Y permintaannya adalah konstan". Dengan tegas, tentang kejanggalan konsep baku tersebut penulis tolak dengan tegas, karena pembuktian ini didapatkan setelah dilakukan perhitungan. Konsekwensinya, bukan berarti konsep MRS tidak ada hanya saja terlalu dini untuk didefinisikan. Setelah perhitungan dilakukan, dengan syarat sampai ditemui segitiga Slutsky's theorem: $TE = SE + IE$ (atau Hicks Decomposition), maka konsep MRS seperti dimaksud memang ada persis seperti didefinisikan tersebut, terjadinya bukan pada saat meningkatnya permintaan barang X_0 menjadi barang X_1 tetapi terjadinya saat proses substitusi dari barang X_0 menjadi barang X_2 . Sebagai akibat dari konsep MRS yang terlalu dini tersebut adalah garis TE (total efek) tidak menurun (seperti pada gambar 3.24 dan 3.25), akan tetapi mendatar (seperti pada gambar 3.26 dan 3.27). Pembuktian kejanggalan konsep MRS yang telah baku tersebut, yaitu setelah dilakukan perhitungan terbukti bahwa garis "Total Effect" mendatar (lihat beberapa gambar diatas).

AMRGEAL

Soal-Soal Latihan:

1. Diketahui fungsi utilitas (Utility function) adalah sebagai berikut:

$$\text{TU: } U = 6.5784178 X - 0.0479106 X^2$$

Gambarkan kurvanya dan berapa besar quantities yang harus dibeli konsumen agar tercapai kepuasan maksimum.

2. Seorang konsumen bermaksud untuk berbelanja dua macam barang tertentu, yaitu barang X dan barang Y. Uang yang disediakan untuk pembelian kedua barang tersebut adalah sebanyak US\$ **464.873201**. Bila diketahui fungsi utilitas (utility function) konsumen tersebut adalah:

$$\text{TU: } U = 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962}$$

harga barang X adalah US\$ **3.2892089** dan harga barang Y adalah US\$ **3.6829259**. Seandainya diketahui bahwa nilai kurs rupiah terhadap dollar adalah: US\$ 1 = Rp 8.450,- maka:

- (a) Berapa banyak barang X dan barang Y yang dikonsumsi konsumen tersebut agar tercapai dengan kepuasan maksimum.
 - (b) Tentukan utilitas maksimum tersebut dan berapa rupiah uang yang dibelanjakan konsumen tersebut untuk kedua barang X dan Y.
 - (c) Gambarkan dalam sebuah kurva: Tentukan Slope of Indifference Curve, slope of Budget Line dan $MRS_{Y,X} = MU_X / MU_Y = P_Y / P_X$
3. Berikut ini adalah Dua buah fungsi Utilitas (Utility function) Hasil Estimasi

$$\text{TU: } U = f(Q_X) = P_X Q_X \quad , U_X = (6.5784178 - 0.0479106 Q_X) Q_X$$

$$\text{TU: } U = f(Q_Y) = P_Y Q_Y \quad , U_Y = (7.3658518 - 0.0567389 Q_Y) Q_Y$$

Pertanyaan:

- (a) Gambarkan kedua Fungsi Total Utilitas tersebut kedalam bentuk kurva secara sempurna, tentukan berapa besar masing-masing barang X dan barang Y dapat dibeli oleh konsumen.
- (b) Tentukan berapa besaran Total Anggaran Belanja Konsumsi (Total Budget) yang harus dikeluarkan oleh konsumen untuk membeli kedua barang X dan barang Y tersebut.
- (c) Buatlah persamaan matematis “Anggaran Belanja Konsumsi (Budget’s Line)”

4 Gunakanlah tabel berikut ini untuk memperhitungkan berbagai keterkaitan *perilaku konsumen* (consumer's behaviour) "UTILITY DAN PENGELUARAN KONSUMSI: Marginal Utility Approach"

III .1. UTILITY DAN PENGELUARAN KONSUMSI: "Marginal Utility Approach":

Tabel 3.1. DATA KUANTITATIF ANALISIS PROFIT KASUS PERMINTAAN HORIZONTAL

Nomor	Total Cost TC (Rp0.000)	Jumlah Karyawan		Harga Output P = TR/Q P = PQ/Q P = f(Q) P (Rp0.000)	Quantitas = Demand = Utility TP Q _d AP ₁ Q _L Output	Revenue TR P.Q _d (Rp0.000)	Quantitas = Supply Q _s Output	Harga/Biaya Output		Quantitas		Total Cost TC = AC.Q TC = C TC = f(Q) TC AC.Q (Rp0.000)	Profit Π = TR-TC Π PQ _d -ACQ (Rp0.000)
		Q _L = L Input	Ln L					= Average Revenue P = AR (Rp0.000)	TC = AC.Q AC = TC/Q AC = f(Q) P = AC (Rp0.000)	TP = AP.L TP = Q TP = f(L) Q Output	Ln Q		
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] = [7]/[5]	[7] = [5][6]	[8]	[9] = [7]/[3]	[10] = [13]/[11]	[11]	[12]	[13]	[14] = [7]-[13]
1	125	0	0.00	6	25	150	75	0.00	5.03	24.93	0.00	125.43	24.57
2	141	17	2.83	6	30	180	70	10.59	4.74	29.83	3.40	141.28	38.72
3	157	26	3.26	6	35	210	64	8.08	4.37	35.53	3.57	155.31	54.69
4	173	35	3.56	6	42	252	59	7.20	4.06	42.56	3.75	172.70	79.30
5	189	44	3.78	6	51	306	51	6.95	3.84	50.24	3.92	192.94	113.06
6	215	53	3.97	6	59	354	42	6.68	3.64	57.95	4.06	210.79	143.21
7	221	62	4.13	6	64	384	35	6.19	3.42	65.04	4.17	222.70	161.30
8	239	71	4.26	6	70	420	30	5.92	3.37	70.85	4.26	238.47	181.53
9	253	80	4.38	6	75	450	25	5.63	3.39	74.73	4.31	253.36	196.64
Total Rata-rata	1713.00 190.33	388.00 43.11	30.17 3.35	54.00 6.00	451.00 50.11	2706.00 300.67	451.00 50.11	57.23 6.36	35.85 3.98	451.66 50.18	31.44 3.49	1712.97 190.33	993.03 110.34

Sumber: Diolah oleh penulis dari: Tabel 2.1 dan Tabel 2.2

Tabel 3.2. DATA KUANTITATIF ANALISIS PROFIT KASUS PERMINTAAN MENURUN													
Nomor	Total Cost TC (Rp0.000)	Jumlah Karyawan		Harga Output P = TR/Q P = PQ/Q P = f(Q) P (Rp0.000)	Quantitas = Demand = Utility TP Q _d AP, Q _t Output	Revenue TR P.Q _d (Rp0.000)	Quantitas = Supply Q _s Output	Harga/Biaya Output		Quantitas		Total Cost TC = AC.Q TC = C TC = f(Q) TC AC.Q (Rp0.000)	Profit Π = TR - TC Π PQ _d -ACQ (Rp0.000)
		Q _t = L Input	Ln L					= Average Revenue TC = AC.Q AC = TC/Q AC = f(Q) P = AR (Rp0.000)	P = AC (Rp0.000)	TP = AP.L TP = Q TP = f(L) Q Output	Ln Q		
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] = [7]/[5]	[7] = [5][6]	[8]	[9] = [7]/[3]	[10] = [13]/[11]	[11]	[12]	[13]	[14] =[7]-[13]
1	125	0	0.00	8.00	18.75	150	112.50	0.00	6.79	18.64	2.93	126.52	23.48
2	141	17	2.83	7.50	24.00	180	93.33	10.59	5.85	23.98	3.18	140.36	39.64
3	157	26	3.26	7.00	30.00	210	76.80	8.08	5.07	30.47	3.42	154.62	55.38
4	173	35	3.56	6.50	38.77	252	64.36	7.20	4.40	39.29	3.67	172.72	79.28
5	189	44	3.78	6.00	51.00	306	51.00	6.95	3.85	50.25	3.92	193.30	112.70
6	215	53	3.97	5.50	64.36	354	38.77	6.68	3.34	63.18	4.15	210.77	143.23
7	221	62	4.13	5.00	76.80	384	30.00	6.19	2.87	77.93	4.36	223.61	160.39
8	239	71	4.26	4.50	93.33	420	24.00	5.92	2.52	94.30	4.55	237.71	182.29
9	253	80	4.38	4.00	112.50	450	18.75	5.63	2.26	112.15	4.72	253.27	196.73
Total	1713.00	388.00	30.17	54.00	509.52	2706.00	509.52	57.23	36.94	510.18	34.88	1712.87	993.13
Rata-rata	190.33	43.11	3.35	6.00	56.61	300.67	56.61	6.36	4.10	56.69	3.88	190.32	110.35

Sumber: Diolah oleh penulis dari: Tabel 2.1 dan Tabel 2.2

MODEL TRANSFORMASI BENTUK-BENTUK FUNGSI:

Model Fungsi Dan Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi

Model Fungsi Total Produksi Jangka pendek TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$
(regresi mulai dari data awal atau nol)

Model Fungsi Total Produksi Jangka panjang TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$
(Regresi dimulai dari data ke dua)

Model Fungsi Permintaan pada adanya TP: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$
(Linier untuk Permintaan D: mendatar, data P sama besar dan mulai pada data kedua)

Model Fungsi Permintaan pada adanya TP: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$
(Linier untuk Permintaan D: Menurun, Data P tidak sama, mulai dari awal)

Rumus Profit : $\pi = TR - TC = P.Q - AVC.Q = P(Q).Q - AVC(L).Q$

Rumus Profit : $\pi = TR - TC = P.Q - AVC.Q = P(Q).Q(L) - AVC(L).Q(L)$

(Hubungan jangka pendel Interaksi antara TP dengan TC, ump: TC max dan TP min dan sebaliknya)

Kebutuhan Fungsi Hasil Estimasi

Fungsi Permintaan D: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$, dimana $\partial P / \partial Q < 0$ (Slope Negatif)

Fungsi Penawaran S: $P = f(Q)$, $P = b_0 + b_1Q$, dimana $\partial P / \partial Q > 0$ (Slope Positif)

Fungsi Total Produksi TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$

Fungsi Total Biaya TC: $C = f(Q)$, $C = d_0 + d_1Q + d_2Q^2 + d_3Q^3$

Pertanyaan:

- (a) Tentukan bentuk fungsional beberapa “Fungsi Hasil Estimasi Single input-output: untuk *Kasus Kurva Permintaan Horizontal* dan *Kasus Kurva Permintaan Menurun*” berikut:

BENTUK FUNGSIONAL HASIL ESTIMASI***Kasus Kurva Permintaan Horizontal***

Estimasi 5: Fungsi Permintaan UTILITY DAN HARGA/BIAYA KONSUMSI (Budget Line)

$$\begin{aligned} \text{D:} \quad & P = f(Q_d), \quad \text{dimana (....} P = AC = P_X, \quad Q_d = Q_X = TP = X) \\ & P_X = f(Q_X), \quad P_X = a_0 + a_1 Q_X \\ & P_X = f(X), \quad P_X = a_0 + a_1 X \end{aligned}$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 6: Fungsi Permintaan UTILITY DAN HARGA/BIAYA KONSUMSI (Budget Line)

$$\begin{aligned} \text{D:} \quad & P = f(Q_d), \quad \text{dimana (....} P = AC = P_Y, \quad Q_d = Q_Y = TP = Y) \\ & P_Y = f(Q_Y), \quad P_Y = a_0 + a_1 Q_Y \\ & P_Y = f(Y), \quad P_Y = a_0 + a_1 Y \end{aligned}$$

- (b) Saudara diminta untuk membangun bentuk matematis fungsi yang baru “**Utility dan Pengeluaran Konsumsi: Marginal Utility Approach**” untuk *Kasus Kurva Permintaan Horizontal* dan *Kasus Kurva Permintaan Menurun* dalam bentuk fungsi Anggaran Belanja Konsumsi (Budget Line = BL) yang diasumsi identik dengan Total Utilitas (Total Utility = TU) untuk pembelian barang X dan Barang Y berikut

$$\begin{aligned} \text{TU:} \quad & U_X = P_X Q_X, \quad U_X = (a_0 + a_1 Q_X) Q_X, \quad \text{,asumsi: TU = BL} \\ & U_Y = P_Y Q_Y, \quad U_Y = (b_0 + b_1 Q_Y) Q_Y \end{aligned}$$

- (c) Gambarkanlah kurvanya kedua bentuk fungsional fungsi yang baru tersebut “**Utility dan Pengeluaran Konsumsi: Marginal Utility Approach**” untuk *Kasus Kurva Permintaan Horizontal* dan *Kasus Kurva Permintaan Menurun*. Tentukanlah masing-masing jumlah barang X dan barang Y, Harga barang X dan barang Y yang terkandung dalam kedua fungsi TU_X dan TU_Y tersebut.

5 Gunakanlah kedua Tabel 3.1 dan Tabel 3.2 diatas tentang *perilaku konsumen* (consumer's bahviour) "UTILITY DAN PENGELUARAN KONSUMSI: Marginal Utility Approach" untuk kedua *Kasus Kurva Permintaan Horizontal* dan *Kasus Kurva Permintaan Menurun* berikut untuk membangun sebuah *Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Menurun (Gabungan)* UTILITY DAN PENGELUARAN KONSUMSI "Indifference Curve Approach" dengan mengisi sebuah tabel kosong berikut:

III 2. UTILITY DAN PENGELUARAN KONSUMSI "Indifference Curve Approach"

$U_Y = (b_0 + b_1 Q_Y) Q_Y$ $U_X = (a_0 + a_1 Q_X) Q_X$												
Tabel 3.3. TOTAL UTILITAS DAN PERKIRAAN JUMLAH PENGELUARAN BARANG-BARANG KONSUMSI												
Nomor	Quantitas Q _d X	Quantitas Q _d Y										
			TU _x	Tu _y	TU	Ln TU	Ln Q ₁	Ln Q ₂	P ₁ Q ₁ 3.289209	P ₂ Q ₂ 3.682926	BL	Ln BL
					TU	Ln TU	Ln X	Ln Y	P _x Q _x	P _y Q _y	BL	Ln BL
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] =[4]+[5]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12] =[10]+[11]	[13]
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
Total Rata-rata												
Sumber: Diolah oleh penulis dari Tabel 3.1 dan Tabel 3.2.												

BENTUK FUNGSIONAL HASIL ESTIMASI:

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 5 : Fungsi Permintaan UTILITY DAN HARGA/BIAYA KONSUMSI (Budget Line)

D: P = f(Q_d), ,dimana (...P = AC = P_x, Q_d = Q_x = TP = X)
 P_x = f(Q_x), P_x = a₀ + a₁ Q_x
 P_x = f(X), P_x = a₀ + a₁ X

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 6 : Fungsi Permintaan UTILITY DAN HARGA/BIAYA KONSUMSI (Budget Line)

$$D: \quad P = f(Q_d), \quad , \text{dimana } (\dots P = AC = P_Y, \quad Q_d = Q_Y = TP = Y)$$

$$P_Y = f(Q_Y), \quad P_Y = a_0 + a_1 Q_Y$$

$$P_Y = f(Y), \quad P_Y = a_0 + a_1 Y$$

BENTUK FUNGSIONAL FUNGSI UTILITAS:

“Utility dan Pengeluaran Konsumsi: Marginal Utility Approach” untuk *Kasus Kurva Permintaan Horizontal* dan *Kasus Kurva Permintaan Menurun* untuk pembelian barang X dan Barang Y berikut

$$TU: \quad U_X = P_X Q_X \quad , U_X = (a_0 + a_1 Q_X) Q_X \quad , \text{asumsi: } TU = BL$$

$$U_Y = P_Y Q_Y \quad , U_Y = (b_0 + b_1 Q_Y) Q_Y$$

Pertanyaan:

- (a) Isilah Tabel kosong diatas dengan mensubstitusikan masing-masing “UTILITY DAN PENGELUARAN KONSUMSI: Marginal Utility Approach” untuk kedua *Kasus Kurva Permintaan Horizontal* dan *Kasus Kurva Permintaan Menurun* berikut untuk membangun sebuah ***Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Menurun (Gabungan)*** UTILITY DAN PENGELUARAN KONSUMSI “Indifference Curve Approach” dan tentukan bentuk fungsional Hasil Estimasi fungsi ***Gabungan tersebut*** dengan bentuk fungsi sebagai berikut:

$$\ln TU = f(\ln X, \ln Y, E)$$

$$U = \delta X^\alpha Y^\beta$$

- (b) Tentukan berapa besaran Total Anggaran Belanja Konsumsi (Total Budget) yang harus dikeluarkan oleh konsumen untuk membeli kedua barang X dan barang Y tersebut. Buatlah persamaan matematis “Anggaran Belanja Konsumsi (Budget’s Line)” atau ***Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Menurun (Gabungan)*** UTILITY DAN PENGELUARAN KONSUMSI “Indifference Curve Approach” sebanyak 4 cara yang dapat diasosiasikan dengan bentuk formula sebagai berikut

$$TU: \quad U = X P_X + Y P_Y = BL$$

- (c) Susunlah bentuk fungsi konsumsi dua barang X dan Y kedalam wujud “Lagrange Multiplier Function”

$$Z = \delta X^\alpha Y^\beta + \lambda (B - X P_X - Y P_Y)$$

- (d) Tentukan besaran kombinasi jumlah barang X dan barang Y yang dapat dibeli oleh konsumen dari sejumlah Anggaran Belanja Konsumsi yang dimiliki tersebut.

- (e) Berapa nilai Total Utilitas yang diperoleh konsumen tersebut, apakah nilai utilitas tersebut maksimum atau minimum, buktikan.
- (f) Gambarkan dalam sebuah kurva point pertanyaan (d) dan (e) diatas: Tentukan Slope of Budget Line, Slope of Indifference Curve dan buktikan bahwa nilai $MRS_{XY} = P_Y/P_X$
- (g) Bilamana harga dari barang X turun sebesar 20 % dari semula, tentukanlah: Jumlah barang X dan Y yang dapat dibeli konsumen dari sejumlah Anggaran Belanja Konsumsi yang ada tersebut, berapa utilitas maksimum, lengkapi kurva: Tentukan Slope of Budget Line, Slope of Indifference Curve, berapa nilai MRS_{XY} .
- (h) Tentukan kombinasi jumlah barang X dan Y yang dapat dibeli oleh konsumen sesuai dengan pasca utilitas turunnya harga barang X , berapa “anggaran belanja konsumsi minimum” yang mesti dikeluarkan oleh konsumen, Tentukan: Slope of Budget Line, Slope of Indifference Curve dan berapa nilai MRS_{XY} .
- (i) Buatlah perbandingan kurva “Slutsky’s theorema dengan Hicks Decomposition”, dimana letak persamaan dan perbedaannya. Gambarkan kedalam sebuah kurva yang lengkap yang meliputi point pertanyaan (a) s/d (h) diatas. Perhatikan hubungan yang serasi antara Total Utilitas dari Segitiga Slutsky’s theorem: $TE = SE + IE$ (atau Hicks Decomposition) yang sudah terbentuk dengan fungsi permintaan terhadap barang X (yang ada dalam teori perilaku konsumen satu barang “The Cardinal Utility Theory” atau Marginal Utility Approach), tentukan perubahan harga barang X yang diminta (penurunan harga) pada berbagai berbagai tingkat kepuasan maksimum (maximum satisfaction) yang mampu dicapai konsumen.

BAB IV

PRODUKSI DAN PERILAKU PRODUSEN

1. Hakikat Perilaku Produsen (Producer's Behaviour)

Untuk mengenal dunia produksi lebih lanjut, diumpamakan saja pada sebuah perusahaan yang telah berjalan. Umpamanya suatu perusahaan yang menghasilkan produk berupa sepeda. Perusahaan ini mempunyai beberapa mesin dan karyawan-karyawan. Umpamakan kapasitas penuh mesin-mesin adalah 70 buah sepeda perbulan dengan sejumlah karyawan dan dengan batang-batang besi sebagai bahannya. Pimpinan perusahaan itu (Dewan Direksi) mempunyai kebebasan untuk memutuskan berapa banyak sepeda yang akan dihasilkan (selama masih dalam batas-batas kapasitas mesin dan tenaga karyawan tetap), berapa harga jual satu unit sepeda yang akan ditetapkan, berapa banyak bahan atau input dan karyawan yang akan digunakan dan sebagainya. Dengan kata lain produksi sepeda itu dapat dinaikan atau diturunkan, sesuai dengan banyaknya bahan dan/atau bahan besinya. Umpamakan juga bahwa perusahaan tersebut adalah perusahaan yang banyak menggunakan tenaga kerja, yang apabila sedikit tenaga yang digunakan, sedikit pula sepeda yang diproduksi, makin banyak tenaga yang digunakan makin banyak pula sepeda yang dapat dibuat samapai pada suatu batas tertentu.

Dalam istilah ekonomi hasil (yang dalam hal ini berupa sepeda) dinamakan *Produk, hasil, keluaran* (product, yield output); sedangkan bahan, alat (yang dalam hal ini berupa pipa besi, karyawan, jasa penggunaan mesin, jasa penggunaan lahan, pabrik, pengurus seperti Dewan Direksi dan lain-lain) dinamai *faktor produksi*, sumber produksi, sumber ekonomi, masukan (factor of production, resource of production, input). Antara faktor, sumber, atau masukan di satu pihak, dan produk dilain pihak terdapat hubungan yang erat. Produk tergantung pada faktor menurut suatu pola tertentu yang menyerupai sebuah hukum. Hubungan teknis antara faktor dengan produk dinamakan *fungsi produksi* (production function). Jadi fungsi produksi adalah suatu fungsi yang menghubungkan antara input dengan output, antara faktor dengan produk, antara masukan dengan keluaran. Apabila produk ini dilambangkan Y dan faktor dengan X maka hubungan ini dinyatakan secara matematis sebagai

$$Y = f(X)$$

atau Y adalah fungsi dari, tergantung pada, atau ditentukan oleh X. Apabila nilai X diketahui, akan diketahui pula nilai Y. Karena faktor produksi itu dalam kenyataannya bisa lebih dari satu, maka hubungan tersebut dinyatakan sebagai

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n)$$

Dimana $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ itu melambangkan masing-masing faktor produksi. Dengan mengubah-ubah jumlah karyawan meskipun bahan baku pipa besinya tetap, akan berubah-ubah juga jumlah hasilnya. Kalau pengusaha sepeda itu memperkerjakan 10 orang karyawan maka hasilnya adalah 25 sepeda, kalau 20 karyawan 30 sepeda, 30 karyawan 37 sepeda dan seterusnya seperti terlihat pada Tabel 4.1.

Jumlah sepeda seluruhnya yang dihasilkan itu dinamakan Produk Total, produk seluruhnya TP (Total Product). Pengertian ini sudah kita kenal sehari-hari dengan baik. Tetapi pengertian yang tidak banyak dipakai, meskipun amat penting dan sering terpakai dalam mengkaji kehidupan perusahaan adalah apa yang dinamakan dengan Produk Marginal, produk batas, atau produk tambahan MP (Marginal Product). Apabila perusahaan sepeda itu sudah menggunakan 20 karyawan dengan TP sebesar 30 sepeda, kemudian menggunakan 30 karyawan, maka hasilnya akan menjadi 37 buah sepeda, yang berarti tambahan hasilnya adalah 7 buah sepeda. Dengan kata lain "Marginal Product adalah tambahan produk akibat daripada tambahan faktor produksi yang dalam hal ini adalah tambahan 10 orang karyawan lagi. Selanjutnya Total Product dibagi dengan jumlah karyawan sama dengan Produk Rata-rata AP (Average Product) per karyawan. Pada jumlah karyawan sebanyak 60 orang, Average product nya 1 sepeda per orang.

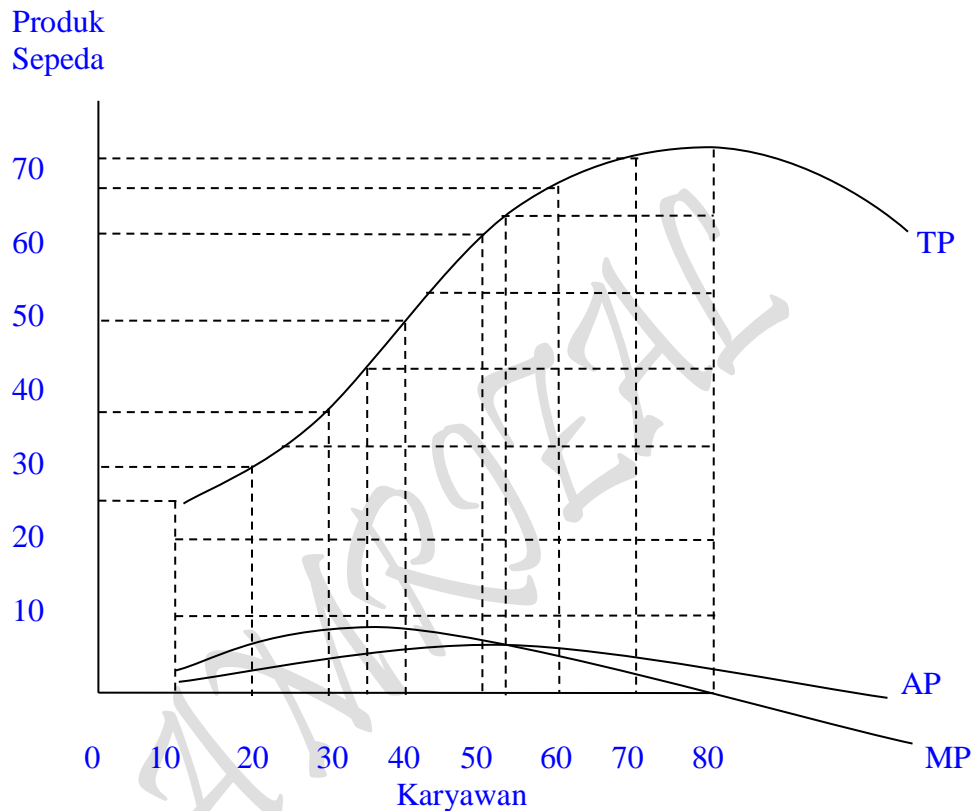
Kalau dalam perilaku konsumen prinsip yang dilakukan berorientasi pada prinsip hukum permintaan; dimana bila harga barang yang dijual dipasar turun, maka permintaan terhadap barang tersebut meningkat dan sebaliknya bila harga barang yang dijual dipasar naik atau meningkat, maka permintaan terhadap barang tersebut menurun. Sedangkan didalam perilaku produsen prinsip yang dilakukan berorientasi kepada prinsip hukum penawaran; dimana bila harga barang yang dijual dipasar turun, maka penawaran barang oleh produsen atau yang dijual dipasar akan turun pula dan sebaliknya bilamana harga barang yang dijual naik atau meningkat atau semakin mahal, maka penawaran terhadap barang oleh produsen atau yang dijual dipasar akan meningkat pula. Meskipun perilaku produsen bertolak belakang dengan perilaku konsumen dalam hal orientasi, namun tatacara yang digunakan dalam menelusuri teori adalah persis sama.

Tabel 4.1. PRODUK DAN PENERIMAAN TOTAL, MARGINAL DAN RATA-RATA PER BULAN

No Sample	Jumlah karyawan per bulan L	Produk Total Quantitas = Q TP	Penerimaan Total (Rp 0.000) Revenue TR = PQ	Produk Marginal MP	Penerimaan Marginal (Rp 0.000) MR	Produk Rata-rata per 10 Karyawan AP	Penerimaan Rata-rata per 10 karyawan (Rp 0.000) AR
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
1	0	20	100	20.00	100.00	0.00	0.00
2	10	25	125	5.00	25.00	2.50	12.50
3	20	30	150	5.00	25.00	1.50	7.50
4	30	37	185	7.00	35.00	1.23	6.17
5	40	46	230	9.00	45.00	1.15	5.75
6	50	54	270	8.00	40.00	1.08	5.40
7	60	60	300	6.00	30.00	1.00	5.00
8	70	65	325	5.00	25.00	0.93	4.64
9	80	67	335	2.00	10.00	0.84	4.19

Sumber: Ace Partadiredja, "Pengantar Ekonomika", Bagian penerbitan FE-UGM 1982, hal 31.

Tujuan utama yang hendak dicapai dalam perilaku konsumen adalah kepuasan yang maksimal (maximum satisfaction). *Segala sesuatu yang menyangkut dengan perilaku konsumen yang demikian itu, dibahas dalam Teori Konsumen. Menurut HUKUM GOSSEN II, yang disebutkan bahwa: "Seorang konsumen akan berusaha memenuhi berbagai kebutuhan pada tingkat intensitas yang sama dari berbagai kebutuhan itu".* Bentuk empirik tingkah laku konsumen tersebut dalam mengkonsumsi dijabarkan melalui aktivitas konsumsi dengan fungsi utilitas dan dengan menggunakan "**Lagrange Multiplier Function**".



Gambar 4.1: Pemetaan Kurva Produk Total, Produk Rata-rata dan Produk Marginal

Beranjak dari teori konsumen tersebut, maka dalam teori produsen tidak lagi menggunakan hukum Gossen sebagaimana yang terdapat pada teori konsumen, akan tetapi menggunakan **Teori Produsen** dengan tatacara penggunaan teori yang persis sama dengan teori konsumen, dalam hal ini dimaksudkan bentuk empirik tingkah laku produsen dalam memproduksi yang dijabarkan melalui aktivitas produksi dengan fungsi produksi dan dengan menggunakan "**Lagrange Multiplier Function**" sebagai berikut:

$$\text{Total Produksi TP: } Z = Q(Q_X, Q_Y, Q_Z, \dots, Q_n) + \mu [C - P_X Q_X - P_Y Q_Y - P_Z Q_Z - \dots - P_n Q_n]$$

Keterangan:

Objective Function:	$Q = f(Q_X, Q_Y, Q_Z, \dots, Q_n)$
Constraint (Subject to):	$C = P_X Q_X + P_Y Q_Y + P_Z Q_Z + \dots + P_n Q_n$

Z = Fungsi Lagrange (= Production)

Q = Total Production

Q_X = Quantitas barang Q_X yang diproduksi

Q_Y = Quantitas barang Q_Y yang diproduksi

Q_Z = Quantitas barang Q_Z yang diproduksi

Q_n = Quantitas barang Q_n yang diproduksi

C = Isoline (Garis Biaya = Sejumlah Biaya yang dikeluarkan untuk pembiayaan produksi Q_X, Q_Y, Q_Z dan Q_n)

P_X = Harga Input Barang Q_X yang dikeluarkan (dibayar) produsen

P_Y = Harga Input Barang Q_Y yang dikeluarkan (dibayar) produsen

P_Z = Harga Input Barang Q_Z yang dikeluarkan (dibayar) produsen

P_n = Harga Input Barang Q_n yang dikeluarkan (dibayar) produsen

μ = Kendala (pembatas)

Sesuatu Objective Function akan maksimum bila derivative I terhadap Q_X, Q_Y, Q_Z dan $Q_n = 0$ dan derivative II adalah negatif atau < 0 , sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\frac{\partial Q}{\partial Q_X} &= \frac{\partial(Q_X, Q_Y, Q_Z, \dots, Q_n)}{\partial Q_X} - \mu Q_X = 0 \\ \frac{\partial Q}{\partial Q_Y} &= \frac{\partial(Q_X, Q_Y, Q_Z, \dots, Q_n)}{\partial Q_Y} - \mu Q_Y = 0 \\ \frac{\partial Q}{\partial Q_Z} &= \frac{\partial(Q_X, Q_Y, Q_Z, \dots, Q_n)}{\partial Q_Z} - \mu Q_Z = 0 \\ &\vdots \\ \frac{\partial Q}{\partial Q_n} &= \frac{\partial(Q_X, Q_Y, Q_Z, \dots, Q_n)}{\partial Q_n} - \mu Q_n = 0 \\ \frac{\partial Q}{\partial Q_\mu} &= C - P_X Q_X - P_Y Q_Y - P_Z Q_Z - P_n Q_n = 0\end{aligned}$$

Seperti yang telah diketahui bahwa:

$$Q = f(Q_X)$$

$$MP = \frac{\partial Q}{\partial Q_X}$$

maka:

$$\frac{\partial(Q_X, Q_Y, Q_Z, \dots, Q_n)}{\partial Q_X} = MP_{Q_X}$$

$$\begin{aligned}\frac{\partial(Q_x, Q_y, Q_z, \dots, Q_n)}{\partial Q_y} &= MP_{Q_y} \\ \frac{\partial(Q_x, Q_y, Q_z, \dots, Q_n)}{\partial Q_z} &= MP_{Q_z} \\ &\vdots \\ \frac{\partial(Q_x, Q_y, Q_z, \dots, Q_n)}{\partial Q_n} &= MP_{Q_n}\end{aligned}$$

Dari uraian perhitungan diatas, dapat disimpulkan bahwa Maximum Production Function atau dengan istilah yang lebih kongkrit “Maximum Production” dapat diperoleh bilamana syarat sebagai berikut terpenuhi:

$$\begin{aligned}MP_{Q_x} - \mu Q_x &= 0 \\ MP_{Q_y} - \mu Q_y &= 0 \\ MP_{Q_z} - \mu Q_z &= 0 \\ &\vdots \\ MP_{Q_n} - \mu Q_n &= 0\end{aligned}$$

Kalau saja persamaan ini duraikan lebih lanjut, akan terjadi sebagai berikut:

$$\begin{aligned}MP_{Q_x} - \mu Q_x = 0 &\rightarrow MP_{Q_x} = \mu Q_x \quad \text{maka} \quad \mu = \frac{MP_{Q_x}}{P_x} \\ MP_{Q_y} - \mu Q_y = 0 &\rightarrow MP_{Q_y} = \mu Q_y \quad \text{maka} \quad \mu = \frac{MP_{Q_y}}{P_y} \\ MP_{Q_z} - \mu Q_z = 0 &\rightarrow MP_{Q_z} = \mu Q_z \quad \text{maka} \quad \mu = \frac{MP_{Q_z}}{P_z} \\ &\vdots \\ MP_{Q_n} - \mu Q_n = 0 &\rightarrow MP_{Q_n} = \mu Q_n \quad \text{maka} \quad \mu = \frac{MP_{Q_n}}{P_n}\end{aligned}$$

Jadi syarat atau ketentuan diatas dapat **diregenalisir** bentuknya dalam untuk n variabel inputs, maksudnya bahwa pola tingkah laku produsen dalam berproduksi n jumlah barang dapat disimpulkan sebagai berikut:

$$\frac{MP_{Q_x}}{P_x} = \frac{MP_{Q_y}}{P_y} = \frac{MP_{Q_z}}{P_z} = \dots = \frac{MP_{Q_n}}{P_n} = \mu$$

$$P_x Q_x + P_y Q_y + P_z Q_z + \dots + P_n Q_n = C$$

Bentuk Transformasi model fungsi produksi juga banyak seperti halnya dengan fungsi utilitas, bisa linier dan bahkan bisa pula non-linier. Alasannya juga sama dengan fungsi utilitas, yaitu bahwa fungsi produksi adalah Quantity (Q) yang dalam hal ini adalah barang yang dihasilkan oleh produsen yang tidak terbatas dan beraneka ragam melalui fungsi penawaran (supply function). Sedangkan Harga (P) yang dimaksud disini adalah harga input atau biaya input yang dikeluarkan dalam proses produksi. Kelihatannya bahwa fungsi utilitas yang hakekat awalnya bermula dari fungsi permintaan (demand function), sedangkan fungsi produksi yang hakekat awalnya bermula dari fungsi penawaran (supply function) memperlihatkan penjabaran yang membingungkan karena mempunyai bentuk fungsi yang serupa: $Q = f (P)$. Perbedaan dan kesamaan kedua fungsi dimaksud dapat diperlihatkan sebagai berikut:

$$\text{Total Utility TU: } Z = U (Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n) + \lambda [B - P_1 Q_1 - P_2 Q_2 - P_3 Q_3 - \dots - P_n Q_n]$$

dimana, Objective Function: $U = f (Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n)$
 Constraint (Subject to): $B = P_1 Q_1 + P_2 Q_2 + P_3 Q_3 + \dots + P_n Q_n$

$$\text{Total Produksi TP: } Z = Q (Q_x, Q_y, Q_z, \dots, Q_n) + \mu [C - P_x Q_x - P_y Q_y - P_z Q_z - \dots - P_n Q_n]$$

dimana, Objective Function: $Q = f (Q_x, Q_y, Q_z, \dots, Q_n)$
 Constraint (Subject to): $C = P_x Q_x + P_y Q_y + P_z Q_z + \dots + P_n Q_n$

Bila dikonversikan kedalam teori permintaan dan teori penawaran, maka kedua fungsi tersebut dapat disederhanakan sebagai berikut

$$\begin{array}{ll} \text{Utility Function} & : \quad Q = f (P_1, P_2, P_3, \dots, P_n) \\ \text{Production Function} & : \quad Q = f (P_x, P_y, P_z, \dots, P_n) \end{array}$$

Masing-masing Q pada fungsi utilitas dan pada fungsi produsen adalah Quantity (Quantitas) atau jumlah barang; untuk fungsi utilitas Q = Quantitas atau jumlah barang yang dibeli oleh konsumen dan untuk fungsi produsen Q = Quantitas atau jumlah barang yang dihasilkan oleh produsen. Sedangkan masing-masing P pada fungsi utilitas dan pada fungsi produsen adalah Price (Harga); untuk fungsi utilitas P = Price atau harga barang yang dikeluarkan oleh konsumen sebagai harga beli barang yang dikeluarkan dalam proses konsumsi, sedangkan P pada fungsi produsen P = Price atau harga yang dikeluarkan oleh produsen sebagai biaya input yang dikeluarkan dalam proses produksi. Baik fungsi utilitas maupun fungsi produsen yang diperbandingkan diatas adalah untuk n variabel. Bahwa $P_1, P_2, P_3, \dots, P_n$ adalah harga beli barang 1, 2, 3 ... n yang dikeluarkan konsumen. Sedangkan $P_x, P_y, P_z, \dots, P_n$ adalah harga inputs barang 1, 2, 3 ... n yang dikeluarkan oleh produsen. Adapun penjabaran yang dilakukan seperti diatas untuk

fungsi produksi harga inputs dimaksud adalah sebagai harga bahan baku yang digunakan dalam proses produksi, karena yang dikatakan inputs adalah berupa sarana atau prasarana yang digunakan dalam proses produksi, dan inputs itu sendiri dapat berupa: Bahan baku, Modal, Tenaga Kerja dan Kewirausahaan (Land/Natural Resource, Capital, Labor dan Entrepreneur). Agar kita terlepas dari keragu-raguan, maka berikut ini terpaksa kita kembali ke bentuk umum yang fungsi produksi yang banyak digunakan dalam selama ini. Agaknya untuk kembali kepada bentuk fungsi yang sebenarnya juga perlu diuraikan melalui “**Lagrange Multiplier Function**” sebagaimana yang telah dilakukan diatas untuk input bahan baku.

Perilaku Produsen merupakan pembahasan khusus dalam analisa ekonomi mikro, karena dari aktivitas yang dilakukan produsen tersebut akan mengungkapkan apakah efisien atau tidaknya proses produksi yang dikendalikannya. Aktivitas produsen tersebut dalam wadah analisis ekonomi mikro menyangkut dengan Teori Produksi. Sebagaimana diketahui, bahwa **Teori Produksi** adalah teori produsen yang melakukan aktivitas berproduksi, arti lain dari produksi adalah menawarkan (supply) barang-barang atau produk atau output. Selanjutnya untuk menghasilkan output jelas digunakan input (pemasukan = segala sesuatu atau prasarana yang digunakan produsen didalam proses produksi untuk menghasilkan output). Tujuan utama produsen dalam proses produksi adalah untuk mencapai maksimal produk (maximum product) atau Output yang maksimal. Bentuk empirik fungsi produksi telah mengingatkan kita kembali kepada konsep awal ilmu ekonomi tentang apa yang dimaksud dengan faktor produksi atau sumber produksi atau sumber ekonomi, tanpa dijelaskan melalui **Economic’s model: “Circular Flow of Income”**, baik yang berujud microeconomic’s concept atau macroeconomic’s concept, maka yang dimaksud dengan faktor produksi yang diwujudkan kedalam bentuk fungsi adalah:

Fungsi Produksi: $Q = f(N, K, L, E)$

Keterangan:

Q = Jumlah atau Total Produksi

N = Jumlah input N per satuan

K = Jumlah input K per satuan

L = Jumlah input L per satuan

E = Jumlah input E per satuan

N = Natural Resources (Sumber-sumber Alam), contohnya adalah Bahan baku yang dinotasikan sebagai: x, y, zn dll.

K = Capital (Modal), contohnya adalah berupa uang, peralatan-peralatan seperti mesin yang digunakan dalam proses produksi.

L = Labor (Tenaga Kerja), contohnya adalah yang kerja efektif yang digunakan oleh tenaga kerja didalam proses produksi

E = Entrepreneur (Kewirausahaan), contohnya adalah kemampuan manajemen seseorang untuk menerapkan konsep optimalitas dalam berbagai hal didalam proses produksi

$TPP_N, TPP_K, TPP_L, TPP_E$ = Total Phisichal Product of N, K, L, E

Sebagaimana diketahui, bahwa fungsi produksi tidak lebih dan tidak kurang hanya terbatas pada empat input N, K, L dan E saja sebagaimana yang dijabarkan diatas. Namun demikian perincian dari keempat input yang ada tersebut sangat banyak sekali, antara lain dapat dilihat dari masing-masing contohnya diatas. Lebih tegas lagi, bahwa dalam memproduksi suatu barang saja atau dalam menciptakan semacam output akan membutuhkan bermacam-macam inputs, mungkin N, K, L, E atau dalam penggunaan semacam input N saja seperti bahan baku x, y, zn sesuai apa yang akan menjadi pertimbangan bagi seseorang producer dalam proses produksi yang dia lakukan. Penjelasan lainnya, dapat saja output tercipta dari penggunaan input K dan L saja atau Bahan baku, Modal, dan Tenaga Kerja atau dari penggunaan bahan baku x, modal uang, modal mesin a, modal mesin b, modal mesin c, jumlah jam kerja dari tenaga kerja, jumlah tenaga skil atau keahlian manajemen atau sumber-sumber alam yang digunakan dalam proses produksi dan lain sebagainya sesuai dengan input apa yang menjadi pertimbangan produsen dalam proses produksi yang tujuan akhirnya adalah menuju kearah maximum production dan atau minimum cost of production. Contoh Bentuk Tranformasi fungsi produksi adalah:

$$Q = a_0 + a_1L + a_2L^2 + a_3L^3 \quad (\text{Short-Run Production Function})$$

$$Q = \alpha a^\beta U_i \quad (\text{Long -Run Production Function})$$

$$Q = \alpha a^\beta U_i \quad (\dots 1 \text{ Input Variabel })$$

$$Q = \alpha a^\beta b^\gamma U_i \quad (\dots 2 \text{ Input Variabel })$$

$$Q = \alpha a^\beta b^\gamma c^\delta U_i \quad (\dots 3 \text{ Input Variabel })$$

$$Q = \alpha a^\beta b^\gamma c^\delta d^\phi U_i \quad (\dots 4 \text{ Input Variabel })$$

$$Q = A K^\alpha U_i \quad (\dots 1 \text{ Input Variabel "Cobb - Douglas" })$$

$$Q = A K^\alpha L^\beta U_i \quad (\dots 2 \text{ Input Variabel "Cobb - Douglas" })$$

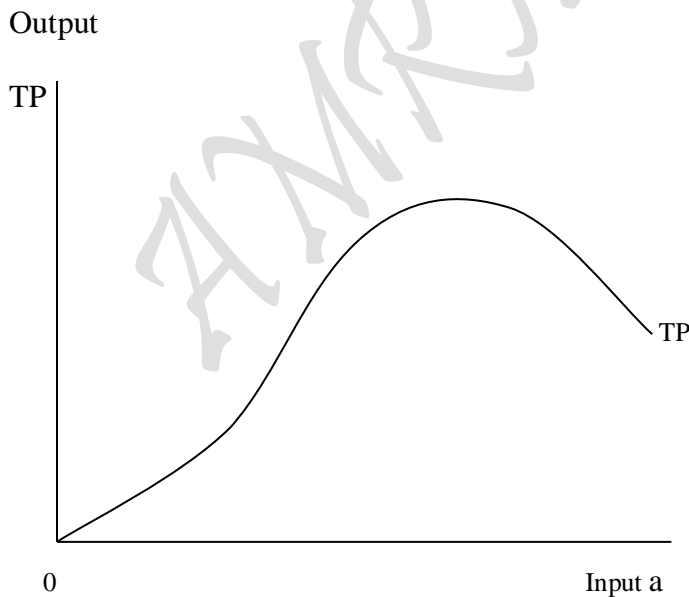
2. Teori Produsen “The Law of Diminishing Return”

Suatu fungsi produksi menunjukkan hubungan teknik secara fisik antara faktor-faktor produksi (input) dengan hasil produksinya (output). Suatu fungsi produksi akan memberikan gambaran kepada kita tentang metode produksi yang efisien secara teknis. Dalam arti, pada metode produksi tertentu kualitas bahan mentah yang digunakan adalah minimal, tenaga kerja, barang-barang modal yang minimal. Pada dasarnya yang dimaksud dengan metode produksi adalah suatu kombinasi dari faktor-faktor produksi yang dibutuhkan untuk memproduksi satu satuan produk. Biasanya untuk menghasilkan satu satuan produk dapat digunakan lebih dari satu metode/cara atau aktivitas produksi.

Secara khusus, fungsi produksi menyatakan berapa output maksimum yang dapat dihasilkan dari jumlah input-input yang tertentu, atau berapa jumlah input-input yang minimum agar dapat dihasilkan suatu jumlah output tertentu. Jadi fungsi produksi ini menunjukkan kepada kita berapa kemungkinan produksi dapat dicapai dengan tingkat teknologi yang ada, dan bukan berapa rata-rata perusahaan dalam suatu industri menghasilkan secara nyata. Dengan demikian output yang dapat dihasilkan perusahaan tergantung pada: (1) banyaknya input-input atau sumber-sumber yang digunakan dan perbandingan kombinasinya, dan (2) teknik produksi yang digunakan. Input-input itu bisa berupa tenaga kerja, barang-barang modal, tanah, keahlian manajemen dan sumber-sumber alam. Jadi dalam memproduksi suatu barang saja atau dalam menciptakan semacam output akan membutuhkan bermacam-macam inputs, namun demikian bahwa asumsi dari setiap fungsi produksi, baik satu, dua, tiga atau n input variabel adalah berlakunya “The Law of Diminishing Return”. Maka untuk prediksi bahasan kedepan dicoba membahas sampai dua input variabel, dan untuk mengawalinya dimulai dengan “produksi dengan 1 input variabel dengan asumsi sebagai berikut:

1. Terdapat satu input variabel
2. Satu input variabel itu bersifat tetap
3. Input may be combined in various proportion to produce the commodity in question

Production function (TP)



Gambar 4.2: Kurva Produk Total dan input a yang digunakan

“A production function is a schedul showing the maximum amount of output that can be produced from any specified set of output, given the existing technology or state of the art”

(Suatu fungsi produksi merupakan sebuah daftar yang menunjukkan jumlah output maksimum yang dapat dihasilkan berdasarkan suatu kelompok input-input yang dispesifikasi, berdasarkan teknologi yang ada atau keadaan seni yang berlaku”

Marginal Product function (MP)

Marginal produk merupakan tambahan produksi yang diperoleh akibat adanya penambahan kuantitas faktor produksi ayang digunakan. Besarnya marginal produk ini tergantung pada besarnya tambahan kuantitas faktor produksi

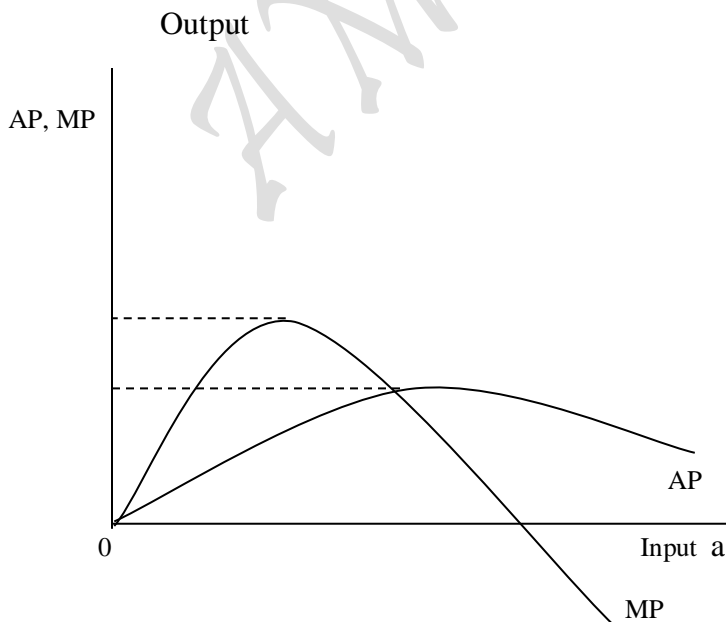
“The Marginal Product of an input is the addition to Total Product attributable to the adelition of one unit of the variable input to the production proces, the fixed input remaining unchanged”

(Produk Marginal sebuah input merupakan pertambahan produk total yang timbul karena pertambahan satu kesatuan input variabel tersebut terhadap proses produksi dalam hal mana input yang fixed tetap tidak berubah)

$$MP = \frac{\Delta TP}{\Delta a}$$

Produk Marginal ini mencerminkan produktivitas dari faktor produksi yang berhubungan dengan faktor produksi yang lain. Produktivitas disini diartikan sebagai berapakah output yang dihasilkan oleh satu unit input.

Average Product function (AP)



Gambar 4.3: Kurva Produk Marginal, Produk Rata-rata dan input a yang digunakan

Seperti halnya Produk marginal, maka Produk Rata-rata per satuan faktor dicerminkan juga oleh produktivitas.

“The Average Product of an input is Total Product divided by the amount of the input used to produce this output”

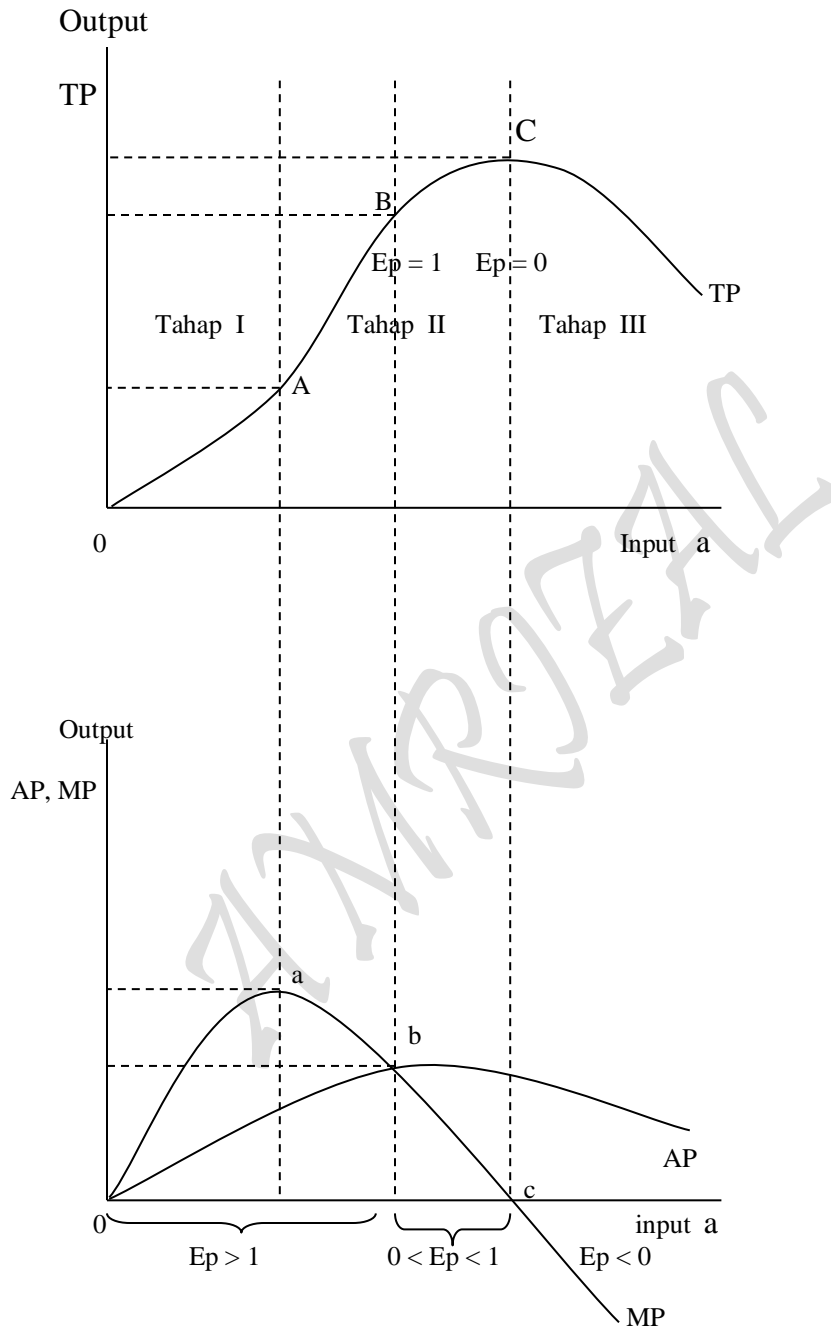
(Produk Rata-rata suatu input adalah Produk Total yang dibagi oleh jumlah input yang dipergunakan untuk menghasilkan output tersebut)

$$AP = \frac{TP}{a}$$

Pada tahap produksi yang berhubungan dengan berlakunya “The Law of Diminishing Return dinyatakan bahwa apabila satu jenis input terus ditambah penggunaannya dengan tambahan yang sama, sedangkan input-input lain tetap, maka tambahan output mula-mula meningkat, tetapi setelah melalui suatu tingkat tertentu tambahan output akan menurun. Hukum ini dapat pula disebut sebagai hukum yang berubah-ubah (the law of variable proportions). Misalnya, bila suatu perusahaan terus menambah pekerja sedangkan jumlah modal tetap konstan, maka tambahan output yang dihasilkan pekerja mula-mula meningkat (karena adanya spesialisasi) tetapi pada akhirnya pertambahannya menjadi kecil. Erat kaitannya dengan diminishing return adalah Marginal Product (MP), yaitu perubahan jumlah output sebagai akibat perubahan satu satuan input variabel. Dengan demikian bentuk daripada kurva MP mula-mula meningkat kemudian kembali menurun. Sedangkan Total Product (TP) menunjukkan tingkat produksi total pada berbagai tingkat penggunaan input variabel. Dan Average Product (AP) merupakan hasil rata-rata per satu satuan input variabel pada berbagai tingkat penggunaan input itu, atau Produk Total dibagi dengan jumlah satuan dari input variabel. Hubungan ketiga kurva yang tersebut (lihat [gambar 4.4](#)).

Kurva produk Total (TP) cekung keatas untuk beberapa satuan input a yang pertama. Ini berarti penggunaan jumlah input a yang sangat kecil dengan beberapa input lain yang tetap adalah tidak efisien. Dengan menambah jumlah input a terus menerus maka TP meningkat sampai titik A. Mulai titik ini “law of diminishing return” berlaku, sehingga penambahan input a dengan jumlah yang sama terus menerus akan menyebabkan pertambahan TP yang semakin berkurang. TP mencapai maksimum pada penggunaan input a sebanyak pada titik C, sedangkan input-input lain tetap konstan. Dan bilamana input a ditambah lagi, maka kurva TP akan berkurang. Dengan menambah jumlah tenaga kerja sampai titik B, maka AP akan bertambah sampai mencapai maksimum. Apabila jumlah input a bertambah setelah titik e, maka akan menyebabkan AP menurun, tetapi masih positif selama TP masih positif. Kurva MP mencapai maksimum pada titik A dimana kurva TP berbalik menjadi cembung ke atas. Pada jumlah input a sebanyak pada titik b, dimana TP adalah maksimum dan MP adalah Nol. Dan setelah bertambahnya input a sebesar pada titik e tersebut menyebabkan MP negatif sebab TP menurun. Dapat dikatakan bahwa:

- (1) Bila AP meningkat, maka $MP > AP$
- (2) Bila AP maksimum, maka $MP = AP$
- (3) Bila AP semakin berkurang, maka $MP < AP$

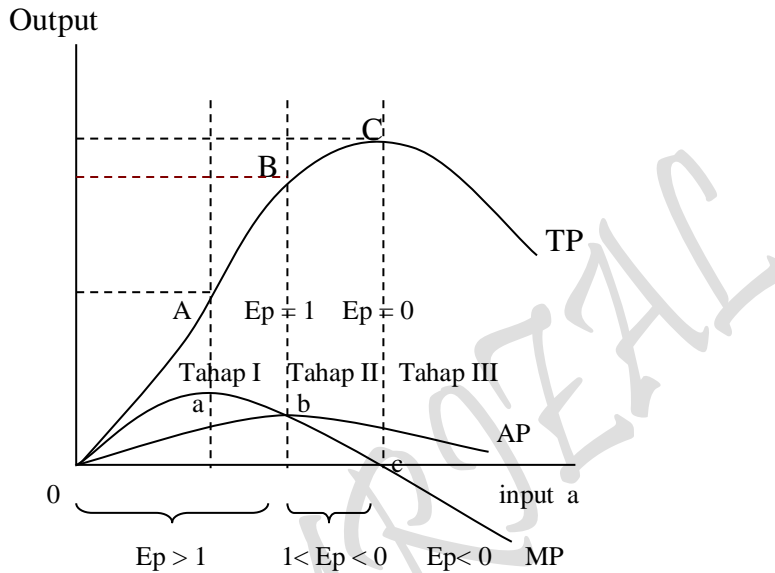


Gambar 4.4: Bentuk Terpisah Kurva Produk Total dengan Produk Rata-rata dan Produk Marginal Jangka Panjang

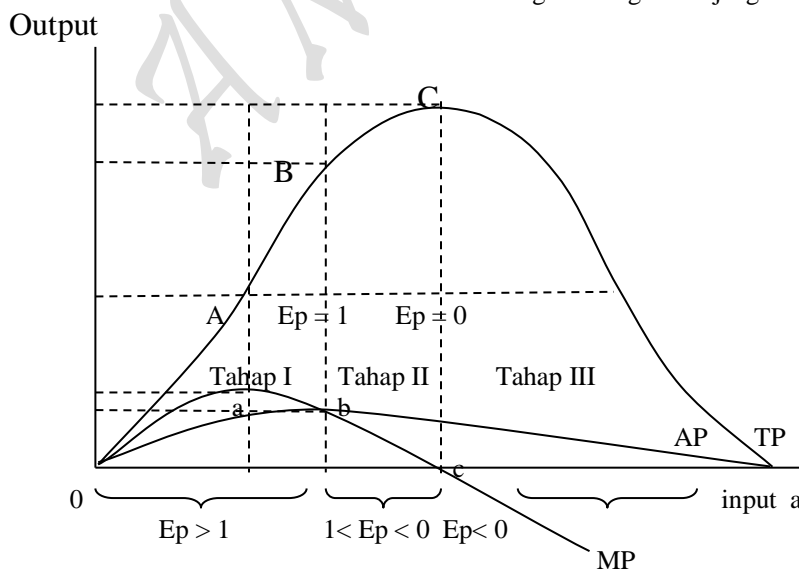
Labih tegasnya, tahap produksi yang berhubungan dengan “Hukum Pertambahan Hasil Yang Semakin Berkurang” (The Law of Diminishing Return), sebagaimana yang dapat dilihat pada gambar 4.5, 4.6 atau 4.7 terdapat tiga tahap produksi sebagai berikut:

1. Kenaikan Hasil Bertambah (Increasing Return)
2. Kenaikan Hasil Berkurang (Diminishing Return)
3. Kenaikan Hasil Negatif (Negative Return)

Long-Run Production Function of Cobb-Douglas



Gambar 4.5: Bentuk Terbagung Kurva Produk Total dengan Produk Rata-rata dan Produk Marginal Jangka Panjang



Gambar 4.6: Bentuk Sempurna Kurva Produk Total, Produk Rata-rata dan Produk Marginal Jangka Panjang

Perusahaan terus memutuskan berapa tingkat penggunaan input yang variabel pada jumlah input lain yang tetap sehingga kombinasi keduanya dapat memberikan tingkat efisiensi yang paling besar, dengan demikian dapat diperoleh keuntungan maksimum.

Pada saat Total Product (TP) bertambah pada titik A (inflection point), maka kurva Marginal Product (MP) mencapai tingkat maksimum. Nilai dari “Elastisitas Produksi” $E_p = 0$ sampai dengan $E_p = 1$ (dari titik B ke titik C) berlakunya “The Law of Diminishing Return”. Pada titik B dimana Tangen (garis atas kurva TP mempunyai Slope yang paling besar) dan pada titik B inilah Average Product (AP) mencapai Maksimum, dimana kurva MP memotong kurva AP. Pada titik C kurva MP memotong sumbu a, yaitu pada saat kurva MP menjadi negatif.

$$E_p = \frac{\Delta(TP)}{\Delta a} \cdot \frac{a}{(TP)} \quad \text{dimana : TP = Total Product (Output), a = input}$$

$$E_p = MP \cdot \frac{1}{AP} \quad MP = \frac{\Delta(TP)}{\Delta a}$$

$$E_p = \frac{MP}{AP} \quad AP = \frac{TP}{a}$$

Selama $E_p > 1$, maka masih ada kesempatan bagi produsen untuk mengatur kembali penggunaan faktor produksi (seperti input yang digunakan) sedemikian rupa, sehingga jumlah faktor produksi yang sama dapat menghasilkan TP yang lebih besar. Keadaan atau kondisi yang tidak efisien (tidak rasional) terdapat pada saat kurva TP mulai menurun dengan kurva MP negatif. Tahap produksi yang efisien (Rasional) adalah pada tahap II antara titik B dan C dimana $0 < E_p < 1$. Keadaan yang demikian baru menggambarkan **efisien secara fisik** dan belum efisien secara ekonomi. Untuk sampai pada tahap **efisien secara ekonomi**, masih perlu diketahui harga-harga, baik harga hasil produksi (Output) maupun harga faktor produksi (input) yang digunakan.

2.1. Fungsi Produksi Jangka Pendek (Short-Run Production Function)

Total Produksi: Analisa Kurva "One Input" (The Law of Diminishing Return Approach)

$$TP: \quad Q = a_0 + a_1L + a_2L^2 + a_3L^3 \quad (\text{Short-Run Production Function})$$

$$TP: \quad Q = a_0 + a_1L + a_2L^2 + a_3L^3 \quad (\text{fungsi kubik})$$

$$MP: \quad Q = dTP/dL, \quad Q = a_1 + 2a_2L + 3a_3L^2 \quad (\text{fungsi kuadrat})$$

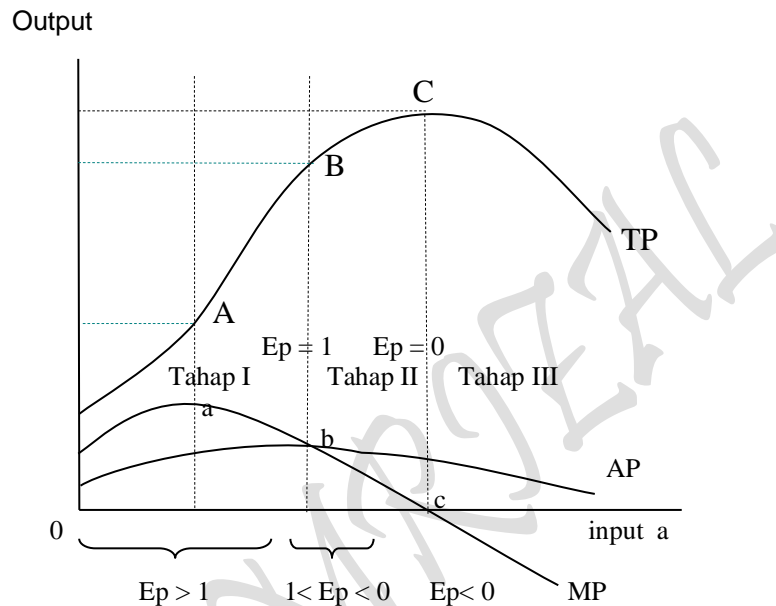
$$AP: \quad Q = TP/L, \quad Q = a_0/L + a_1 + a_2L + a_3L^2 \quad (\text{fungsi kuadrat})$$

Langkah-langkah yang harus dilakukan terhadap ketiga fungsi TP, MP dan AP adalah:

1. Menentukan Nilai Extremum:

$$\begin{aligned} \text{FOC: } dQ/dL &= 0, \\ \text{SOC: } d^2Q/dLa^2 &< 0 && \text{(maksimum)} \\ \text{SOC: } d^2Q/dLa^2 &> 0 && \text{(minimum)} \end{aligned}$$

1. Menentukan Titik Potong:
2. Didapatkan bentuk wujud kurva seperti berikut



Gambar 4.7: Bentuk Terpadu Kurva Produk Total dengan Produk Rata-rata dan Produk Marginal Jangka Pendek

2.2. Fungsi Produksi Jangka Panjang (Long-Run Production Function)

Total Produksi: Analisa Kurva "One Input" (The Law of Diminishing Return Approach)

$$\text{TP: } Q = \delta L^\alpha \quad (\text{Long-Run Production Function})$$

$$\text{TP: } Q = f(L), \quad Q = \delta L^\alpha$$

$$\text{MP: } Q = dTP/dL, \quad Q = \alpha \delta L^{\alpha-1} = \alpha (Q/L)$$

$$\text{AP: } Q = TP/L, \quad Q = Q/L$$

Langkah-langkah yang harus dilakukan terhadap ketiga fungsi TP, MP dan AP adalah:

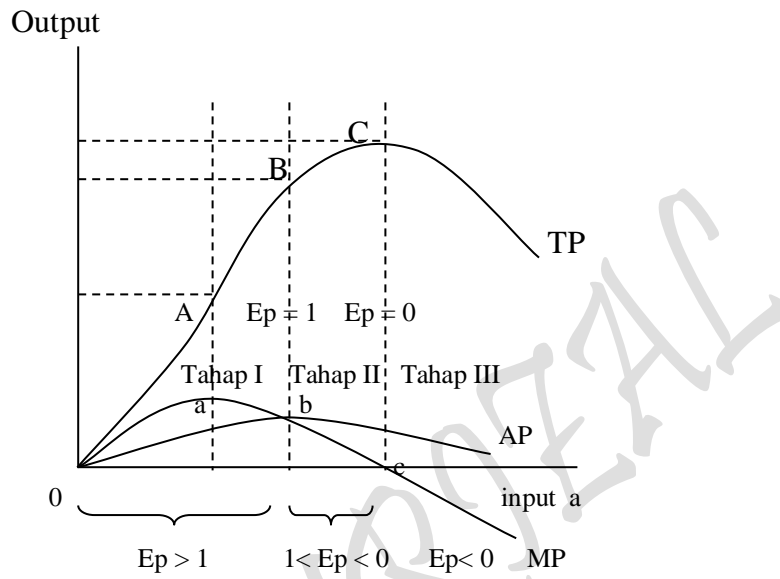
1. Menentukan Nilai Extremum:

$$\text{FOC: } dQ/dL = 0,$$

$$\text{SOC: } d^2Q/dLa^2 < 0 \quad (\text{maksimum})$$

$$\text{SOC: } d^2Q/dLa^2 > 0 \quad (\text{minimum})$$

2. Menentukan Titik Potong:
3. Didapatkan bentuk wujud kurva seperti berikut



Gambar 4.8: Bentuk Tergabung Kurva Produk Total dengan Produk Rata-rata dan Produk Marginal Jangka Panjang

Contoh Soal:

3. Gunakanlah 2 tabel berikut ini untuk memperhitungkan berbagai keterkaitan *perilaku Produsen* (producer's behaviour) TOTAL PRODUKSI: "The Law of Diminishing Return Approach"

IV.1. TOTAL PRODUKSI: "The Law of Diminishing Return Approach"

Tabel 4.2. DATA KUANTITATIF PRODUKSI DAN BIAYA INPUT: KASUS D HORIZONTAL

Nomor	Total Cost (Rp0.000)	Jumlah Karyawan		Harga Output P = TR/Q P = PQ/Q P = f(Q) P (Rp0.000)	Quantitas = Demand = Utility TP Q _d AP _L Q _L Output	Revenue TR P.Q _d (Rp0.000)	Quantitas = Supply Q _s Output	Harga/Biaya Output		Quantitas		Total Cost TC = AC.Q TC = C TC = f(Q) TC AC.Q (Rp0.000)	Profit Π = TR - TC Π PQ _d - ACQ (Rp0.000)
		Q _L = L Input	Ln L					= Average Revenue P = AR (Rp0.000)	TC = AC.Q AC = TC/Q AC = f(Q) P = AC (Rp0.000)	TP = AP.L TP = Q TP = f(L) Q Output	Ln Q		
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] =[7]/[5]	[7] =[5][6]	[8]	[9] =[7]/[3]	[10] =[13]/[10]	[11]	[12]	[13]	[14] =[7]-[13]
1	120	0	0.00	5	20	100	67	0	5.88	20.33	3.01	119.50	-19.50
2	136	10	2.30	5	25	125	65	12.5	5.67	24.17	3.18	137.03	-12.03
3	152	20	3.00	5	30	150	60	7.5	5.01	30.24	3.41	151.40	-1.40
4	168	30	3.40	5	37	185	54	6.2	4.45	37.71	3.63	167.88	17.12
5	184	40	3.69	5	46	230	46	5.8	4.07	45.75	3.82	186.34	43.66
6	210	50	3.91	5	54	270	37	5.4	3.81	53.53	3.98	203.99	66.01
7	216	60	4.09	5	60	300	30	5.0	3.66	60.21	4.10	220.24	79.76
8	234	70	4.25	5	65	325	25	4.6	3.65	64.96	4.17	236.98	88.02
9	248	80	4.38	5	67	335	20	4.2	3.66	66.94	4.20	244.69	90.31
Total Rata-rata	1668.00 185.33	360.00 40.00	29.03 3.23	45.00 5.00	404.00 44.89	2020.00 224.44	404.00 44.89	51.15 5.68	39.85 4.43	403.86 44.87	33.52 3.72	1668.05 185.34	351.95 39.11

Sumber: Diolah oleh penulis dari: Tabel 2.1 dan Tabel 2.2..

Tabel 4.3. DATA KUANTITATIF PRODUKSI DAN BIAYA INPUT: KASUS DEMAND MENURUN

Nomor	Total Cost (Rp0.000)	Jumlah Karyawan		Harga Output P = TR/Q P = PQ/Q P = f(Q) P (Rp0.000)	Quantitas = Demand = Utility TP Q _d AP _d Q _L Output	Revenue TR P.Q _d (Rp0.000)	Quantitas = Supply Q _s Output	Harga/Biaya Output		Quantitas		Total Cost TC = AC.Q TC = C TC = f(Q) TC AC.Q (Rp0.000)	Profit Π = TR - TC Π PQ _d - ACQ (Rp0.000)
		Q _L = L Input	Ln L					= Average Revenue P = AR (Rp0.000)	TC = AC.Q AC = TC/Q AC = f(Q) P = AC (Rp0.000)	TP = AP.L TP = Q TP = f(L) Q Output	Ln Q		
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] =[7]/[5]	[7] =[5][6]	[8]	[9] =[7]/[3]	[10] =[13]/[10]	[11]	[12]	[13]	[14] =[7]-[13]
1	120	0	0.00	6.90	14.50	100	97.15	0.00	8.17	14.46	2.67	118.13	-18.13
2	136	10	2.30	5.43	23.02	125	83.78	12.50	6.44	21.84	3.08	140.56	-15.56
3	152	20	3.00	5.39	27.84	150	56.59	7.50	5.22	29.13	3.37	152.05	-2.05
4	168	30	3.40	5.60	33.02	185	62.64	6.17	4.44	36.81	3.61	163.47	21.53
5	184	40	3.69	4.74	48.51	230	48.51	5.75	4.25	45.33	3.81	192.52	37.48
6	210	50	3.91	4.31	62.64	270	33.02	5.40	3.87	55.15	4.01	213.19	56.81
7	216	60	4.09	5.30	56.59	300	27.84	5.00	3.07	66.73	4.20	204.94	95.06
8	234	70	4.25	3.88	83.78	325	23.02	4.64	2.93	80.54	4.39	236.11	88.89
9	248	80	4.38	3.45	97.15	335	14.50	4.19	2.55	97.04	4.58	247.05	87.95
Total	1668.00	360.00	29.03	45.00	447.03	2020.00	447.03	51.15	40.93	447.03	33.72	1668.01	351.99
Rata-rata	185.33	40.00	3.23	5.00	49.67	224.44	49.67	5.68	4.55	49.67	3.75	185.33	39.11

Sumber: Diolah oleh penulis dari: Tabel 2.1 dan Tabel 2.2.

MODEL TRANSFORMASI BENTUK-BENTUK FUNGSI:

Model Fungsi Dan Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi

Model Fungsi Total Produksi Jangka pendek TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$
(regresi mulai dari data awal atau nol)

Model Fungsi Total Produksi Jangka panjang TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$
(Regresi dimulai dari data ke dua)

Model Fungsi Permintaan pada adanya TP: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$
(Linier untuk Permintaan D: mendatar, data P sama besar dan mulai pada data kedua)

Model Fungsi Permintaan pada adanya TP: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$
(Linier untuk Permintaan D: Menurun, Data P tidak sama, mulai dari awal)

Rumus Profit : $\pi = TR - TC = P.Q - AVC.Q = P(Q).Q - AVC(L).Q$

Rumus Profit : $\pi = TR - TC = P.Q - AVC.Q = P(Q).Q(L) - AVC(L).Q(L)$
(Hubungan jangka pendel Interaksi antara TP dengan TC, ump: TC max dan TP min dan sebaliknya)

Kebutuhan Fungsi Hasil Estimasi

Fungsi Permintaan D: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$, dimana $\partial P/\partial Q < 0$ (Slope Negatif)

Fungsi Penawaran S: $P = f(Q)$, $P = b_0 + b_1Q$, dimana $\partial P/\partial Q > 0$ (Slope Positif)

Fungsi Total Produksi TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$

Fungsi Total Biaya TC: $C = f(Q)$, $C = d_0 + d_1Q + d_2Q^2 + d_3Q^3$

Secara khusus TOTAL PRODUKSI: "The Law of Diminishing Return Approach" dapat diperinci sebagai berikut:

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Model Fungsi Total Produksi Jangka pendek TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$
(regresi mulai dari data awal atau nol)

Model Fungsi Total Produksi Jangka Panjang

TP: $Q = f(L, E)$, dimana [TP = Q = Q_a , L = L_a dan Input Labor]

$$Q = \delta L^\alpha$$

$$Q_{sx} = \delta L_a^\alpha$$

Model Fungsi Permintaan pada adanya TP: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$
(Linier untuk Permintaan D: mendatar, data P sama besar dan mulai pada data kedua)

Model Fungsi Permintaan HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Total Cost)

D: $P = f(Q)$, dimana [...P = AC dan $Q = L_a = Q_{La}$, $Q = f(L)$, L = Input Labor

$$P = f(Q, E)$$

$$P = a_0 + a_1Q$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Model Fungsi Total Produksi Jangka panjang TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$
(Regresi dimulai dari data ke dua)

Model Fungsi Total Produksi Jangka Panjang

TP: $Q = f(L, E)$, dimana [TP = Q = Q_b , L = L_a dan Input Labor]

$$Q = \delta L^\alpha$$

$$Q_{sy} = \delta L_b^\alpha$$

Model Fungsi Permintaan pada adanya TP: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$
(Linier untuk Permintaan D: Menurun, Data P tidak sama, mulai dari awal)

Model Fungsi Permintaan HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Total Cost)

D: $P = f(Q)$, dimana [...P = AC dan $Q = L_b = Q_{Lb}$, $Q = f(L)$, L = Input Labor

$$P = f(Q, E)$$

$$P = a_0 + a_1Q$$

Pertanyaan:

- a) Tentukan bentuk fungsional beberapa “Fungsi Hasil Estimasi TOTAL PRODUKSI: "The Law of Diminishing Return Approach", Fungsi Produksi Jangka Pendek (Short-Run Production Function) dan Fungsi Produksi Jangka Panjang (Long-Run Production Function) untuk *Kasus Kurva Permintaan Horizontal* dan *Kasus Kurva Permintaan Menurun*” berikut:

BENTUK FUNGSIONAL HASIL ESTIMASI***Kasus Kurva Permintaan Horizontal***

Estimasi 11: Fungsi Total Produksi Jangka pendek (TP): $Q = f(L)$,

$$\begin{aligned} \text{TP: } Q &= f(L) \\ Q &= c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3 \end{aligned}$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 12: Fungsi Total Produksi Jangka pendek (TP): $Q = f(L)$,

$$\begin{aligned} \text{TP: } Q &= f(L) \\ Q &= c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3 \end{aligned}$$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 13: Fungsi Total Produksi Jangka Panjang

$$\begin{aligned} \text{TP: } Q &= f(L, E) \text{ ,dimana [TP = Q = } Q_a, \text{ L = } L_a \text{ dan Input Labor]} \\ Q &= \delta L^\alpha \\ Q_{sx} &= \delta L_a^\alpha \end{aligned}$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 14: Fungsi Total Produksi Jangka Panjang

$$\begin{aligned} \text{TP: } Q &= f(L, E) \text{ ,dimana [TP = Q = } Q_b, \text{ L = } L_a \text{ dan Input Labor]} \\ Q &= \delta L^\alpha \\ Q_{sy} &= \delta L_b^\alpha \end{aligned}$$

- b) Gambarkan kedua macam “Fungsi Produksi Jangka Pendek (Short-Run Production Function) dan Fungsi Produksi Jangka Panjang (Long-Run Production Function)” tersebut kedalam bentuk kurva secara sempurna. Tentukan berapa besar kuantitas (output) maksimum yang dihasilkan produsen, Elastisitas produksi dan daerah **efisien secara fisik**

Penyelesaian:

- (a) Bentuk fungsional beberapa “Fungsi Hasil Estimasi Fungsi Produksi Jangka Pendek (Short-Run Production Function) dan Fungsi Produksi Jangka Panjang (Long-Run Production Function) untuk *Kasus Kurva Permintaan Horizontal* dan *Kasus Kurva Permintaan Menurun*” berikut:

HASIL ESTIMASI BEBERAPA FUNGSI PRODUKSI:**Kasus Kurva Permintaan Horizontal**Estimasi 11: Fungsi Total Produksi Jangka pendek (TP): $Q = f(L)$,

$$Q = f(L)$$

$$Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$$

$$Q = 20.3333333 + 0.24365079 L + 0.01535714 L^2 - 0.000139 L^3$$

Q	$=$	20.3333333	$+$	$0.24365079 L$	$+$	$0.01535714 L^2$	$-$	$0.000139 L^3$
$S_{(ci)}$:		(0.06218299)		(0.00187746)		$(1.54E-05)$		
$t_{(ci)}$:		(3.91828713)		(8.17972285)		(-9.0187598)		
$n = 9,$	$SE =$	0.58145958						
	$r^2 =$	0.99932513						
	$r =$	0.99966251						
	$\bar{r}^2 =$	0.99892021						
	$F =$	2467.9421						
	$D-W =$	2.48998981						

Kasus Kurva Permintaan MenurunEstimasi 12: Fungsi Total Produksi Jangka pendek (TP): $Q = f(L)$,

$$Q = f(L)$$

$$Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$$

$$Q = 14.4581121 + 0.75744142 L - 0.0027224 L^2 + 7.698E-05 L^3$$

Q	$=$	14.4581121	$+$	$0.75744142 L$	$-$	$0.0027224 L^2$	$+$	$7.698E-05 L^3$
$S_{(ci)}$:		(0.67154432)		(0.02027566)		(0.0001663)		
$t_{(ci)}$:		(1.1279098)		(-0.1342717)		(0.46288059)		
$n = 9,$	$SE =$	6.27946487						
	$r^2 =$	0.96888468						
	$r =$	0.9843194						
	$\bar{r}^2 =$	0.95021549						
	$F =$	51.8975229						
	$D-W =$	2.94635268						

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 13: Fungsi Total Produksi Jangka Panjang

TP: $Q = f(L, E)$,dimana [TP = Q = Q_a , L = L_a dan Input Labor]

$$Q_{sx} = \delta L a^\alpha$$

$$\ln Q = 2.78584376 + 0.29087791 \ln L$$

Atau: $Q = 16.213463 L^{0.2908779}$

$$\ln Q = 2.78584376 + 0.29087791 \ln L$$

$$S_{(qi)}: (0.05043581)$$

$$T_{(qi)}: (5.76728962)$$

$$\begin{aligned} n = 9, \quad SE &= 0.1964038 \\ r^2 &= 0.82613719 \\ r &= 0.90892089 \\ \bar{r}^2 &= 0.80129965 \\ F &= 33.2616296 \\ D-W &= 1.05137351 \end{aligned}$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 14: Fungsi Total Produksi Jangka Panjang

TP: $Q = f(L, E)$,dimana [TP = Q = Q_b, L = L_a dan Input Labor]

$$Q_{sy} = \delta L^{\alpha}$$

$$\ln Q = 2.39344112 + 0.41963682 \ln L$$

Atau: $Q = 10.951095 L^{0.4196368}$

$$\ln Q = 2.39344112 + 0.41963682 \ln L$$

$$S_{(qi)}: (0.06617222)$$

$$T_{(qi)}: (6.34158613)$$

$$\begin{aligned} n = 9, \quad SE &= 0.2576835 \\ r^2 &= 0.85174427 \\ r &= 0.92289993 \\ \bar{r}^2 &= 0.83056489 \\ F &= 40.2157146 \\ D-W &= 0.80518228 \end{aligned}$$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 13: Fungsi Total Produksi Jangka Panjang

TP: $Q = f(L, E)$,dimana [TP = Q = Q_a, L = L_a dan Input Labor]

$$Q_{sx} = \delta L^{\alpha}$$

$$\ln Q = 2.78584376 + 0.29087791 \ln L$$

Atau: $Q = 16.213463 L^{0.2908779}$

$$\ln Q = 2.78584376 + 0.29087791 \ln L$$

$$S_{(qi)}: (0.05043581)$$

$$T_{(qi)}: (5.76728962)$$

$$\begin{aligned} n = 9, \quad SE &= 0.1964038 \\ r^2 &= 0.82613719 \\ r &= 0.90892089 \\ \bar{r}^2 &= 0.80129965 \\ F &= 33.2616296 \\ D-W &= 1.05137351 \end{aligned}$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 14: Fungsi Total Produksi Jangka Panjang

TP: $Q = f(L, E)$,dimana [TP = Q = Q_b, L = L_a dan Input Labor]

$$Q_{sy} = \delta L b^{\alpha}$$

$$\ln Q = 2.39344112 + 0.41963682 \ln L$$

Atau: $Q = 10.951095 L^{0.4196368}$

$$\ln Q = 2.39344112 + 0.41963682 \ln L$$

$$S_{(qi)}: (0.06617222)$$

$$T_{(qi)}: (6.34158613)$$

$$n = 9, \quad SE = 0.2576835$$

$$r^2 = 0.85174427$$

$$r = 0.92289993$$

$$\bar{r}^2 = 0.83056489$$

$$F = 40.2157146$$

$$D-W = 0.80518228$$

Hasil Estimasi fungsi produksi jangka pendek (**Short-run Production function**) yang diwujudkan dalam bentuk fungsi kubik maupun **Fungsi Produksi jangka panjang (Long-run Production function)** yang diujutkan dalam bentuk fungsi exponential “Logaritma Napier atau Semi-Logaritma” adalah sebagai berikut:

TP: $Q = f(L_a), \quad Q = 20.333333 + 0.2436508 L_a + 0.0153571 L_a^2 - 0.000139 L_a^3$

TP: $Q = f(L_b), \quad Q = 14.4581121 + 0.7574414 L_b - 0.00272245 L_b^2 + 7.698E-05 L_b^3$

TP: $Q = f(L_a), \quad Q = 16.213463 L_a^{0.2908779}$

TP: $Q = f(L_b), \quad Q = 10.951095 L_b^{0.4196368}$

Penyelesaian:

(b) Kurva kedua macam “Fungsi Produksi Jangka Pendek (Short-Run Production Function) dan Fungsi Produksi Jangka Panjang (Long-Run Production Function)” tersebut, nilai kuantitas (output) maksimum yang dihasilkan produsen, Elastisitas produksi dan daerah **efisien secara fisik** sebagai berikut:

Pemecahan soal pertama.**Total Produksi "The Law of Diminishing Return Approach"**

Total Produksi: Analisa Kurva "One Input"

TP: $Q = 20.333333 + 0.2436508 L_a + 0.0153571 L_a^2 - 0.000139 L_a^3$

Fungsi Permintaan: D: $P_{L_a} = f(Q_{L_a}), \quad P_{L_a} = 5.6473129 - 0.030489 Q_{L_a}$

TP: $Q = f(L_a), \quad Q = 20.333333 + 0.2436508 L_a + 0.0153571 L_a^2 - 0.000139 L_a^3$

MP: $Q = dTP/dL_a, \quad Q = 0.2436508 + 0.0307142 L_a - 0.000417 L_a^2$

AP: $Q = TP/L_a, \quad Q = 20.333333/L_a + 0.2436508 + 0.0153571 L_a - 0.000139 L_a^2$

Menentukan Nilai Extreem:

$$\text{TP: } Q = 20.333333 + 0.2436508 \text{ La} + 0.0153571 \text{ La}^2 - 0.000139 \text{ La}^3$$

$$\begin{aligned} \text{FOC: } dQ/dLa = 0, & \quad 0.2436508 + 0.0307142 \text{ La} - 0.000417 \text{ La}^2 = 0 \\ & - 0.000417 \text{ La}^2 + 0.0307142 \text{ La} + 0.2436508 = 0 \\ & - \text{La}^2 + 73.6551559 \text{ La} + 584.294484 = 0 \\ & \text{La}^2 - 73.6551559 \text{ La} - 584.294484 = 0 \\ & (\text{La} + 7.2242663)(\text{La} - 80.8794222) = 0 \\ & \text{La} = -7.2242663 \\ & \text{La} = 80.8794222 \end{aligned}$$

$$\text{SOC: } d^2Q/dLa^2 = 0.0307142 - 0.000834 \text{ La}$$

$$\begin{aligned} \text{untuk: } \text{La} = 80.8794222, & \quad d^2Q/dLa^2 = 0.0307142 - 0.000834 \text{ La} \\ & = 0.0307142 - 0.000834 (80.8794222) \\ & = -0.0367392 < 0 \quad (\dots\text{Maximum}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{untuk: } \text{La} = -7.2242663, & \quad d^2Q/dLa^2 = 0.0307142 - 0.000834 \text{ La} \\ & = 0.0307142 - 0.000834 (-7.2242663) \\ & = 0.03673924 > 0 \quad (\dots\text{Minimum}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TP}_{\text{Max}} = Q_{\text{max}} (\text{La} = 80.8794222) & = 20.333333 + 0.2436508 \text{ La} + 0.0153571 \text{ La}^2 - 0.000139 \text{ La}^3 \\ & = 66.9569492 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TP}_{\text{Min}} = Q_{\text{min}} (\text{La} = -7.2242663) & = 20.333333 + 0.2436508 \text{ La} + 0.0153571 \text{ La}^2 - 0.000139 \text{ La}^3 \\ & = 19.42703 \end{aligned}$$

$$\text{TP: } Q = 20.333333 + 0.2436508 \text{ La} + 0.0153571 \text{ La}^2 - 0.000139 \text{ La}^3$$

$$\text{Titik Potong: } Q = 20.333333 + 0.2436508 \text{ La} + 0.0153571 \text{ La}^2 - 0.000139 \text{ La}^3$$

$$\text{Bila } \text{La} = 0, \text{ maka } Q = 20.333333$$

$$\begin{aligned} Q = 0, \text{ maka } \text{La}, & \quad 20.333333 + 0.2436508 \text{ La} + 0.0153571 \text{ La}^2 - 0.000139 \text{ La}^3 = 0 \\ & 20.333333 + (0.2436508 + 0.0153571 \text{ La} - 0.000139 \text{ La}^2) \text{ La} = 0 \\ & [20.333333/\text{La} + (0.2436508 + 0.0153571 \text{ La} - 0.000139 \text{ La}^2)]\text{La} = 0 \\ & \text{La} = 0 \\ & 20.333333/\text{La} = 0, \quad \text{La} = 0 \\ & (0.2436508 + 0.0153571 \text{ La} - 0.000139 \text{ La}^2) = 0 \\ & 0.000139 \text{ La}^2 - 0.0153571 \text{ La} - 0.2436508 = 0 \\ & (\text{La}^2 - 0.0153571/0.000139 \text{ La} - 0.2436508/0.000139) = 0 \\ & (\text{La}^2 - 110.4827 \text{ La} - 1752.8835) = 0 \\ & (\text{La} - 124.55578)(\text{La} + 14.07308) = 0 \\ & \text{La} = 124.55578 \\ & \text{La} = -14.07308 \end{aligned}$$

Menentukan Nilai Extreem:

$$\text{MP: } Q = 0.2436508 + 0.0307142 \text{ La} - 0.000417 \text{ La}^2$$

$$\text{FOC: } dQ/dLa = 0, \quad 0.0307142 - 0.000834 \text{ La} = 0$$

$$\text{La} = 0.0307142/0.000834$$

$$\text{La} = 36.8275779$$

$$\text{SOC: } d^2Q/dLa^2 = -0.000834 < 0 \quad (\dots\text{Maximum})$$

$$\begin{aligned} \text{MP}_{\text{Max}} = Q_{\text{max}} (\text{La} = 36.8275779) & = 0.2436508 + 0.0307142 \text{ La} - 0.000417 \text{ La}^2 \\ & = 0.8092156 \end{aligned}$$

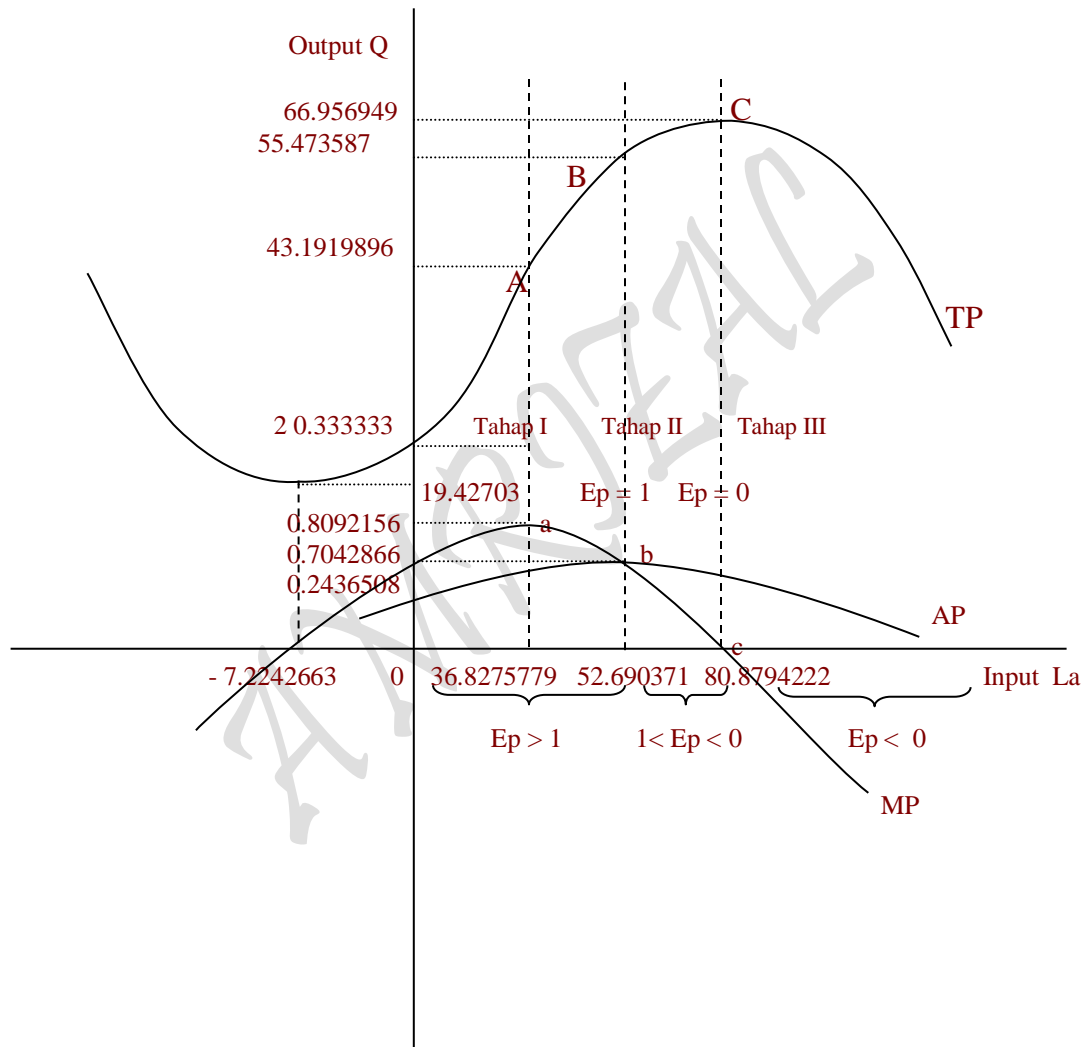
$$\text{Titik Potong MP: } Q = 0.2436508 + 0.0307142 \text{ La} - 0.000417 \text{ La}^2$$

$$\text{Bila } \text{La} = 0, \text{ maka } Q = 0.2436508$$

$$\begin{aligned} Q = 0, \text{ maka } \text{La}, & \quad 0.2436508 + 0.0307142 \text{ La} - 0.000417 \text{ La}^2 = 0 \\ & - 0.000417 \text{ La}^2 + 0.0307142 \text{ La} + 0.2436508 = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 -La^2 + 73.6551559 La + 584.294484 &= 0 \\
 La^2 - 73.6551559 La - 584.294484 &= 0 \\
 (La + 7.2242663)(La - 80.8794222) &= 0 \\
 La &= -7.2242663 \\
 La &= 80.8794222
 \end{aligned}$$

Titik belok: $d^2Q/dLa^2 = 0$, $0.0307142 - 0.000834 La = 0$
 $La = 0.0307142/0.000834$
 $La = 36.8275779$



Menentukan Nilai Extrem:

$$\begin{aligned}
 \text{AP: } Q &= 20.333333/La + 0.2436508 + 0.0153571 La - 0.000139 La^2 \\
 &= 20.333333 La^{-1} + 0.2436508 + 0.0153571 La - 0.000139 La^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{FOC: } dQ/dLa &= 0, \quad (-1)20.333333 La^{-2} + 0.0153571 - (2)0.000139 La^{-1} = 0 \\
 -20.333333 La^{-2} &+ 0.0153571 - 0.000278 La^{-1} = 0 \\
 20.333333/La^2 &- 0.0153571 + 0.000278 La^{-1} = 0 \\
 [(20.333333/La^2 &+ (-0.0153571 + 0.000278 La^{-1}))] La^2 = 0 \\
 La &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
20.333333/La^2 &= 0, \quad La = 0 \\
(-0.0153571 + 0.000278 La) &= 0 \\
0.0153571 - 0.000278 La &= 0 \\
La &= 0.0153571/0.000278 \\
La &= 55.2413669
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{SOC: } d^2Q/dLa^2 &= (-2)(-20.333333) La^{-2-1} - 0.000278 \\
&= 40.666666 La^{-3} - 0.000278
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{untuk: } La = 55.2413669, \quad d^2Q/dLa^2 &= 40.666666 La^{-3} - 0.000278 \\
&= 40.666666 (55.2413669)^{-3} - 0.000278 \\
&= -3.676E-05 < 0 \quad (\text{.....Maximum})
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
AP_{\text{Max}} = Q_{\text{max}} (La = 55.2413669) &= 20.333333/La + 0.2436508 + 0.0153571 La - 0.000139 La^2 \\
&= 1.03590604
\end{aligned}$$

Mencari Titik Belok

$$\text{TP: } Q = 20.333333 + 0.2436508 La + 0.0153571 La^2 - 0.000139 La^3$$

$$\begin{aligned}
\text{SOC: } d^2Q/dLa^2 = 0, \quad 0.0307142 - 0.000834 La &= 0 \\
-0.000834 La + 0.0307142 &= 0 \\
0.000834 La - 0.0307142 &= 0 \\
La &= 36.8275779
\end{aligned}$$

Menentukan Nilai Extrem:

$$\text{MP: } Q = 0.2436508 + 0.0307142 La - 0.000417 La^2$$

$$\begin{aligned}
\text{FOC: } dQ/dLa = 0, \quad 0.0307142 - 0.000834 La &= 0 \\
La &= 0.0307142/0.000834 \\
La &= 36.8275779
\end{aligned}$$

$$\text{SOC: } d^2Q/dLa^2 = -0.000834 < 0 \quad (\text{.....Maximum})$$

$$\begin{aligned}
MP_{\text{Max}} = Q_{\text{max}} (La = 36.8275779) &= 0.2436508 + 0.0307142 La - 0.000417 La^2 \\
&= 0.8092156
\end{aligned}$$

$$\text{MP: } Q = 0.2436508 + 0.0307142 La - 0.000417 La^2$$

$$\begin{aligned}
\text{Titik belok: } d^2Q/dLa^2 = 0, \quad 0.0307142 - 0.000834 La &= 0 \\
La &= 0.0307142/0.000834 \\
La &= 36.8275779
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{AP: } Q &= 20.333333/La + 0.2436508 + 0.0153571 La - 0.000139 La^2 \\
&= 20.333333 La^{-1} + 0.2436508 + 0.0153571 La - 0.000139 La^2
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Titik Belok: } d^2Q/dLa^2 = 0, \quad 40.666666 La^{-3} - 0.000278 &= 0 \\
40.666666 La^{-3} &= 0.000278 \\
La^{-3} &= 0.000278/40.666666 \\
1/La^3 &= 0.000278/40.666666 \\
40.666666 &= 0.000278 La^3 \\
0.000278 La^3 &= 40.666666 \\
La^3 &= 146282.971 \\
La &= 52.690371
\end{aligned}$$

Pada saat $La = 36.8275779$ maka MP dan AP masing-masing bernilai:

$$\begin{aligned}
\text{MP: } Q &= 0.2436508 + 0.0307142 La - 0.000417 La^2 \\
&= 0.8092156 \quad (\text{MP mencapai Nilai Maximum})
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{AP: } Q &= 20.333333/La + 0.2436508 + 0.0153571 La - 0.000139 La^2 \\
&= 1.17281646
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{TP: } Q &= 20.333333 + 0.2436508 La + 0.0153571 La^2 - 0.000139 La^3 \\
&= 43.1919896
\end{aligned}$$

Pada saat $L_a = 52.690371$ maka MP dan AP masing-masing bernilai:

$$\begin{aligned} \text{MP: } Q &= 0.2436508 + 0.0307142 L_a - 0.000417 L_a^2 \\ &= 0.70428664 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{AP: } Q &= 20.333333/L_a + 0.2436508 + 0.0153571 L_a - 0.000139 L_a^2 \\ &= 1.0528221 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TP: } Q &= 20.333333 + 0.2436508 L_a + 0.0153571 L_a^2 - 0.000139 L_a^3 \\ &= 55.473587 \end{aligned}$$

Pemecahan soal ketiga.

Total Produksi "The Law of Diminishing Return Approach"

Total Produksi: Analisa Kurva "One Commodity"

$$Q = 16.213463 L^{0.2908779}$$

$$\text{Fungsi Permintaan: } D: P_{L_a} = f(Q_{L_a}), \quad P_{L_a} = 5.6473129 - 0.030489 Q_{L_a}$$

$$\text{TP: } Q = f(L), \quad Q = 16.213463 L^{0.2908779}$$

$$\text{MP: } Q = dTP/dL, \quad Q = 4.71613807 L^{-0.7091221}$$

$$\text{AP: } Q = TP/L, \quad Q = 16.213463 L^{-0.7091221}$$

$$\text{Bentuk Regresi TP: } Q = \delta L^\alpha$$

$$\text{Hasil Estimasi TP: } Q = 16.213463 L^{0.2908779}$$

Penjabaran Masing-masing fungsi sebagai bentuk matematis sebagai berikut:

$$\text{Total Produksi TP: } Q = f(L), \quad Q = 16.213463 L^{0.2908779} \quad (\dots \text{Dari Hasil Estimasi})$$

$$\begin{aligned} \text{Marginal Produksi MP: } Q &= dTP/dL, \quad Q = d/dL [TP] \\ &Q = d/dL [16.213463 L^{0.2908779}] \\ &= (0.2908779)16.213463 L^{(0.2908779-1)} \\ &= 4.71613807 L^{-0.7091221} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produksi Rata-rata AP: } Q &= TP/L, \quad Q = [TP/L] \\ &Q = [16.213463 L^{0.2908779}]/L \\ &= 16.213463 L^{0.2908779} L^{-1} \\ &= 16.213463 L^{(0.2908779-1)} \\ &= 16.213463 L^{-0.7091221} \end{aligned}$$

Menentukan Nilai Extremem:

$$\begin{aligned} \text{TP: } Q &= f(L_a), \quad Q = 16.213463 L_a^{0.2908779} \\ \text{FOC: } dQ/dL_a &= 0, \quad (0.2908779)16.213463 L_a^{(0.2908779-1)} = 0 \\ &4.71613807 L_a^{-0.7091221} = 0 \\ \text{Ln } 4.71613807 &-0.7091221 \text{ Ln } L = 0 \\ \text{Ln } 4.71613807 &= 0.7091221 \text{ Ln } L \\ 1.5509903 &= 0.7091221 \text{ Ln } L \\ \text{Ln } L &= 1.5509903/0.7091221 \\ \text{Ln } L &= 2.1871978 \\ L &= 8.9102099 \end{aligned}$$

$$\text{SOC: } d^2Q/dL^2 = d/dL [4.71613807 L a^{-0.7091221}]$$

$$\begin{aligned} \text{untuk: } L = 8.9102099, \quad d^2Q/dL^2 &= -3.3443177 L^{-1.7091221} \\ &= -3.3443177 (8.9102099)^{-1.7091221} \\ &= -0.0795853 < 0 \quad (\text{.....Maximum}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TP}_{\text{Max}} = Q_{\text{max}} (L = 8.9102099) &= 16.213463 L^{0.2908779} \\ &= 16.213463 (8.9102099)^{0.2908779} \\ &= 30.6321297 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Titik Potong } Q = f(L), \quad Q &= 16.213463 L^{0.2908779} \\ Q = f(L), \quad \text{Ln } Q &= \text{Ln } 16.213463 + 0.2908779 L \\ \text{Bila } L = 0, \text{ maka } Q &= 0 \\ Q = 0, \text{ maka } L, \quad 16.213463 L^{0.2908779} &= 0 \\ \text{Ln } 16.213463 + 0.2908779 \text{ Ln } L &= \text{Ln } 0 \\ 2.78584195 + 0.2908779 \text{ Ln } L &= 0 \\ 0.2908779 \text{ Ln } L &= -2.78584195 \\ \text{Ln } L &= -2.78584195/0.2908779 \\ L &= 6.93E-05 \end{aligned}$$

Menentukan Nilai Extrem:

$$\text{MP: } Q = f(L), \quad Q = 4.71613807 L^{-0.7091221}$$

$$\begin{aligned} \text{FOC: } dQ/dL = 0, \quad (-0.7091221) 4.71613807 L^{(-0.7091221-1)} &= 0 \\ -3.3443177 L^{-1.7091221} &= 0 \\ \text{Ln } -3.3443177 - 1.7091221 \text{ Ln } L &= 0 \\ \text{Ln } -3.3443177 &= 1.7091221 \text{ Ln } L \\ 0 &= 1.7091221 \text{ Ln } L \\ \text{Ln } L &= 0/1.7091221 \\ \text{Ln } L &= 0 \\ L &= 1 \end{aligned}$$

$$\text{SOC: } d^2Q/dL^2 = d^2/dL^2 [-3.3443177 L^{-1.7091221}] = 0 \quad (\text{...titik belok})$$

$$\begin{aligned} \text{untuk: } La = 1, \quad d^2Q/dLa^2 &= (-1.7091221)(-3.3443177) L^{(-1.7091221-1)} = 0 \\ &= 5.71584729 L^{-2.7091221} = 0 \\ &= \text{Ln } 5.71584729 - 2.7091221 \text{ Ln } L = \text{Ln } 0 \\ 1.7432425 &= 2.7091221 \text{ Ln } L \\ \text{Ln } L &= 1.7432425/2.7091221 \\ \text{Ln } L &= 0.64347137 \\ L &= 1.90307571 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MP}_{\text{Max}} = Q_{\text{max}} (L = 1) \quad Q &= 4.71613807 L^{-0.7091221} \\ &= 4.71613807 (1)^{-0.7091221} \\ &= 4.71613807 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MP_{\text{Max}} = Q_{\text{max}} (L = 1.90307571) \quad Q &= 4.71613807 L^{-0.7091221} \\ &= 4.71613807 (1.90307571)^{-0.7091221} \\ &= 2.98825764 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Titik Potong} \quad Q &= f(L), \quad Q = 4.71613807 L^{-0.7091221} \\ &Q = f(L), \quad \text{Ln } Q = \text{Ln } 4.71613807 - 0.7091221 \text{ Ln } L \\ \text{Bila } L = 0, \text{ maka } Q &= 0 \\ Q = 0, \text{ maka } L, \quad &4.71613807 L^{-0.7091221} = 0 \\ &\text{Ln } 4.71613807 - 0.7091221 \text{ Ln } L = \text{Ln } 0 \\ &1.55099026 = 0.7091221 \text{ Ln } L \\ &\text{Ln } L = 1.55099026/0.7091221 \\ &\text{Ln } L = 2.18719775 \\ &L = 8.91\text{E}+00 \end{aligned}$$

Menentukan Nilai Extremem:

$$\text{AP: } Q = f(L), \quad Q = 16.213463 L^{-0.7091221}$$

$$\begin{aligned} \text{FOC: } dQ/dL &= 0, \quad (-0.7091221)16.213463 L^{(-0.7091221-1)} = 0 \\ &-11.497325 L^{-1.7091221} = 0 \\ &\text{Ln}-11.497325 - 1.7091221 \text{ Ln } L = 0 \\ &\text{Ln}-11.497325 = 1.7091221 \text{ Ln } L \\ &0 = 1.7091221 \text{ Ln } L \\ &\text{Ln } L = 0/1.7091221 \\ &\text{Ln } L = 0 \\ &L = 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{SOC: } d^2Q/dL^2 &= d/dL [-11.497325 L^{-1.7091221}] = 0 \quad (\dots \text{titik belok}) \\ \text{untuk: } L &= 1, \quad d^2Q/dL^2 = (-1.7091221)(-11.497325) L^{(-1.7091221-1)} = 0 \\ &19.650332 L^{-2.7091221} = 0 \\ &\text{Ln } 19.650332 - 2.7091221 \text{ Ln } L = \text{Ln } 0 \\ &2.97809423 = 2.7091221 \text{ Ln } L \\ &\text{Ln } L = 2.97809423/2.7091221 \\ &\text{Ln } L = 1.09928387 \\ &L = 3.00201542 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} AP_{\text{Max}} = Q_{\text{max}} (L = 1) \quad Q &= 16.213463 L^{-0.7091221} \\ &= 16.213463 (1)^{-0.7091221} \\ &= 16.213463 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} AP_{\text{Max}} = Q_{\text{max}} (L = 3.00201542) \quad Q &= 16.213463 L^{-0.7091221} \\ &= 16.213463 (3.00201542)^{-0.7091221} \\ &= 7.4358691 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Titik Potong} \quad Q &= f(L), \quad Q = 16.213463 L^{-0.7091221} \\ &Q = f(L), \quad \text{Ln } Q = \text{Ln } 16.213463 - 0.7091221 \text{ Ln } L \end{aligned}$$

Bila $L = 0$, maka $Q = 0$

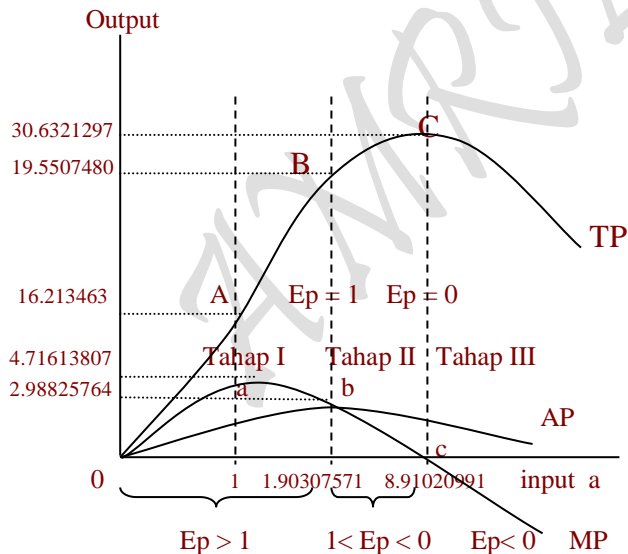
$$\begin{aligned}
 Q = 0, \text{ maka } L, & \quad 16.213463 L^{-0.7091221} = 0 \\
 \ln 16.213463 - 0.7091221 \ln L & = \ln 0 \\
 2.78584195 & = 0.7091221 \ln L \\
 \ln L & = 2.78584195 / 0.7091221 \\
 \ln L & = 3.92857866 \\
 L & = 50.8346729
 \end{aligned}$$

Untuk Semua alternatif input $L = L_a$ terhadap Total Produk (TP)

$$\begin{aligned}
 TP = Q (L = 1) & = 16.213463 L^{0.2908779} \\
 & = 16.213463 (1)^{0.2908779} \\
 & = 16.213463
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 TP = Q (L = 1.90307571) & = 16.213463 L^{0.2908779} \\
 & = 16.213463 (1.90307571)^{0.2908779} \\
 & = 19.550748
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 TP = Q (L = 8.91020991) & = 16.213463 L^{0.2908779} \\
 & = 16.213463 (8.91020991)^{0.2908779} \\
 & = 30.632130
 \end{aligned}$$



Gambar : Produksi Jangka Panjang

Pemecahan soal keempat.

Total Produksi "The Law of Diminishing Return Approach"

Total Produksi: Analisa Kurva "One Commodity" Jangka Panjang

$$Q = 10.951095 L^{0.4196368}$$

Fungsi Permintaan: $D: P_{Lb} = f(Q_{Lb}), P_{Lb} = 7.07325632 - 0.0631412 Q_{Lb}$

$$\begin{aligned} \text{TP: } Q &= f(L), & Q &= 10.951095 L^{0.4196368} \\ \text{MP: } Q &= d\text{TP}/dL, & Q &= 4.5954826 L^{-0.5803632} \\ \text{AP: } Q &= \text{TP}/L, & Q &= 10.951095 L^{-0.5803632} \end{aligned}$$

$$\text{Bentuk Regresi TP: } Q = \delta L^\alpha$$

$$\text{Hasil Estimasi TP: } Q = 10.951095 L^{0.4196368}$$

Penjabaran Masing-masing fungsi sebagai bentuk matematis sebagai berikut:

$$\text{Total Produksi TP: } Q = f(L), \quad Q = 10.951095 L^{0.4196368} \quad (\dots \text{ Dari Hasil Estimasi})$$

$$\begin{aligned} \text{Marginal Produksi MP: } Q &= d\text{TP}/dL, & Q &= d/dL [\text{TP}] \\ & & Q &= d/dL [Q = 10.951095 L^{0.4196368}] \\ & & &= (0.4196368) 10.951095 L^{(0.4196368-1)} \\ & & &= 4.59548246 L^{-0.5803632} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produksi Rata-rata AP: } Q &= \text{TP}/L, & Q &= [\text{TP}/L] \\ & & Q &= [10.951095 L^{0.4196368}]/L \\ & & &= 10.951095 L^{0.4196368} L^{-1} \\ & & &= 10.951095 L^{(0.4196368-1)} \\ & & &= 10.951095 L^{-0.5803632} \end{aligned}$$

Menentukan Nilai Extrem:

$$\text{TP: } Q = f(L_b), \quad Q = 10.951095 L^{0.4196368}$$

$$\begin{aligned} \text{FOC: } dQ/dL_b = 0, & \quad (0.4196368)10.951095 L^{(0.4196368-1)} = 0 \\ & \quad 4.59548246 L^{-0.5803632} = 0 \end{aligned}$$

$$\text{Ln } 4.59548246 - 0.5803632 \text{ Ln } L = 0$$

$$\text{Ln } 4.59548246 = 0.5803632 \text{ Ln } L$$

$$1.525073747 = 0.7091221 \text{ Ln } L$$

$$\text{Ln } L = 1.525073747/0.7091221$$

$$\text{Ln } L = 2.15065043$$

$$L = 8.59044406$$

$$\text{SOC: } d^2Q/dL^2 = d/dL [4.59548246 L^{-0.5803632}]$$

$$\text{untuk: } L = 8.59044406, \quad d^2Q/dL^2 = -2.6670489 L^{-1.5803632}$$

$$= -2.6670489 (8.59044406)^{-1.5803632}$$

$$= -0.0891142 < 0 \quad (\dots \text{Maximum})$$

$$\begin{aligned} \text{TP}_{\text{Max}} &= Q_{\text{max}} (L = 8.59044406) = 10.951095 L^{0.4196368} \\ &= 10.951095 (8.59044406)^{0.4196368} \\ &= 27.0025557 \end{aligned}$$

Titik Potong $Q = f(L), \quad Q = 10.951095 L^{0.4196368}$
 $Q = f(L), \quad \text{Ln } Q = \text{Ln } 10.951095 + 0.4196368 \text{ Ln } L$

Bila $L = 0$, maka $Q = 0$
 $Q = 0$, maka $L, \quad 10.951095 L^{0.4196368} = 0$
 $\text{Ln } 10.951095 + 0.4196368 \text{ Ln } L = \text{Ln } 0$
 $2.3934395 + 0.4196368 \text{ Ln } L = 0$
 $0.4196368 \text{ Ln } L = -2.3934395$
 $\text{Ln } L = -2.3934395/0.4196368$
 $L = 0.00333395$

Menentukan Nilai Extremem:

MP: $Q = f(L), \quad Q = 4.59548246 L^{-0.5803632}$

FOC: $dQ/dL = 0, \quad (-0.5803632) 4.59548246 L^{(-0.5803632-1)} = 0$
 $-2.667049 L^{-1.5803632} = 0$
 $\text{Ln } -2.667049 - 1.5803632 \text{ Ln } L = 0$
 $\text{Ln } -2.667049 = 1.5803632 \text{ Ln } L$
 $0 = 1.5803632 \text{ Ln } L$
 $\text{Ln } L = 0/1.5803632$
 $\text{Ln } L = 0, L = 1$

SOC: $d^2Q/dL^2 = d/dL [-2.667049 L^{-1.5803632}] = 0 \quad (\dots\text{titik belok})$

untuk: $L_b = 1, \quad d^2Q/dL^2 = (-1.5803632)(-2.667049) L^{(-1.5803632-1)} = 0$
 $= 4.21490609 L^{-2.5803632} = 0$
 $= \text{Ln } 4.21490609 - 2.5803632 \text{ Ln } L = \text{Ln } 0$
 $1.43862731 = 2.5803632 \text{ Ln } L$
 $\text{Ln } L = 1.43862731/2.5803632$
 $\text{Ln } L = 0.557529$
 $L = 1.74635193$

$MP_{\text{Max}} = Q_{\text{max}} (L = 1) \quad Q = 4.59548246 L^{-0.5803632}$
 $= 4.59548246 (1)^{-0.5803632}$
 $= 4.59548246$

$MP_{\text{Max}} = Q_{\text{max}} (L = 1.74635193) \quad Q = 4.59548246 L^{-0.5803632}$
 $= 4.59548246 (1.74635193)^{-0.5803632}$
 $= 3.32511557$

Titik Potong $Q = f(L), \quad Q = 4.59548246 L^{-0.5803632}$
 $Q = f(L), \quad \text{Ln } Q = \text{Ln } 4.59548246 - 0.5803632 \text{ Ln } L$

Bila $L = 0$, maka $Q = 0$
 $Q = 0$, maka $L, \quad 4.59548246 L^{-0.5803632} = 0$
 $\text{Ln } 4.59548246 - 0.5803632 \text{ Ln } L = \text{Ln } 0$
 $1.5250737 = 0.5803632 \text{ Ln } L$

$$\begin{aligned} \ln L &= 1.5250737/0.5803632 \\ \ln L &= 2.62779187 \\ L &= 13.8431686 \end{aligned}$$

Menentukan Nilai Extrem:

$$\begin{aligned} \text{AP: } Q &= f(L), & Q &= 10.951095 L^{-0.5803632} \\ \text{FOC: } dQ/dL &= 0, & (-0.5803632)10.951095 L^{(-0.5803632-1)} &= 0 \\ & & -6.3556125 L^{-1.5803632} &= 0 \\ & & \ln -6.3556125 - 1.5803632 \ln L &= 0 \\ & & \ln -6.3556125 &= 1.5803632 \ln L \\ & & 0 &= 1.5803632 \ln L \\ & & \ln L &= 0/1.5803632 \\ & & \ln L &= 0 \\ & & L &= 1 \end{aligned}$$

$$\text{SOC: } d^2Q/dL^2 = d/dL [-6.3556125 L^{-1.5803632}] = 0 \quad (\dots \text{titik belok})$$

$$\begin{aligned} \text{untuk: } L &= 1, & d^2Q/dL^2 &= (-1.5803632)(-6.3556125) L^{(-1.5803632-1)} = 0 \\ & & 10.044176 L^{-2.5803632} &= 0 \\ & & \ln 10.044176 - 2.5803632 \ln L &= \ln 0 \\ & & 2.306993 &= 2.5803632 \ln L \\ & & \ln L &= 2.306993/2.5803632 \\ & & \ln L &= 0.8940575 \\ & & L &= 2.4450302 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{AP}_{\text{Max}} &= Q_{\text{max}} (L = 1) & Q &= 10.951095 L^{-0.5803632} \\ & & &= 10.951095 (1)^{-0.5803632} \\ & & &= 10.951095 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{AP}_{\text{Max}} &= Q_{\text{max}} (L = 2.4450302) & Q &= 10.951095 L^{-0.5803632} \\ & & &= 10.951095 (2.4450302)^{-0.5803632} \\ & & &= 6.5179597 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Titik Potong } Q &= f(L), & Q &= 10.951095 L^{-0.5803632} \\ Q &= f(L), & \ln Q &= \ln 10.951095 - 0.5803632 \ln L \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bila } L &= 0, \text{ maka } Q = 0 \\ Q &= 0, \text{ maka } L, & 10.951095 L^{-0.5803632} &= 0 \\ & & \ln 10.951095 - 0.5803632 \ln L &= \ln 0 \\ & & 2.3934395 &= 0.5803632 \ln L \\ & & \ln L &= 2.3934395/0.5803632 \\ & & \ln L &= 4.1240373 \\ & & L &= 61.808279 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Untuk Semua alternatif input } L &= L_b \text{ terhadap Total Produk (TP)} \\ \text{TP} &= Q (L = 1) & &= 10.951095 L^{0.4196368} \end{aligned}$$

$$= 10.951095 (1)^{0.4196368}$$

$$= 10.951095$$

$$TP = Q (L = 1.74635193) = 10.951095 L^{0.4196368}$$

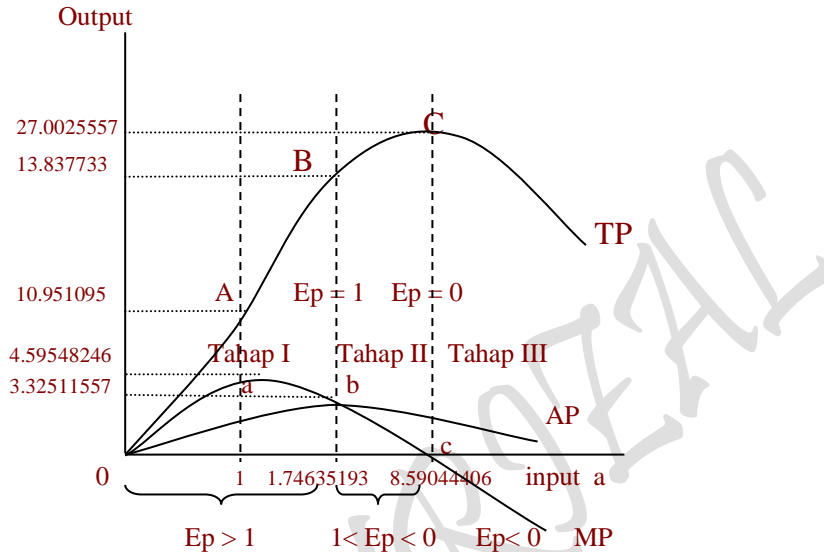
$$= 10.951095 (1.74635193)^{0.4196368}$$

$$= 13.837733$$

$$TP = Q (L = 8.59044406) = 10.951095 L^{0.4196368}$$

$$= 10.951095 (8.59044406)^{0.4196368}$$

$$= 27.0025557$$



Gambar : Produksi Jangka Panjang

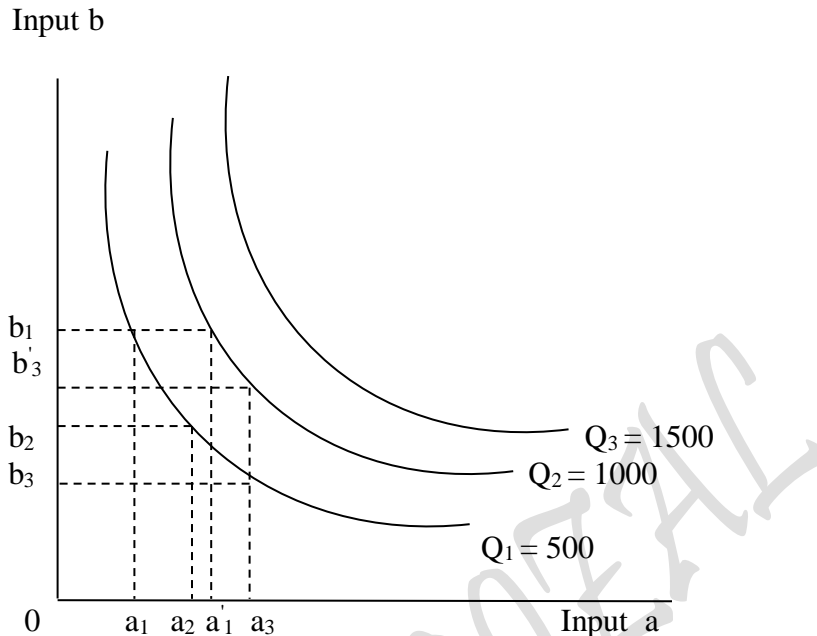
3. Teori Produksi Isokuan (Isoquant Production Theory)

Teori Isoquant merupakan Teori Ekonomi Mikro yang menggambarkan perilaku produsen dalam menggunakan dua macam input sebagai faktor produksi untuk menghasilkan sejumlah Output. Teori ini lebih dikenal dengan “Produksi 2 input variabel”. Pendekatan yang digunakan dalam teori ini adalah Pendekatan Kurva Produksi Isokuan (Isoquant Production Curve Approach) dengan katagori sebagai berikut:

1. Produsen melakukan kombinasi input a dan input b atau menggunakan input Modal K (Capital) dan input Tenaga Kerja L (Labor) untuk menghasilkan sejumlah Produk Q (Output) tertentu dengan Ongkos (Cost) yang minimum.
2. Produsen mencapai Optimal Production.

Isoquant atau kurva produksi sama, adalah suatu kurva yang diturunkan dari fungsi sebuah perusahaan yang menunjukkan semua kemungkinan-kemungkinan efisiensi teknis dalam menghasilkan jumlah output tertentu. Tiap titik isoquant menunjukkan

berbagai kombinasi input yang dapat digunakan untuk menghasilkan jumlah output yang sama. Misalnya suatu perusahaan ingin memproduksi suatu barang sebanyak 500 unit. Untuk memproduksi barang tersebut diasumsikan bahwa perusahaan hanya menggunakan dua faktor produksi atau macam input, yaitu input a dan input b.



Gambar 4.9: Isoquant dengan berbagai kombinasi penggunaan Input dalam proses produksi dan tingkat produksi

Untuk memproduksi 500 unit tersebut, perusahaan menghadapi isoquant tertentu Q_1 . Jumlah itu bisa dihasilkan dengan menggunakan kombinasi input a_1 dan input b_1 atau input a_2 dan input b_2 atau input a_3 dan input b_3 . Apabila perusahaan ingin memproduksi jumlah barang lebih banyak, misalkan sebanyak 1000 unit, maka isoquant menghadapi isoquant yang lebih tinggi Q_2 . Pada tingkat produksi ini perusahaan bisa menghasilkan output dengan menambah jumlah input a sebanyak a_1 a_1 dan sejumlah input b yang tetap sebesar b_1 . Atau dengan jumlah input a yang tetap sebesar a_3 dan menambah jumlah input b sebanyak a_3 a_3 , atau dengan kombinasi input a dan input b lainnya. Perbedaan yang menjolok antara kurva indiferensi adalah kuantitas produksi yang dicerminkan oleh isoquant dapat diukur, sedangkan daya guna tidak dapat diukur. Sifat-sifat dari Isoquant adalah:

- (1) Menurun dari kiri atas ke kanan bawah
- (2) Cembung ke arah titik origin
- (3) Tidak saling memotong
- (4) Isoquant yang terletak disebelah kanan atas menunjukkan tingkat produksi yang lebih tinggi

Perusahaan menghadapi jumlah Isoquant yang tak terhingga banyaknya yang merupakan peta Isoquant.

Asumsi:

- (a) Ada dua input variabel
- (b) One input may be substituted for another in producing a specified volume of output (Input yang satu bisa disubsitusi dengan input yang lain dalam memproduksi suatu output yang spesifik).
- (c) Input prices are given by market prices of supply and demand (harga input merupakan semacam harga pasar berdasarkan kekuatan penawaran dan permintaan).

3.1. Keseimbangan Produsen (Equilibrium of The Producer)

Untuk mendefinisikan keseimbangan produsen dalam hal memproduksi dengan menggunakan dua input dalam proses produksi, maka yang perlu diketahui terlebih dahulu adalah:

- 4. Concept of Isoquant
- 5. MRTS (Slope of Isoquant) Concept
- 6. Concept of Isocost

Ad 1. Concept of Isoquant

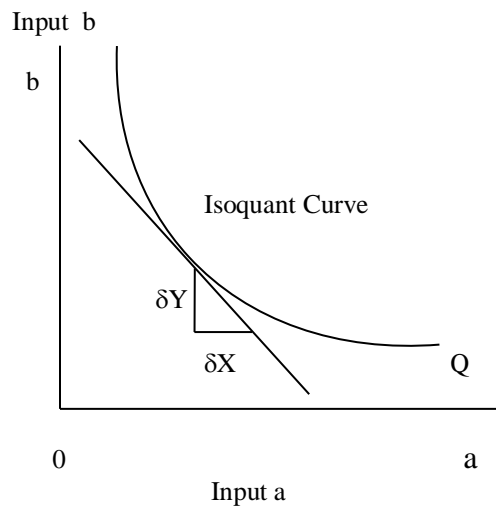
“Isoquant is a curve in input space showing all possible combinations of input physically capable of producing a given level of output”

(Isoquant merupakan sebuah kurva dalam ruang input yang memperlihatkan semua kemungkinan kombinasi dari input secara fisik untuk menghasilkan sejumlah input tertentu)

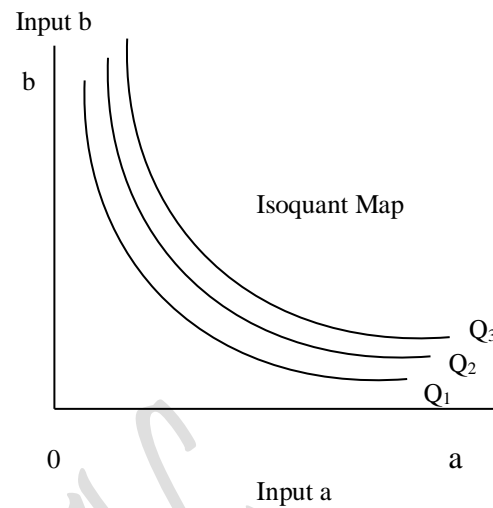
“An Isoquant Map: Shows all the Isoquant curves which rank the combination of using inputs physically to produce the different level of output”

(Map Isoquant: Menunjukkan semua kumpulan kurva-kurva isoquant yang memperlihatkan tingkat/rangking kombinasi penggunaan input-input secara fisik untuk menghasilkan tingkat output yang berbeda)

Kombinasi dari input-input yang digunakan pada Isoquant Q yang lebih tinggi menghasilkan jumlah output yang lebih banyak pula, demikian pula sebaliknya kombinasi penggunaan input-input pada isoquant Q yang lebih rendah menghasilkan output yang lebih rendah pula. Pada [gambar 4.10 dan 4.11](#) masing-masing memperlihatkan “An Isoquant Curve” dan “A Partial Isoquant Map” yang diasumsi bahwa input a dan input b dapat disubsitusi satu dengan lainnya pada berbagai kombinasi.



Gambar 4.10: Kurva Isoquant



Gambar 4.11: Peta Isoquant

Sifat-sifat Production Isoquant Curve (Q):

1. Analog dengan IC
2. Convex to Origin
3. Slope Negatif
4. Tidak saling berpotongan

Ad 2. MRTS (Slope of Isoquant) Concept

“The Marginal Rate Technical of Substitution (MRTS) in one input per unit increase in other that is just sufficient to maintain a constant level of input”

(Tingkat Substitusi Teknis Marginal “MRTS” menunjukkan penurunan dalam satu input per unit, penambahan pada input lain yang masih cukup jumlahnya untuk mempertahankan suatu tingkat output yang konstan)

Slope daripada kurva isoquant menunjukkan tingkat marginal produksi dari substitusi penggunaan input a dengan input yang dapat dibiayai oleh sejumlah biaya produksi. Slope dapat diartikan sebagai: Lereng atau kemiringan kurva atau secara ekonomi yang disebut dengan elastisitas atau menurut istilah eksak merupakan Gradien garis singgung atau tangen α . Sedangkan Tingkat Substitusi Teknis Marginal (Marginal Rate Technical Substitution MRTS), dan sebagai suatu misal $MRTS_{ab}$ dapat diartikan sebagai: “pengurangan dalam sebuah input per unit, penambahan dalam input lain yang masih cukup jumlahnya untuk mempertahankan suatu tingkat output yang konstan”. Sehingga slope daripada Isoquant yang diperlakukan sebagai $MRTS_{ab}$ tersebut dapat ditulis sebagai

$$\text{Slope of Isoquant} = \frac{-db}{da} = \frac{MP_b}{MP_a} = MRTS_{ab}$$

Secara Matematis :

$$Q = f(a, b)$$

$$\begin{aligned} \partial Q &= \frac{\partial Q}{\partial b} db + \frac{\partial Q}{\partial a} da = 0 \\ &= (MP_b) db + (MP_a) da = 0 \end{aligned}$$

$$\frac{-db}{da} = \frac{MP_a}{MP_b} = MRTS_{ab}$$

$$\approx \frac{-da}{db} = \frac{MP_b}{MP_a} = MRTS_{ba}$$

$$\frac{-db}{da} = \frac{MP_b}{MP_a} = MRTS_{ab} \qquad \frac{-da}{db} = \frac{MP_a}{MP_b} = MRTS_{ba}$$

$MRTS_{ab}$ artinya: “Pengurangan dalam sebuah input b per unit, penambahan dalam input a yang masih cukup jumlahnya untuk mempertahankan suatu tingkat output yang konstan”

$MRTS_{ba}$ artinya: “Pengurangan dalam sebuah input a per unit, penambahan dalam input b yang masih cukup jumlahnya untuk mempertahankan suatu tingkat output yang konstan”

$MRTS_{ab}$ = Marginal produktivity

MP_a = Marginal Produktivity of input a

MP_b = Marginal Produktivity of input b

$$MP_b = \frac{\partial Q}{\partial b} \qquad MP_a = \frac{\partial Q}{\partial a}$$

$$MRTS_{ab} = \frac{MP_a}{MP_b} = \frac{\partial Q / \partial b}{\partial Q / \partial a} = \frac{\partial b}{\partial a}$$

Elastisitas Subsitusi (Elasticity of Substitution)

$$\begin{aligned}
 E_s &= \frac{\Delta(b/a)}{b/a} \cdot \frac{\Delta\left(\frac{MP_a}{MP_b}\right)}{\left(\frac{MP_a}{MP_b}\right)} \\
 &= \frac{\Delta(b/a)}{b/a} / \frac{\Delta\left(\frac{\partial Q}{\partial a} / \frac{\partial Q}{\partial b}\right)}{\left(\frac{\partial Q}{\partial a} / \frac{\partial Q}{\partial b}\right)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \partial Q &= \frac{\partial Q}{\partial b} db + \frac{\partial Q}{\partial a} da = 0 \\
 &= (MP_b) db + (MP_a) da = 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \frac{-db}{da} &= \frac{MP_a}{MP_b} = MRTS_{ab} \\
 \approx \frac{-da}{db} &= \frac{MP_b}{MP_a} = MRTS_{ba}
 \end{aligned}$$

Asumsi Production Isoquant (Q):

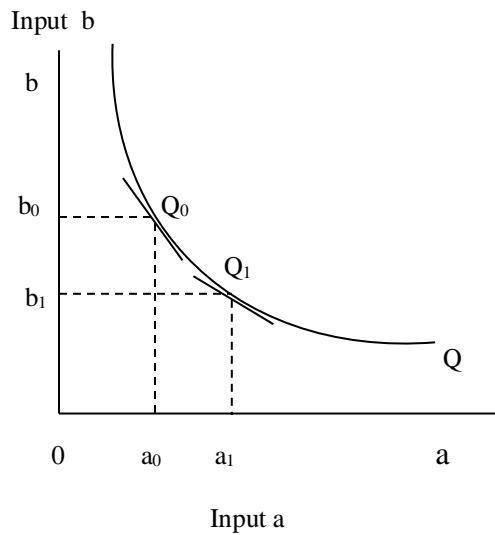
1. Analog dengan IC
2. Convex to Origin
3. Slope Negatif
4. Tidak saling berpotongan

Ad 3. Concept of Isocost's Line

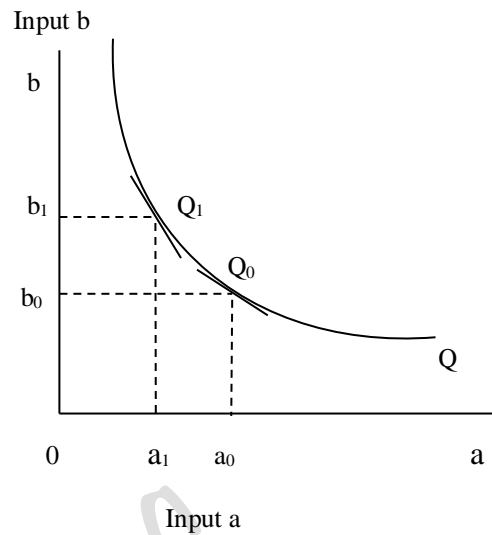
Garis Isocost (Isocost's line) menunjukkan kombinasi input-input yang dapat dibeli oleh perusahaan.

“An Isocost's line is a locus of point along which the Marginal Rate Technical of Substitution (MRTS) is constant”

“Garis Isocost adalah sekelompok titik-titik yang menunjukkan Tingkat Subsitusi Teknis Marginal (MRTS) konstan”



Gambar 4.12: Kurva Isoquant production
Kondisi $MRTS_{ab}$



Gambar 4.13: Kurva Isoquant production
Kondisi $MRTS_{ba}$

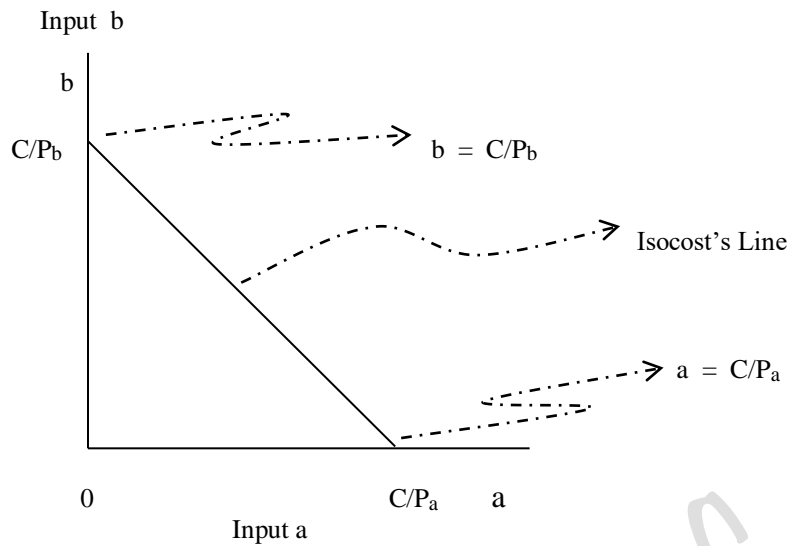
Garis Isocost (Isocost's line) menunjukkan kombinasi input-input yang dibeli/dibiayai oleh perusahaan dalam proses produksi untuk menghasilkan output. Sebagai suatu contoh dalam teori indiferensi adalah berupa anggaran atau Budget sebesar $B = X P_X + Y P_Y$. Anggaran semacam ini, untuk teori produksi disebut sebagai Biaya Produksi (cost of production), yaitu semacam jumlah biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk membiayai/membeli input-input yang digunakan dalam proses produksi.

$$\text{Isocost's Line : } C = a P_a + b P_b$$

untuk menggambarkan garis Isocost tersebut kedalam kurva, dapat dilakukan dengan membuat masing-masing titik potong untuk masing-masing input a dan input b yang digunakan, secara matematis diuraikan sebagai berikut

Bila $Q_a = 0 \rightarrow$ Produsen menghabiskan sejumlah biaya C untuk menghasilkan produk dengan menggunakan faktor produksi b, senilai $\frac{C}{P_a} \rightarrow C = P_b Q_b$

$Q_b = 0 \rightarrow$ Produsen menghabiskan sejumlah biaya C untuk menghasilkan produk dengan menggunakan faktor produksi a, senilai $\frac{C}{P_b} \rightarrow C = P_a Q_a$



Gambar 4.14: Kurva Isocost's line

Secara Matematis :

$$C = P_a Q_a + P_b Q_b$$

$$Q_b = \frac{1}{P_b} C - \frac{P_a}{P_b} Q_a \quad \Rightarrow \quad Q_a = \frac{1}{P_a} C - \frac{P_b}{P_a} Q_b$$

Pada gambar 4.14 terlihat bahwa dengan sejumlah pembiayaan yang dikeluarkan untuk kombinasi penggunaan kedua input a dan input b untuk menghasilkan sejumlah output tertentu. Setiap titik pada garis biaya (isocost) merupakan perbandingan antara kedua harga (lereng dari Isocost's line) adalah hasil bagi harga kedua input a dan input b tersebut yang dapat dirumuskan sebagai

$$C = a P_a + b P_b$$

$$0 = C - a P_a + b P_b$$

persamaan untuk garis isocost untuk penggunaan kedua input a dan input b dapat dituliskan sebagai berikut

$$a = \frac{1}{P_a} C - \frac{b P_b}{P_a}$$

$$b = \frac{1}{P_b} C - \frac{a P_a}{P_b}$$

masing-masing persamaan Isocost's line untuk input a dan input b dapat dicari slopenya dengan melakukan differential secara matematis, namun yang dijelaskan disini secara mutlak hanya $MRTS_{ab}$ ("Pengurangan dalam sebuah input b per unit, penambahan dalam

input a yang masih cukup jumlahnya untuk mempertahankan suatu tingkat output yang konstan”) atau untuk menentukan db/da disajikan sebagai berikut

Syarat untuk mencapai keseimbangan produsen akan tercipta pada titik singgung antara garis biaya (Isocost's Line) dengan kurva produksi Isokuant (Isoquant production) yang dapat digambarkan seperti pada [gambar 4.15](#). Optimal solution yang dalam hal ini berupa produksi maksimum terjadi pada titik equilibrium e_0 , yaitu saat terjadinya persinggungan antara kurva produksi Isokuant (Isoquant production curve) dengan kurva garis biaya (Isocost's Line curve), maksudnya sejumlah biaya yang telah disediakan sebagai pembiayaan produksi terhadap penggunaan kedua input a sebanyak a_0 dan input b sebanyak b_0 habis semua tanpa sisa dan output yang dihasilkan adalah sebanyak Q. Baik kurva produksi isokuant maupun kurva garis biaya sama-sama mempunyai kemiringan (slope) yang negatif dengan nilai yang sama pula, oleh karena kedua kurva tersebut turun dari kiri atas ke kanan bawah sebagaimana yang dapat dilihat pada [gambar 4.15](#).

$$b = \frac{1}{P_b} C - \frac{a P_a}{P_b} \quad \Leftrightarrow \quad a = \frac{1}{P_a} C - \frac{b P_b}{P_a}$$

$$\frac{d}{da} b = \frac{d}{da} \left(\frac{C}{P_b} \right) - \frac{d}{da} \left(\frac{a P_a}{P_b} \right)$$

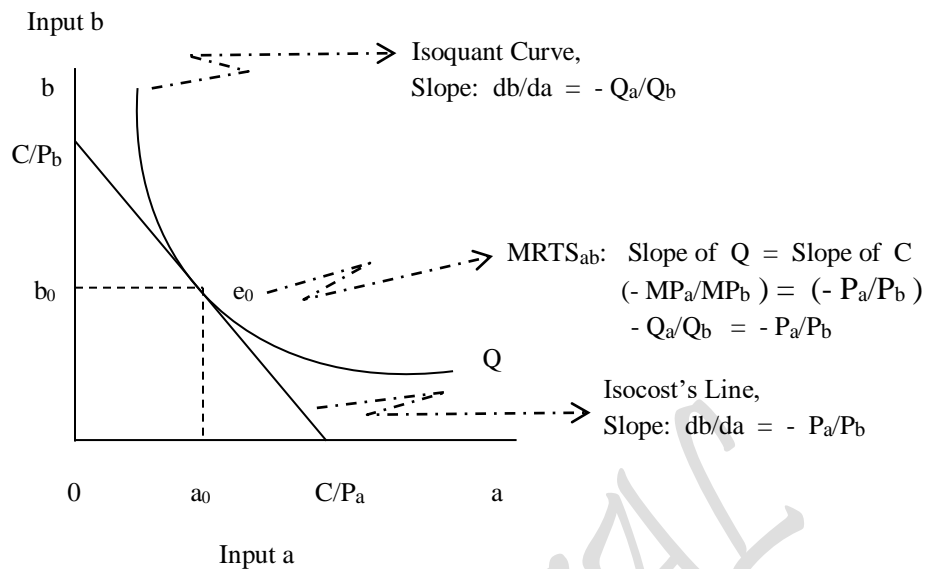
$$\frac{db}{da} = - \frac{P_a}{P_b} \quad \rightarrow \quad \text{Slope of Isocost's Line}$$

Penafsiran dari hubungan ini adalah bahwa produsen pada kombinasi penggunaan kedua input a dan input b, dimana setiap rupiah yang akan dikeluarkan sebagai pembiayaan produksi untuk input a akan memberikan Tambahan Produktivitas (Marginal Productivity) yang sama dengan tambahan bila satu rupiah tersebut digunakan sebagai pembiayaan input b. Karena sifatnya yang demikian, maka tambahan pembiayaan untuk input a akan menaikkan MP_b dan begitu pula sebaliknya. Proses ini akan dijalankan terus oleh produsen sehingga hubungan tersebut dapat ditulis sebagai

$$\frac{MP_a}{P_a} = \frac{MP_b}{P_b}$$

Kombinasi penggunaan kedua input a dan input b masing-masing sebesar a_0 dan b_0 dalam proses produksi dan sejumlah output Q yang dihasilkan merupakan optimal solution bagi produsen, artinya bahwa pembiayaan kedua input a dan input b tersebut memberikan produksi yang paling maksimal. Apabila kombinasi input yang digunakan dalam proses produksi melebihi dua macam, maka perumusan diatas dapat diperpanjang menjadi

$$\frac{MP_a}{P_a} = \frac{MP_b}{P_b} = \frac{MP_c}{P_c} = \dots = \frac{MP_n}{P_n}$$



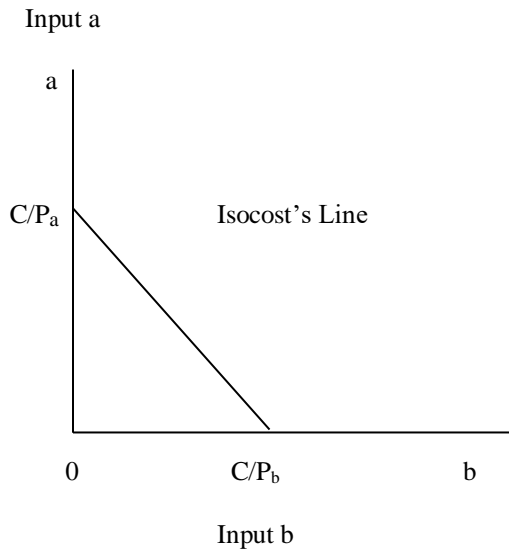
Gambar 4.15: Optimal Solution atau Produksi Maksimum: adalah Titik Singgung antara Kurva Isoquant dengan Kurva Garis Biaya (Isocost's Line).

Perumusan penggunaan n input ini sebenarnya sudah dibicarakan pada bagian awal bab ini, namun karena pemecahan produksi isokuant yang dituju hanya sampai pada proses produksi yang menggunakan dua input variabel a dan b saja, atau pendekatan yang dikaji adalah “Isoquant Production Approach”, maka pembahasan akan sampai padamana tercapainya optimal solution berupa “Minimum Cost atau Maximum Production”.

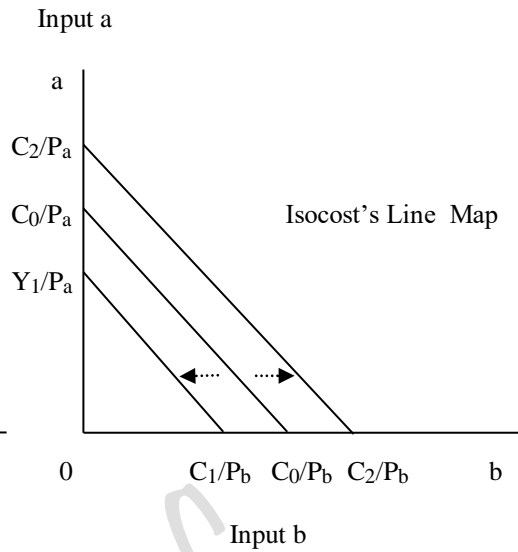
3.2. Derivation of Supply Curve Using The Isoquant Productin Curve Approach

3.2.1. Garis Biaya Sama (Isocost's Line)

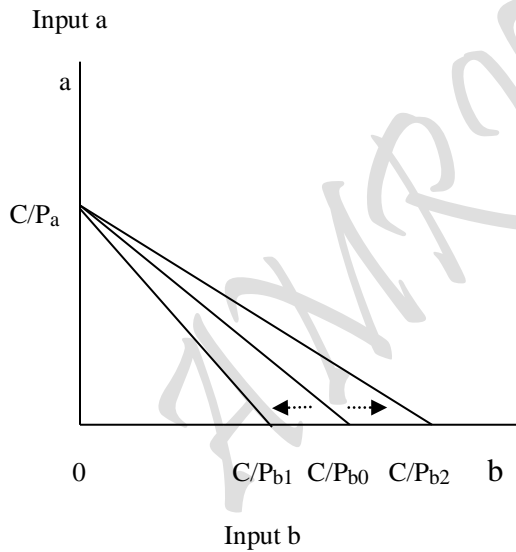
Peta Isoquant menggambarkan fungsi produksi suatu perusahaan untuk semua kemungkinan-kemungkinan jumlah output yang dapat dihasilkan. Tetapi untuk dapat menentukan kombinasi faktor-faktor yang optimum bagi sebuah perusahaan, maka biaya-biaya faktor produksi juga harus bisa digambarkan. Untuk itu diperlukan pengetahuan tentang anggaran yang tersedia untuk membeli faktor produksi dan harga dari masing-masing faktor yang digunakan sehingga diperoleh suatu garis biaya sama (Isocost's Line).



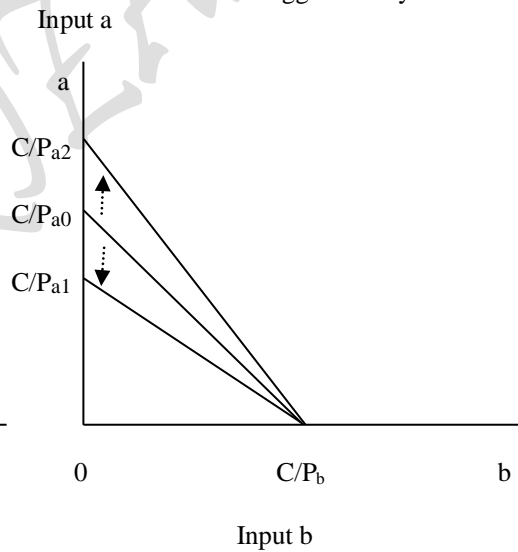
Gambar 4.16: Kurva Garis Biaya Sama (Isocost's Line)



Gambar 4.17: Kurva Garis Biaya Sama bergeser karena perubahan Anggaran Biaya Produksi



Gambar 4.18: Kurva Garis Biaya Sama bergeser karena perubahan harga input b



Gambar 4.19: Kurva Garis Biaya Sama bergeser karena perubahan harga input a

Dengan kata lain, Isoquant hanya dapat menjelaskan apa yang diinginkan oleh perusahaan dengan fungsi produksi tertentu, tetapi tidak menjelaskan tentang apa yang dapat diperbuat oleh perusahaan. Untuk bisa mengetahui hal itu, diperlukan garis Isocost yang menunjukkan kombinasi yang berbeda-beda dari faktor produksi yang dapat dibeli oleh perusahaan. Sebagaimana halnya, bahwa faktor produksi tersebut adalah Input a dan input b. Apabila suatu perusahaan memiliki anggaran atau biaya produksi sebesar $C = aP_a + bP_b$, dimana P_a adalah biaya input a persatuan dan P_b adalah biaya input b persatuan. Apabila perusahaan mengeluarkan seluruh anggaran biaya produksinya

untuk memperoleh input a, maka ia akan mendapat C/P_a satuan input a, sedangkan bialamana seluruh anggaran biaya produksi digunakan untuk membayar input b, maka akan diperoleh input b sebanyak C/P_b . Dengan demikian dapat ditarik suatu garis anggaran biaya produksi, dan garis anggaran biaya produksi ini mempunyai kemiringan P_b/P_a (lihat [gambar 4.16](#)). Garis anggaran akan bergeser bila harga maupun pendapatan berubah. Sedangkan pada [gambar 4.17](#) menunjukkan garis anggaran bergeser bila pendapatan konsumen berubah sedangkan harga kedua barang tetap sama.

Penggeseran kurva garis biaya sama (Isocost's Line) juga bisa terjadi dengan turunnya salah satu dari kedua harga input a (atau P_a) dan harga input b (atau P_b). [Gambar 4.18](#), menunjukkan beberapa garis biaya sama dengan asumsi berubahnya harga input b, sedangkan harga input a dan anggaran biaya produksi kedua-duanya tetap atau tidak mengalami perubahan. Kenaikan/penurunan harga input a menyebabkan kurva garis biaya sama bergeser ke kekiri/kekanan. Selanjutnya, [gambar 4.19](#) menunjukkan bila beberapa garis biaya sama dengan asumsi berubahnya harga input a sedangkan harga input b dan anggaran biaya produksi tidak berubah. Perubahan atau Kenaikan/penurunan harga input a menyebabkan kurva garis biaya sama bergeser ke kebawah/keatas.

3.2.2. Pengaruh Anggaran Biaya Produksi Dan Harga Inputs

Anggaran biaya produksi berpengaruh pada kombinasi pemilihan input yang digunakan dalam proses produksi, jika anggaran biaya produksi yang disediakan oleh produsen itu kecil, maka jumlah barang atau output yang dapat dihasilkan terbatas, dan begitulah sebaliknya. Perubahan pada anggaran biaya produksi akan menimbulkan perubahan pada garis biaya sama (Isocost's line) dan kurva produksi (Isoquant production curve). Perubahan anggaran biaya produksi (atau biaya yang harus dikeluarkan dalam proses produksi) akan menimbulkan Expantion Path yang disingkat dengan EP.

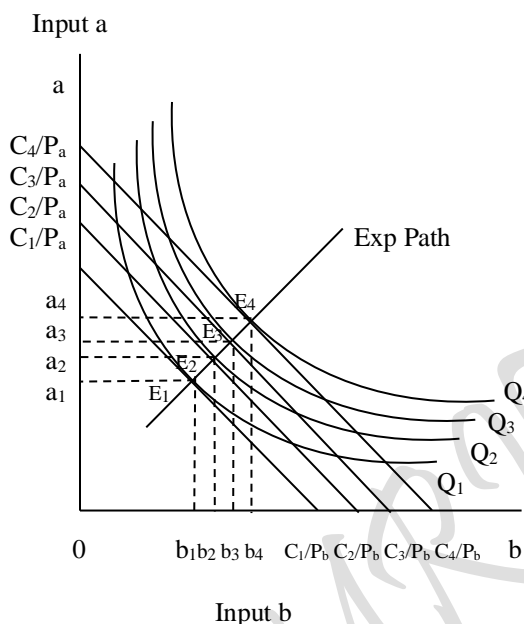
definition: The Expantion Path is a particular isocline along which output will expand when factor price certain constant.

Expantion Path adalah suatu garis yang menunjukkan produksi optimum apabila terjadi penambahan input dimana harga tidak berubah.

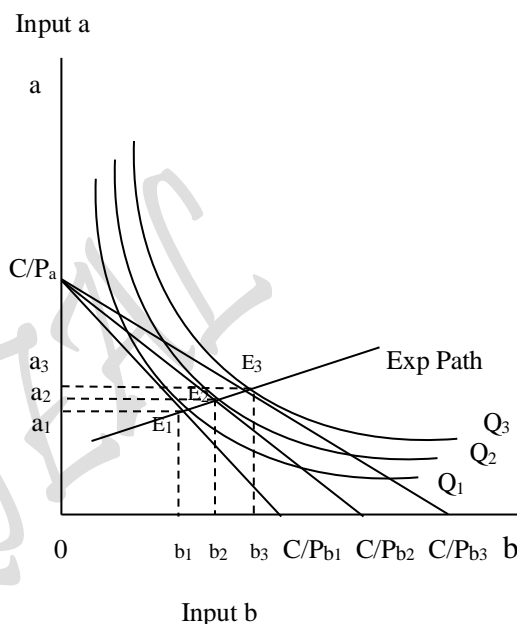
Jadi yang dimaksud dengan "Expantion Path" dalam proses produksi merupakan kurva yang menghubungkan titik-titik kombinasi penggunaan input a dan input b yang dapat digunakan oleh produsen tertentu dengan berubahnya Anggaran Biaya Produksi tersebut, dengan catatan bahwa harga input a dan harga input b adalah konstan (lihat [gambar 4.20](#)).

Kalau dalam teori konsumsi digunakan istilah Kurva Konsumsi Pendapatan "Income Consumption Curve" ICC atau "Income Expantion Path" IEP, yaitu karena Anggaran belanja konsumen atau "Budget Line" (umpamanya meningkat) dikatagorikan sebagai pendapatan konsumen "Income" yang meningkat. Namun dalam teori produksi istilah yang seirama untuk peningkatan "Anggran Biaya Produksi" atau Isocost's Line tidak ditemui, dan seandainya diperbolehkan maka akan bernama Curve Anggaran Biaya Produksi "Cost of Production Curve" CPC.

Sepertinya kurva tersebut memperlihatkan berbagai kombinasi optimum yang dapat dicapai oleh produsen dengan menggunakan input a dan input b dalam proses produksi pada berbagai tingkat produksi yang dihasilkan. Atau berupa bermacam tingkat keseimbangan produsen yang terjadi pada berbagai tingkat biaya produksi yang digunakan dalam proses produksi, dan hubungan masing-masing titik keseimbangan (equilibrium point) tersebut dengan sebuah garis memperlihatkan dengan apa yang disebut sebagai Curve Anggaran Biaya Produksi (Cost of Production Curve).



Gambar 4.20: Kurva Expansion Path pada berbagai tingkat Anggaran biaya produksi (C menaik)



Gambar 4.21: Kurva Expansion Path, tingkat produksi maksimum yang disesuaikan dengan perubahan harga input b (P_b menurun)

Sementara untuk lain hal sebagaimana gambar 4.21, disini yang diasumsi adalah turunya harga dari salah satu harga inputs (katakanlah harga input b turun). Dengan turunnya harga input b tersebut akan berakibat adanya kecenderungan produsen untuk merubah kombinasi penggunaan input b lebih banyak daripada input a, maka akibatnya adalah pada garis biaya sama (Isocost's line) dan kurva produksi (isoquant production), akan tetapi bergesernya Isocost's line tersebut kekanan hanya satu sisi saja, dalam hal ini sisi harga input b yang turun, sedangkan sisi harga input a tidak berubah. Perubahan harga input b semacam itu menimbulkan "Kurva Produksi Harga" (Price Production Curve) yang disingkat dengan PPC atau Price Expansion Path PEP.

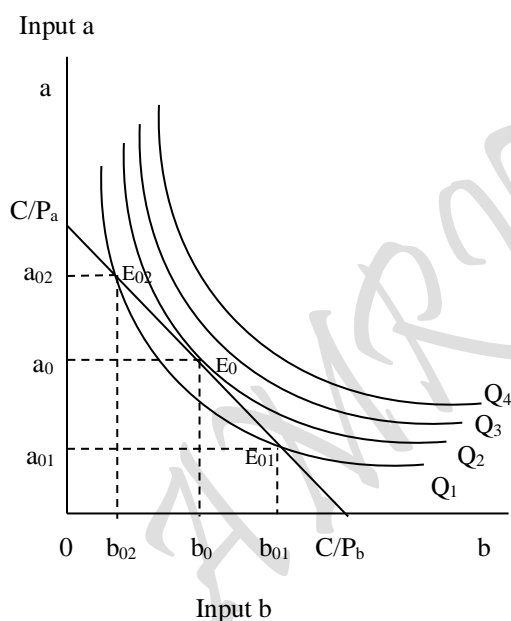
4. Perilaku Produsen: "Penggunaan Dua Inputs Faktor" (Two Inputs)

Perilaku Produsen (Producer's Behaviour) yang lebih dikenal dengan Teori Biaya Produksi "*Isoquant Production Approach*", yaitu teori produksi yang menggunakan dua macam inputs dalam proses produksi. Dalam analisa mikroekonomi yang dijabarkan secara matematis juga menggunakan "**Lagrange Multiplier Function**" untuk menentukan titik optimum produksi yaitu: **Memaksimumkan Produksi dengan kendala biaya produksi** atau **Meminimumkan biaya produksi dengan kendala fungsi produksi**. Pada kenyataannya teori produksi adalah bagian dari mikro ekonomi yang paling banyak dibahas dikalangan ilmiah dan sering diterapkan pada dikalangan bisnis. Teori produksi yang banyak dibicarakan tersebut adalah produksi yang menggunakan satu input variabel yang dikenal dengan "The Law of Diminishing Return" antara lain meliputi fungsi produksi jangka pendek (**Short-run Production function**) yang diwujudkan dalam bentuk fungsi kubik maupun **Fungsi Produksi jangka panjang (Long-run Production function)** yang diwujudkan dalam bentuk fungsi exponential "Logaritma Napier atau Semi-Logaritma" sebagaimana yang telah disinggung pada [Bagian terdahulu](#).

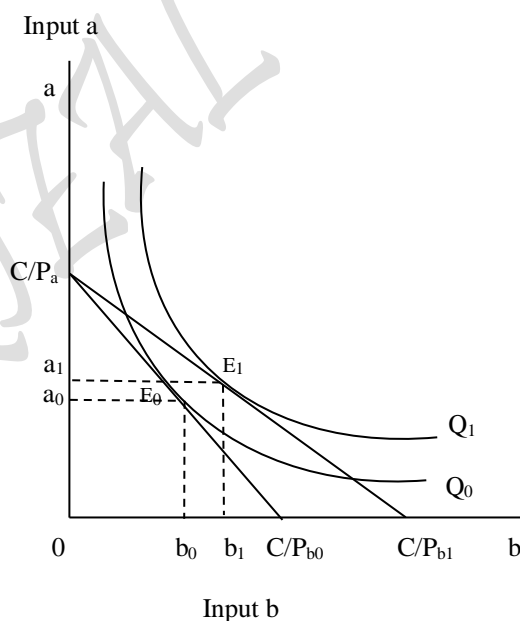
Bagian yang spesifik dan unik dari Teori Biaya Produksi "*Isoquant Production Approach*" adalah upaya memecahkan persoalan segitiga yang diwujudkan dalam persamaan: $TO = SE + OE$ yang seolah-olah mirip seperti apa yang terdapat pada Teori Perilaku Konsumen "*Indifference Curve Approach*" yang juga memecahkan segitiga yang diwujudkan Slutsky's Theorem: $TE = SE + IE$ (atau Hicks Decomposition). Teori Biaya Produksi "*Isoquant Production Approach*" berbeda 180⁰ dengan Teori Perilaku Konsumen "*Indifference Curve Approach*". Paling tidak perbedaan tersebut seperti halnya membandingkan antara demander dengan supplier, kemudian dari segi landasan teori yang mendasarinya, bahwa "*Indifference Curve Approach*" mempunyai landasan yang kuat dari "**analisa maksimisasi** (Marshallian demand function) atau *analisa minimisasi* (Compensated demand function)", sedangkan Teori Biaya Produksi "*Isoquant Production Approach*" **seolah-olah disusun** berdasarkan tatacara penyusunan Teori Perilaku Konsumen "*Indifference Curve Approach*" dengan tujuan analisis yang bertolak belakang. Agaknya kalau Teori Perilaku Konsumen "*Indifference Curve Approach*" tidak tersusun (tidak berkembang) sedemikian rupa, mungkin Teori Biaya Produksi "*Isoquant Production Approach*" akan kaku atau tidak berkembang seperti sekarang.

Dari segi penggunaan kedua teori perilaku tersebut, maka Teori Perilaku Produsen (Producer's Behaviour Theory), baik "*teori perilaku produsen yang menggunakan satu input faktor produksi*" yang dikenal dengan "The Law of Diminishing Return" untuk fungsi produksi jangka pendek (**Short-run Production function**) yang diwujudkan dalam bentuk fungsi kubik dan untuk **Fungsi Produksi jangka panjang (Long-run Production function)** yang diwujudkan dalam bentuk fungsi exponential "Logaritma Napier atau Semi-Logaritma" maupun "*teori perilaku produsen yang menggunakan dua input faktor produksi*" yang lebih lazim disebut sebagai Teori Biaya Produksi "*Isoquant Production Approach*" merupakan bagian dari teori ekonomi mikro yang paling banyak dipakai secara ilmiah dan dalam masyarakat bisnis, sedangkan Teori Perilaku Konsumen (Consumer's Behaviour Theory), baik "*teori perilaku konsumen yang mengkonsumsi satu barang*" yang dikenal dengan "Marginal Utility Approach" maupun "*teori perilaku konsumen yang mengkonsumsi dua barang*" yang dikenal dengan "*Indifference Curve Approach*" tidak banyak orang yang mengetahui bahkan menggunakannya, hanya bagian-bagian tertentu saja yang menggunakannya dalam masyarakat, karena mereka tahu maksud dan tujuan penggunaannya.

Teori Perilaku Produsen dua input faktor produksi atau Teori Biaya Produksi “*Isoquant Production Approach*” merupakan penggabungan dua buah teori perilaku produsen satu input faktor produksi pada fungsi produksi jangka pendek (**Short-run Production function**) atau **Fungsi Produksi jangka panjang (Long-run Production function)** yang masing-masing fungsi produksi tersebut produsen diasumsi sebagai supplier, karena aktivitas produsen dalam dunia bisnis adalah yang mensuplai produk dan untuk itulah kehadiran fungsi penawaran (supply function) diperlukan sekali sebagai upaya mengembang luaskan Teori Biaya Produksi “*Isoquant Production Approach*”. Bahkan lebih jauh daripada itu, karena terdapatnya asumsi produsen adalah sebagai supplier, maka berapa besarnya hasil produksi (dalam persamaan: $TO = SE + OE$) yang mampu dicapai karena adanya perubahan penggunaan input faktor dalam proses produksi seperti “*turunnya harga input yang digunakan dan atau produsen mempertahankan jumlah produksi maksimum yang mampu dicapai*”, maka jumlah produksi (jumlah barang yang ditawarkan) serta harga produk hasil produksi (price output) akan dapat diperlihatkan melalui kurva supply.



Gambar 4.22: Optimal Solution, titik singgung antara Isoquant dengan Isocost, harga input a dan input b tetap.



Gambar 4.23: Income Expansion Path IEP, tingkat produksi disesuaikan dengan harga

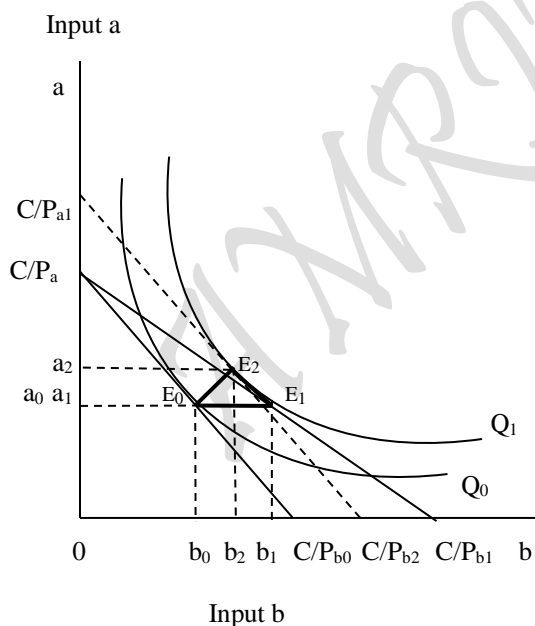
Dalam wujud teori banyak sekali ditemui pembahasan tentang Teori Biaya Produksi “*Isoquant Production Approach*” dalam persamaan $TO = SE + OE$ hingga sampai digambarkan dalam sebuah kurva secara lengkap dan utuh, namun dalam wujud perhitungan hampir tidak pernah dijumpai dalam berbagai buku teks Ekonomi Mikro bahkan Ekonomi Manajerial. Paling jauh perhitungan tersebut dijumpai sebatas terbentuknya “Optimal Solution” yang telah mampu menjawab besaran kombinasi penggunaan inputs faktor kedua input a dan input b masing-masing sebesar a_0 dan b_0 seiring diikuti oleh tercapainya produksi maksimum (maximum production) oleh produsen, yaitu saat terjadinya persinggungan antara garis biaya produksi (isocost’s line)

dengan Kurva Produksi Isokuant (Isoquant's Production Curve) yang diperhitungkan secara matematis dengan menggunakan konsep "Lagrange Multiplier Function".

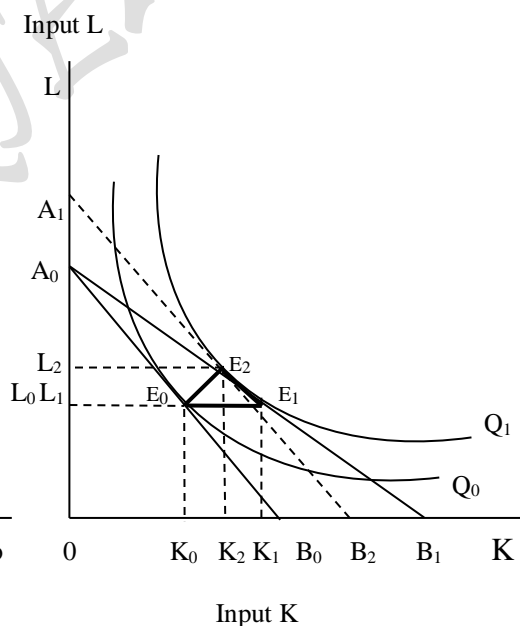
4.1. Perluasan Teori Perilaku Produsen Dua Inputs Faktor

4.1.1. Menemukan Kombinasi Faktor Yang Optimum

Peta Isoquant suatu perusahaan menunjukkan fungsi produksi pada berbagai tingkat output. Sedangkan garis Isocost-nya menunjukkan hubungan antara biaya-biaya faktor produksi pada berbagai biaya-biaya pengeluaran. Apabila keduanya digabungkan, maka akan didapat suatu kombinasi faktor yang optimum bagi suatu perusahaan. Pada gambar 4.22 dan 4.23, secara bersama ditunjukkan peta Isoquant dan garis-garis yang dihadapi oleh suatu perusahaan sebagai suatu titik yang optimal. Titik optimum suatu kurva ditandai oleh titik keseimbangan (equilibrium point). Penggabungan antara Isoquant dengan Isocost dalam "Lagrange Multiplier Function" yang membuahkan equilibrium tersebut dalam akan menemui dua kemungkinan dalam analisis ekonomi mikro, antara lain: (1) Dengan jumlah Anggaran biaya produksi yang dimiliki, berapa jumlah output maksimum yang dapat dicapai, (2) Dengan tingkat produksi tertentu yang diinginkan, berapa biaya minimum yang diperlukan..



Gambar 4.24: Kurva Isoquant Production, Theorema: $TO = SE + OE$. (Inputs bahan baku a dan b) dan Kurva Penawaran.



Gambar 4.25: Kurva Isoquant Production, Theorema: $TO = SE + OE$. (Inputs Capital dan Labor) dan Kurva Penawaran.

Keterangan Gambar 4.24 dan 4.25:

a = Input a	L = (Input) Labor
b = Input b	K = (Input) Capital
C_0D_0, C_0D_1 = Isocost's Line	A_0B_0, A_0B_1 = Isocost's Line
C_1D_2 = Compensated of Isocost's Line	A_1B_2 = Compensated of Isocost's Line
Q_0, Q_1 = Isoquant Curve	Q_0, Q_1 = Isoquant Curve
TO = SE + OE	TO = SE + OE
TO = $e_0e_1 = a_0a_1$ = Total Output	TO = $e_0e_1 = L_0L_1$ = Total Effect
SE = $e_0e_2 = a_0a_2$ = Substitution Effect	TO = $e_0e_1 = L_0L_1$ = Total Effect
OE = $e_1e_2 = a_1a_2$ = Output Effect	OE = $e_1e_2 = L_1:L_2$ = Output Effect

Apabila perusahaan memiliki sejumlah anggaran tertentu (sebanyak C/P_a C/P_{b_0}), maka perusahaan tersebut dapat memaksimalkan output sebanyak Q_0 . Keadaan itu dapat dicapai dengan menggunakan input a sebanyak a_0 dan input b sebanyak b_0 . Kombinasi input ini merupakan kombinasi yang optimum, dimana garis isocost C/P_a C/P_{b_0} pada [gambar 4.22](#) bersinggungan dengan Isoquant Q_2 pada titik E_0 . Isoquant Q_4 adalah Isoquant yang paling tinggi yang dapat dicapai dari sejumlah anggaran yang dimiliki. Titik kombinasi E_{02} dan E_{01} masing-masing perusahaan menggunakan kombinasi faktor $a_{02}b_{02}$ dengan $a_{01} b_{01}$, akan tetapi kedua kombinasi faktor produksi ini hanya menghasilkan tingkat produksi yang lebih rendah sebesar yang dicerminkan oleh Isoquant Q_1 , maka berarti kombinasi faktor semacam ini tidaklah optimum bagi suatu perusahaan oleh karena Isoquant dengan Isocost tidak bersinggungan.

Apabila dianalisa dari sisi sebaliknya, dimana perusahaan telah menentukan jumlah output yang ingin diproduksi dan dengan demikian akan dapat pula dicari berapa biaya yang minimum. Seandainya perusahaan berkeinginan memproduksi pada tingkat Isoquant productin Q_3 atau Q_4 , maka Anggaran pembiayaan produksi harus lebih besar dan tercapainya kombinasi penggunaan input secara optimum harus pula terjadinya persinggungan antara Isocost dengan Isoquant. Sementara itu [gambar 4.23](#) adalah terjadinya semacam penggeseran kombinasi penggunaan input yang optimum yang disebabkan karena harga faktor produksi atau harga input b mengalami penurunan.

Sebuah peta isoquant menyatakan apa yang ingin diproduksi atau berapa besar target produksi yang hendak dicapai, sedangkan garis biaya produksi atau Isocost's Line menunjukkan apa yang dapat ia produksi. Apabila kedua-duanya dihubungkan, maka akan diperoleh sejumlah produksi yang memaksimalkan target produksi yang dilakukan oleh seorang produsen.

Sebagaimana yang dapat dilihat pada [gambar 4.22](#) memperlihatkan bagaimana seorang produsen harus mengalokasikan sejumlah anggaran biaya produksi untuk input a dan input b sehingga ia mencapai target produksi maksimum. Pada titik E_0 , dimana produsen menggunakan input a sebanyak $0a_0$ dan input b sebanyak $0b_0$. Titik E_0 jelas memberikan target produksi yang maksimum bagi si produsen dan merupakan posisi keseimbangan produsen dengan pembatas *anggaran biaya produksi* yang digunakan pada proses produksi tersebut, oleh karena Q_2 merupakan kurva isoquant (Isoquant production curve) tertinggi yang bisa dicapai oleh garis anggaran biaya produksi (Isocost's Line) tersebut. Dengan kata lain bahwa optimal solution atau kondisi produksi maksimum

tercapai persis saat terjadinya persinggungan antara garis anggaran biaya produksi (Isocost's Line) C/P_a C/P_b dengan kurva Isoquant production Q_2 .

Turunnya harga input dalam proses produksi maka produsen akan menempuh salah satu dari dua jalan berikut ini, yaitu: Tingkat produksi disesuaikan dengan harga, maksudnya bila harga input b turun sedangkan harga input a tetap, maka Isocost'Line nya berubah dari C/P_a C/P_{b0} menjadi C/P_a C/P_{b1} (lihat [gambar 4.23](#)). Artinya turunya harga input b berakibat bertambahnya kemampuan riel anggaran biaya produksi, tambahan ini digunakan seluruhnya yang menyebabkan kombinasi penggunaan kedua inputs a dan b berubah dari a_0 dan b_0 menjadi a_1 dan b_1 yang diikuti oleh perubahan keseimbangan dari E_0 menjadi E_1 . Kondisi ini memperlihatkan kondisi optimal yang baru pada tingkat produksi menjadi sebesar Isoquant production curve Q_1 , yaitu pada tingkat produksi yang lebih tinggi dari semula dan kondisi ini dapat diperlihatkan dengan apa yang disebut Exp Path bilamana kedua titik equilibrium yang terjadi tersebut dihubungkan oleh suatu garis.

Kedua, Tingkat produksi tetap dipertahankan. Maksudnya bila harga input b turun sedangkan harga input a tetap, maka Isocost'Line nya berubah dari C/P_a C/P_{b0} menjadi C/P_a C/P_{b1} , dan dengan mempertahankan tingkat produksi yang tetap (tetap pada Isoquant production Q_1) maka produksi maksimum berpindah dari titik kombinasi E_1 menjadi titik kombinasi E_2 atau titik kombinasi E_2 merupakan titik singgung antara Q_1 dengan Isocost's Line C/P_{a1} C/P_{b2} . Garis biaya produksi ini menunjukkan jumlah pengeluaran yang lebih besar dari semula.

Sebagai suatu misal, seandainya harga input b turun, sedangkan anggaran biaya produksi dan harga input a tidak berubah. Turunya harga input b menyebabkan garis anggaran biaya produksi berubah dari C/P_a C/P_{b0} menjadi C/P_a C/P_{b1} . Dengan demikian kombinasi penggunaan input a dan input b dalam proses produksi akan memberikan optimal solution atau berupa tingkat produksi yang maksimum juga akan berubah dari $0a_00b_0$ menjadi $0a_10b_1$, atau keseimbangan produsen telah berubah dari E_0 menjadi E_1 . Garis yang menghubungkan titik keseimbangan produsen pada berbagai harga input b yang disebut Exp Path. Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa dengan adanya penurunan harga suatu input (harga input b), maka jumlah input b yang digunakan dalam proses produksi menjadi naik (syarat ceteris paribus), namun sampai berapa jauh naik atau turunya penggunaan terhadap input tersebut dengan sebagai akibat perubahan harga input itu sendiri akan dapat diukur dengan menggunakan elastisitasnya. Dalam analisa Ekonomi Mikro atau Ekonomi Manajerial yang membahas tentang Segitiga Production's Theorem: $TO = SE + OE$, maka semua titik-titik optimum E_0 , E_1 dan E_2 dihubungkan sedemikian rupa sehingga membentuk segitiga yang dimaksud. Menghubungkan semua titik-titik optimum tersebut hingga menjadi segitiga, juga diperlakukan pada teori perilaku konsumen dua barang "the ordinal utility theory" yang dibahas dalam Slutsky's theorem: $TE = SE + IE$ (atau Hicks Decomposition) pada bab sebelumnya.

Selanjutnya, bilamana harga input K turun, sedangkan anggaran biaya produksi dan harga input L tetap konstan. Turunya harga input K menyebabkan garis anggaran biaya produksi dari $0A_00B_0$ menjadi $0A_00B_1$. Dengan demikian kombinasi input L dan input K yang memberikan produksi maksimum juga akan berubah dari $0L_00K_0$ menjadi $0L_10K_1$, atau keseimbangan produsen telah berubah dari E_0 menjadi E_1 (lihat [gambar 4.24](#)). Garis yang menghubungkan titik-titik keseimbangan produsen pada berbagai harga input K disebut sebagai Kurva Anggaran Biaya Produksi "Cost of Production Curve" CPC. Dari uraian diatas, dapatlah disimpulkan bahwa dengan adanya penurunan harga

suatu input (harga input K), maka penggunaan input K oleh produsen menjadi naik dan ini sepertinya dapat disesuaikan dengan “hukum permintaan” yaitu “bila suatu harga (harga input) turun maka permintaan terhadap input yang dimaksud akan meningkat (syarat ceteris paribus)”. Baik permintaan konsumen terhadap barang ataupun produsen dalam hal permintaan input yang digunakan cenderung masing-masing membeli barang atau input yang harganya murah, namun sampai berapa jauh naik atau turunnya permintaan barang (penggunaan input pada teori produksi) akan dapat diukur dengan menggunakan elastisitasnya.

Terakhir, Tingkat produksi tetap dipertahankan. Maksudnya turunnya harga input K akan berakibat naiknya kemampuan reel (Anggaran biaya produksi reel) menggunakan input yang harganya turun tersebut lebih banyak daripada sebelum turunnya harga. Kemampuan produsen yang naik tersebut digunakan semuanya untuk membeli input guna mencapai target produksi yang maksimum yang persis seperti produksi maksimum yang pernah dirasakan oleh produsen pada saat tanpa adanya perubahan harga. Inilah yang disebut dengan “tingkat produksi maksimum tetap dipertahankan. Kondisi ini dapat diperlihatkan dengan kombinasi kedua input K dan input L berubah (atau naik) pada saat Isoquant production curve” yang tidak berubah atau berada pada posisi semula. Disertai oleh adanya semacam suatu Isocost's Line yang sejajar yang disebut dengan “compensated of Isocost's line” A_1B_2 (lihat gambar 4.25). Dari tiga asumsi yang dilakukan diatas, segitiga Produksi Isoquant's theorem: $TO = SE + OE$ (baik untuk inputs a,b maupun K dan L) didapatkan secara sempurna (lihat gambar 4.24 dan 4.25).

4.2. Hubungan Perilaku Produsen Dua Inputs Faktor Dengan Kurva Penawaran

Dari hasil perbandingan secara umum perilaku produsen dua inputs faktor yang sudah dipopulerkan selama ini telah ditempuh dua langkah yaitu “Terjadinya keseimbangan produsen (optimal solution) tahap pertama” dan “Optimal solution tahap kedua melalui terjadinya penurunan harga input faktor produksi K”. Tahap ketiga “produsen mempertahankan tingkat produksi” dan tahap keempat yang merupakan tahap terakhir adalah “hubungan Segitiga Production's Theorem: $TO = SE + OE$ dengan kurva penawaran (supply curve) akan merupakan *perluasan* teori perilaku produsen dua inputs faktor yang akan melengkapi kekurang sempurnaan yang kiranya masih terdapat dalam tulisan ini. Selain daripada itu, ada syarat hakiki yang harus ditempuh dalam mengkaji perilaku produsen dua inputs faktor maupun fungsi garis anggaran biaya minimum yang akan digunakan dalam “Lagrange Multiplier Function” harus berupa fungsi-fungsi atau setidak-tidaknya berasal dari hasil estimasi suatu fungsi secara statistik. Fungsi produksi maupun fungsi garis anggaran biaya minimum merupakan “gabungan dua fungsi produksi yang masing-masing menggunakan input faktor K dan L” yang didalamnya terkandung dua fungsi penawaran untuk input faktor K dan input faktor L. Secara keseluruhan (bila dimulai dari awal) terdapat empat tahap yang harus ditempuh dalam mengkaji perilaku produsen dua inputs faktor sebagai berikut:

- (1) Penggunaan konsep “Lagrange Multiplier Function” tahap pertama (asumsi P_K dan P_L tetap) ditujukan untuk mencapai “Optimal Solution” yang harus mampu menjawab besaran: target produksi Q_0 dan kombinasi penggunaan

kedua inputs faktor K dan input faktor L oleh produsen masing-masing sebesar K_0 dan L_0 .

- (2) Penggunaan konsep “Lagrange Multiplier Function” tahap kedua (asumsi “terjadinya penurunan harga input faktor produksi K”) ditujukan untuk mencapai “Optimal Solution” yang harus mampu menjawab besaran: target produksi Q_1 dan kombinasi penggunaan kedua inputs faktor K dan input faktor L oleh produsen masing-masing sebesar K_1 dan L_1 .
- (3) Penggunaan konsep “Lagrange Multiplier Function” tahap ketiga ditujukan untuk mencapai “Optimal Solution” yang harus mampu menjawab “besaran anggaran biaya produksi minimum” yang harus dikeluarkan oleh produsen dengan terjadinya Compensated of Isocost’s Line: $C = rK + wL$ (asumsi: pada saat “terjadinya penurunan input faktor K”) sebagai objective function dan dengan mempertahankan tingkat produksi yang paling banyak (tingkat produksi maximum tahap kedua) sebagai constraint. Optimal Solution lainnya juga ditujukan untuk menentukan besaran kombinasi penggunaan kedua input faktor K dan input faktor L oleh produsen masing-masing sebesar K_2 dan L_2 .
- (4) Menghubungkan/mengsejajarkan kurva “Total Output” sebagai bagian dari Segitiga Production’s Theorem: $TO = SE + OE$ yang sudah terbentuk dengan kurva penawaran (supply curve) yang terkandung didalam fungsi produksi individual yang menggunakan input K.

Hubungan empat tahap Teori Perilaku produsen Dua inputs faktor dengan pembentukan “Lagrange Multiplier Functions” dapat disederhanakan sebagai berikut:

1. Total Product TP : $Z = Q(K, L) + \mu [C - rK - wL] = Q_0$
Optimal Solution, Maximum Production
didapat: $K_0, L_0, E_0, Q = Q_0, C = A_0B_0$ dan Q_0
2. Total Product TP : $Z = Q(K, L) + \mu [C - rK_1 - wL] = Q_1$
Optimal Solution, Maximum Production
didapat: $K_1, L_1, E_1, Q = Q_1, C = A_0B_1$ dan Q_1
3. Anggaran Biaya C : $Z = rK + wL + \mu [Q_1 - Q(K, L)] = C_2$
Memperthankan Tingkat Produksi Yang Paling Banyak
didapat: $K_2, L_2, E_2, Q = Q_1 = Q_2, C = A_1B_2$ dan C_2
4. Fungsi penawaran : S: $P_X = f(Q_{SX}), P_X = b_0 + b_1Q_{SX}$, dimana $b_1 > 0$
(Quantity of Supply = Production Output)

Untuk lebih mengenal cara perhitungan Teori Perilaku Produsen (Producer’s Behaviour Theory) yang menggunakan dua input faktor produksi “*Isoquant Production Approach*” untuk kasus produksi maksimum dapat digunakan “Lagrange Multiplier

Functions”, khususnya membahas tahap nomor 1 dan 2 disajikan semacam mathematical review sebagai berikut:

Mathematical Review:

$$\begin{aligned} \text{Objective Function} & : Q_0 = Q(K, L) \quad , (Q_K, Q_L > 0) \\ \text{Constraint (Subject to)} & : K P_K + L P_L = C \\ \text{Total Production TC} & : Z = Q(K, L) + \mu [C - K P_K - L P_L] \end{aligned}$$

dimana:

- Z = Fungsi Lagrange
- $Q_0 = Q$ = Production Isoquant
- K = input K
- L = input L
- C = Isocost's Line (Garis Biaya = Sejumlah Dana yang digunakan untuk pembiayaan input K dan input L)
- P_K = Biaya input K
- P_L = Biaya Input L
- μ = Kendala (pembatas)

$$\begin{aligned} \text{FOC: } Z_{\mu} &= C - K P_K - L P_L = 0 \\ Z_K &= Q_K - \mu P_K = 0 \\ Z_L &= Q_L - \mu P_L = 0 \end{aligned}$$

$$Q_K - \mu P_K = 0 \quad \rightarrow \quad \mu = \frac{P_K}{Q_K}$$

$$Q_L - \mu P_L = 0 \quad \rightarrow \quad \mu = \frac{P_L}{Q_L}$$

$$\mu = \mu$$

$$\frac{P_K}{Q_K} = \frac{P_L}{Q_L}$$

$$Q_K P_L = Q_L P_K$$

$$\text{MRTS}_{KL} = \frac{Q_K}{Q_L} = \frac{P_K}{P_L} \quad \Leftrightarrow \quad \text{MRTS}_{LK} = \frac{Q_L}{Q_K} = \frac{P_L}{P_K}$$

Isoquant Production : $Q_0 = Q(K, L)$

$$\begin{aligned} \partial Q_0 &= \frac{\partial Q_0}{\partial K} dK + \frac{\partial Q_0}{\partial L} dL = 0 \\ &= (MP_K) dK + (MP_L) dL = 0 \end{aligned}$$

$$Q_K dK + Q_L dL = 0$$

$$Q_L dL = -Q_K dK$$

$$\frac{dL}{dK} = \frac{-Q_K}{Q_L} \quad \rightarrow \quad \text{Slope of Isoquant}$$

Isocost's Line : $C = K P_K + L P_L$

$$L P_L = C - K P_K$$

$$L = \frac{1}{P_L} C - \frac{K P_K}{P_L}$$

$$L = \frac{C}{P_L} - \frac{K P_K}{P_L}$$

$$\frac{d}{dK} L = \frac{d}{dK} \left(\frac{C}{P_L} \right) - \frac{d}{dK} \left(\frac{K P_K}{P_L} \right)$$

$$\frac{dL}{dK} = \frac{-P_K}{P_L} \rightarrow \text{Slope of Isocost}$$

Tingkat Substitusi Teknik Marginal (Marginal Rate Technical of Substitution "MRTS_{KL}"):

Isoquant Production : $Q_0 = Q(K, L)$

$$\frac{\partial Q_0}{\partial K} = MP_K = Q_K = MPP_K$$

$$\frac{\partial Q_0}{\partial L} = MP_L = Q_L = MPP_L$$

$$\partial Q_0 = (MP_K) dK = Q_K dK$$

$$\partial Q_0 = (MP_L) dL = Q_L dL$$

$$\partial Q_0 = (MP_K) dK + (MP_L) dL = 0$$

$$MP_K dK + MP_L dL = 0$$

$$MP_L dL = -MP_K dK$$

$$\frac{-dL}{dK} = \frac{MP_K}{MP_L} = MRTS_{KL}$$

MRTS_{KL}: Slope of Isoquant = Slope of Isocost

MPP_K : Marginal Physical Product of input K

SOC:	$Z_{\mu\mu} = 0$	$Z_{\mu K} = -P_K$	$Z_{\mu L} = -P_L$
	$Z_{K\mu} = -P_K$	$Z_{KK} = Q_{KK}$	$Z_{KL} = Q_{KL}$
	$Z_{L\mu} = -P_L$	$Z_{LK} = Q_{LK}$	$Z_{LL} = Q_{LL}$

$|H_b| > 0$,fungsi mempunyai nilai extreem pada (μ, K, L) menjadi :

Maximum jika $Z_{KK} < 0$ $Z_{LL} < 0$

Minimum jika $Z_{KK} > 0$ $Z_{LL} > 0$

$$|HB| = \begin{vmatrix} 0 & -P_K & -P_L \\ -P_K & Q_{KK} & Q_{KL} \\ -P_L & Q_{LK} & Q_{LL} \end{vmatrix} = \text{Bordered Hessian Determinant}$$

Untuk menyelesaikan cara perhitungan Perilaku Produsen (Producer's Behaviour) yang menggunakan dua input faktor produksi yang lebih dikenal dengan Teori Biaya Produksi "*Isoquant Production Approach*" untuk kasus "Anggaran Biaya Minimum" dapat digunakan "Lagrange Multiplier Functions" (khususnya untuk nomor 3) disajikan semacam mathematical review sebagai berikut:

Cobb-Douglas Function as a Special Case

Least Cost Combination of Inputs

Objective Function : $C = rK + wL$

Contraint (Subject to) : $Q(K, L) = Q_0$,dimana: $Q = AK^\alpha L^{1-\alpha}$

Total Cost TC: $Z = rK + wL + \mu [Q_0 - AK^\alpha L^\beta]$

dimana:

- Z = Fungsi Lagrange
- K = Modal (capital)
- L = Buruh (Labor)
- A = Contant
- r = Tingkat keuntungan yang diterima per unit Modal
- w = Tingkat upah yang diterima setiap orang buruh
- $Q_0 = Q = \text{Quantity} = \text{Production Isoquant}$
- $\alpha = \text{Elastisitas produksi terhadap perubahan K}$
- $\beta = 1 - \alpha = \text{Elastisitas produksi terhadap perubahan L}$
- C = Isocost's Line (Garis Biaya = Sejumlah Dana yang digunakan untuk pembiayaan input r dan input w)
- $\mu = \text{Kendala (pembatas)}$

FOC: $Z_\mu = Q_0 - AK^\alpha L^\beta = 0$

$Z_K = r - \alpha AK^{\alpha-1} L^\beta = 0$

$Z_L = w - \beta AK^\alpha L^{\beta-1} = 0$

⋮
⋮
⋮

$$\text{SOC:} \quad \begin{array}{lll} Z_{\mu\mu} = 0 & Z_{\mu K} = -P_K & Z_{\mu L} = -P_L \\ Z_{K\mu} = -P_K & Z_{KK} = Q_{KK} & Z_{KL} = Q_{KL} \\ Z_{L\mu} = -P_L & Z_{LK} = Q_{LK} & Z_{LL} = Q_{LL} \end{array}$$

$$|HB| = \begin{vmatrix} 0 & -P_K & -P_L \\ -P_K & Q_{KK} & Q_{KL} \\ -P_L & Q_{LK} & Q_{LL} \end{vmatrix} = \text{Bordered Hessian Determinant}$$

$|Hb| > 0$, fungsi mempunyai nilai extreem pada (μ, K, L) menjadi :

Maximum jika $Z_{KK} < 0$ $Z_{LL} < 0$

Minimum jika $Z_{KK} > 0$ $Z_{LL} > 0$

Sedangkan untuk mendapatkan fungsi penawaran (supply function), khususnya penawaran barang X (khususnya untuk tahap nomor 4) dapat digunakan “**hasil substitusi Fungsi Produksi jangka panjang (Long-run Production function)**” yang diwujudkan dalam bentuk fungsi exponential “Logaritma Napier atau Semi-Logaritma” kedalam fungsi penawaran linier oleh karena asumsi bahwa “produsen adalah sebagai supplier” yang disajikan dalam “mathematical review” transformasi fungsi penawaran dan fungsi produksi dengan persamaan-persamaan sebagai berikut

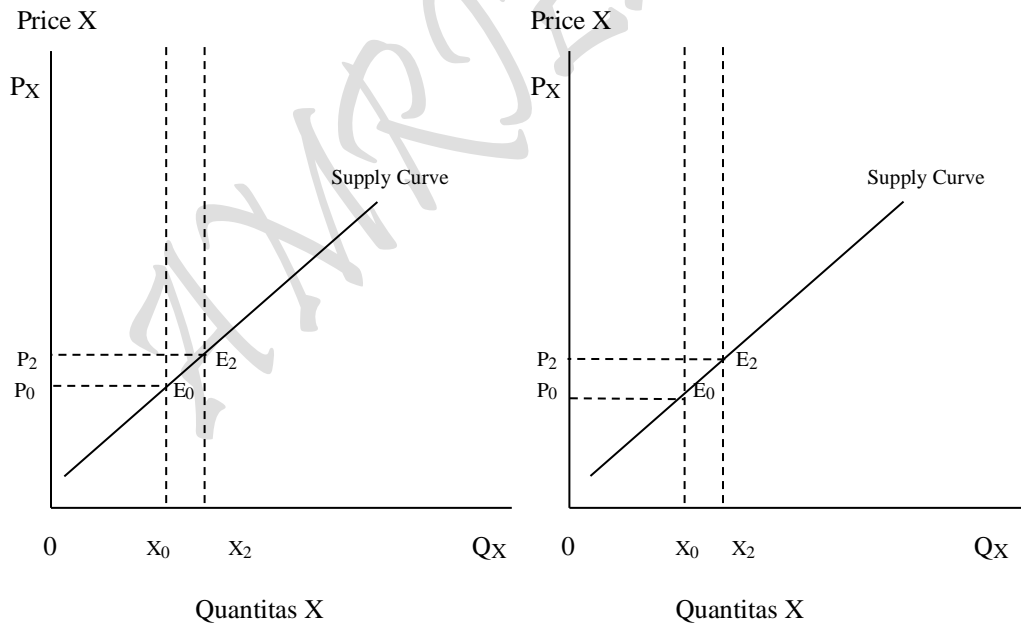
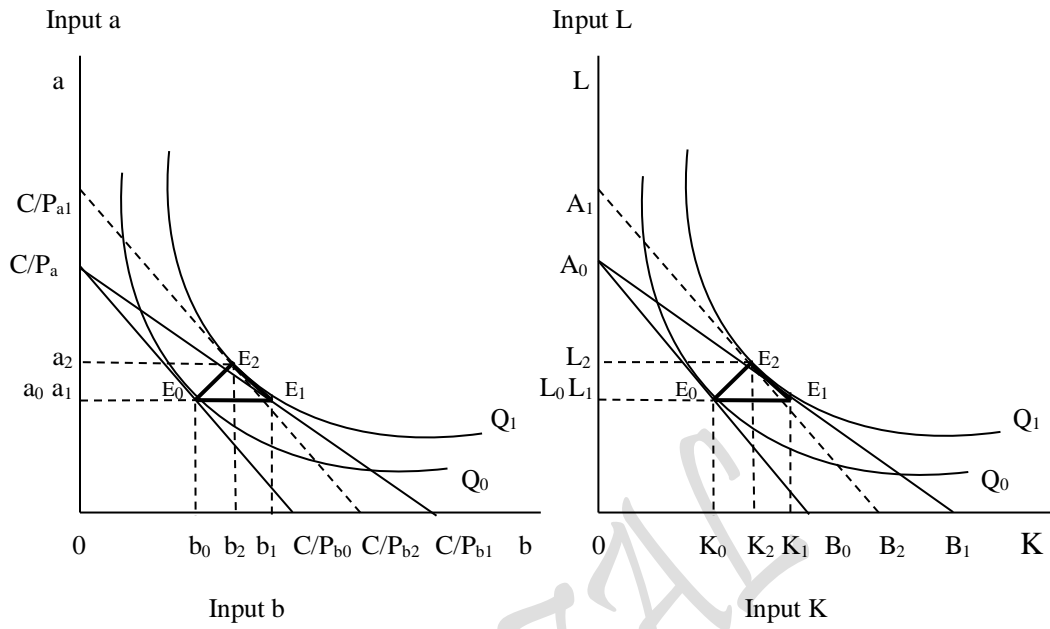
Mathematical Review:

Bentuk Regresi Supply S: $P_X = f(Q_{SX})$,Quantity of Supply = Production Output
 $P_X = b_0 + b_1 Q_{SX}$, $dQ_{SX}/dP_X > 0$

Bentuk Regresi TP : $Q_{SX} = \delta L a^\alpha$
 $\ln Q_{SX} = \ln \delta + \alpha \ln L a$

Atau $\log Q_{SX} = \log \delta + \alpha \log L a$

Hasil Substitusi: $P_X = b_0 + b_1 Q_{SX}$ dimana: $Q_{SX} = \delta L a^\alpha$
 $= b_0 + b_1 (\delta L a^\alpha)$
 $= b_0 + b_1 \delta L a^\alpha$



Gambar 4.26: Kurva Isoquant Production, Theorema: $TO = SE + OE$. (Inputs bahan baku a dan b) dan Kurva Penawaran.

Gambar 4.27: Kurva Isoquant Production, Theorema: $TO = SE + OE$. (Inputs Capital dan Labor) dan Kurva Penawaran.

Contoh Soal:

4. Gunakanlah kedua Tabel 4.2 dan Tabel 4.3 diatas tentang *perilaku produsen* (producer's bahviour) TOTAL PRODUKSI: "The Law of Diminishing Return Approach" untuk kedua *Kasus Kurva Permintaan Horizontal* dan *Kasus Kurva Permintaan Menurun* berikut untuk membangun sebuah *Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Menurun (Gabungan)* TOTAL PRODUKSI: "Isoquant Production Approach" dengan mengisi dua buah tabel kosong berikut:

IV.2. TOTAL PRODUKSI: "Isoquant Production Approach"

$$TP: Q = 10.951095 L^{0.4196368}$$

$$TP: Q = 16.213463 L^{0.2908779}$$

Tabel 4.4. TOTAL PRODUKSI DAN PENGGUNAAN INPUTS DALAM PROSES PRODUKSI GABUNGAN

Nomor	Quantitas	Jumlah Karyawan per bulan	TP	Produk-tivitas	Input La	Output Qa	Quantitas	Jumlah karyawan per bulan	TP	Produk-tivitas	Input Lb	Output Qb
	TP Q _a Q _a	L L _a		O/I AP	La I	Qs TP _a Q _a	TP Q _a Q _b	L L _b		O/I AP	Lb I	Qs TP _b Q _b
[1]	[2]	[3]	[4]	[5] =[2]/[3]	[6] =[4]/[5]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11] =[8]/[9]	[12] =[10]/[11]	[13]
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
Total Rata-rata												

Sumber: Diolah oleh penulis dari Tabel 4.2 dan Tabel 4.3.

D: $P_{Lb} = f(Q_{Lb}), P = 7.0732563 - 0.063141 L$
 D: $P_{La} = f(Q_{La}), P = 5.6473129 - 0.030489 L$

Tabel 4.5. TOTAL PRODUKSI DAN PENGGUNAAN INPUTS DALAM PROSES PRODUKSI:
 FUNGSI PRODUKSI DUA INPUT VARIABEL

Nomor	Total Cost	Produk- Tivitas	TCa	Total Cost	Produk- Tivitas	TCb	Output Qa	Output Qb	Output Q	Ln Q	Ln La	Ln Lb
	TC	O/I		TC	O/I		Qs	Qs	TP			
	C	P = AC TC/Qa		C	P = AC TC/Qa		TPa Qa	TPb Qb	= Qa + Qb			
[1]	[2]	[5]	[13]	[2]	[5]	[13]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
Total Rata-rata												

Sumber: Diolah oleh penulis dari Tanel 4.2 dan Tabel 4.3.

BENTUK FUNGSIONAL HASIL ESTIMASI:

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 9: Fungsi Permintaan HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Total Cost)

D: $P = f(Q)$,dimana [...P = AC dan $Q = L_a = Q_{La}, Q = f(L), L = \text{Input Labor}$
 $P_{La} = f(Q_{La}), P_{La} = a_0 + a_1 Q_{La}$
 $P_{La} = f(Q_{La}), P_{La} = a_0 + a_1 L_a$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 10: Fungsi Permintaan HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Total Cost)

D: $P = f(Q)$,dimana [...P = AC dan $Q = L_b = Q_{Lb}, Q = f(L), L = \text{Input Labor}$
 $P_{Lb} = f(Q_{Lb}), P_{Lb} = b_0 + b_1 Q_{Lb}$
 $P_{Lb} = f(Q_{Lb}), P_{Lb} = b_0 + b_1 L_b$

BENTUK FUNGSIONAL FUNGSI PRODUCTION ISOQUANT:

TOTAL PRODUKSI: "The Law of Diminishing Return Approach" untuk *Kasus Kurva Permintaan Horizontal* dan *Kasus Kurva Permintaan Menurun* dalam penggunaan input Q_{La} dan input Q_{Lb} berikut

$$\begin{array}{l} \text{TR :} \\ \text{TR}_{La} = P_{La} Q_{La} \quad , \text{TR}_{La} = (a_0 + a_1 Q_{La}) Q_{La} \quad , \text{asumsi: TR = TC} \\ \text{TR}_{Lb} = P_{Lb} Q_{Lb} \quad , \text{TR}_{Lb} = (b_0 + b_1 Q_{Lb}) Q_{Lb} \end{array}$$

Pertanyaan:

- (a) Isilah dua buah tabel kosong diatas dengan mensubstitusikan masing-masing TOTAL PRODUKSI: "The Law of Diminishing Return Approach" untuk *kedua Kasus Kurva Permintaan Horizontal* dan *Kasus Kurva Permintaan Menurun* berikut untuk membangun sebuah *Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Menurun (Gabungan)* TOTAL PRODUKSI: "Isoquant Production Approach" dan tentukan bentuk fungsional Hasil Estimasi fungsi *Gabungan tersebut* dengan bentuk fungsi sebagai berikut:

$$\begin{array}{l} \ln Q = f(\ln L_a, \ln L_b, E) \\ Q = \delta L_a^\alpha L_b^\beta \end{array}$$

- (b) Tentukan berapa besaran Total Anggaran Biaya Produksi (Total Cost) yang harus dikeluarkan oleh produsen untuk membiayai kedua input L_a dan L_b tersebut. Buatlah persamaan matematis "Anggaran Biaya Produksi (Isocost's Line)" atau *Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Menurun (Gabungan)* TOTAL PRODUKSI: "Isoquant Production Approach" sebanyak 4 cara yang dapat diasosiasikan dengan bentuk formula sebagai berikut

$$\text{TR} = L_a P_{La} + L_b P_{Lb} = \text{TC}$$

- (c) Susunlah bentuk fungsi produksi dua input L_a dan L_b kedalam wujud "Lagrange Multiplier Function"

$$Z = \delta L_a^\alpha L_b^\beta + \mu (C - L_a P_{La} - L_b P_{Lb})$$

- (d) Tentukan besaran kombinasi penggunaan inputs faktor produksi L_a dan L_b yang digunakan dari sejumlah Anggaran Biaya Produksi yang disediakan dalam proses produksi.
- (e) Berapa besarnya target produksi yang mampu dicapai dalam proses produksi tersebut, apakah target produksi tersebut maksimum atau minimum, buktikan.

- (f) Gambarkan dalam sebuah kurva point pertanyaan (d) dan (e) diatas: Tentukan Slope of Isocost, Slope of Isoquant dan buktikan bahwa nilai $MRTS_{L_b L_a} = P_{L_a}/P_{L_b}$.
- (g) Bilamana harga dari input faktor L_a turun sebesar 20 % dari semula, tentukan kombinasi penggunaan inputs faktor produksi L_a dan L_b yang digunakan oleh produsen dari sejumlah Biaya Produksi yang ada tersebut, Tentukan: Slope of Isocost, Slope of Isoquant dan berapa nilai $MRTS_{L_b L_a}$.
- (h) Tentukan kombinasi penggunaan input L_a dan L_b yang digunakan oleh produsen sesuai dengan pasca produksi turunnya harga input L_a tersebut, berapa anggaran biaya produksi minimum yang mesti ditanggung oleh produsen, Tentukan: Slope of Isocost, Slope of Isoquant dan berapa nilai $MRTS_{L_b L_a}$.
- (i) Gambarkan kedalam sebuah kurva yang lengkap yang meliputi point pertanyaan (a) s/d (h) diatas. Perhatikan hubungan yang serasi antara Total Produksi (Total Output) dari Segitiga Production's Theorem: $TO = SE + OE$ yang sudah terbentuk dengan fungsi penawaran output X (asumsi: Quantity of Supply = Production of Output), tentukan peningkatan harga jual output hasil produksi pada berbagai tingkat produksi maksimum yang tercapai.

Penyelesaian:

- a) Hasil substitusi masing-masing TOTAL PRODUKSI: "The Law of Diminishing Return Approach" menjadi sebuah *Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Menurun (Gabungan)* TOTAL PRODUKSI: "Isoquant Production Approach"

IV.2. TOTAL PRODUKSI: "Isoquant Production Approach"

$$TP: Q = 10.951095 L^{0.4196368}$$

$$TP: Q = 16.213463 L^{0.2908779}$$

Tabel 4.4. TOTAL PRODUKSI DAN PENGGUNAAN INPUTS DALAM PROSES PRODUKSI GABUNGAN

Nomor	Quantitas	Jumlah Karyawan per bulan	TP	Produk-tivitas	Input La	Output Qa	Quantitas	Jumlah karyawan per bulan	TP	Produk-tivitas	Input Lb	Output Qb
	TP Q _a Q _a	L L _a		O/I AP	La I	Qs TP _a TP _a Q _a	TP Q _a Q _b	L L _b		O/I AP	Lb I	Qs TP _b Q _b
[1]	[2]	[3]	[4]	[5] =[2]/[3]	[6] =[4]/[5]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11] =[8]/[9]	[12] =[10]/[11]	[13]
1	20	0	20.33	0.00	0.00	67	14.50	0	14.46	0.00	0.00	97.15
2	25	10	24.17	2.50	9.67	65	23.02	10	21.84	2.30	9.49	83.78
3	30	20	30.24	1.50	20.16	60	27.84	20	29.13	1.39	20.93	56.59
4	37	30	37.71	1.23	30.58	54	33.02	30	36.81	1.10	33.45	62.64
5	46	40	45.75	1.15	39.79	46	48.51	40	45.33	1.21	37.38	48.51
6	54	50	53.53	1.08	49.57	37	62.64	50	55.15	1.25	44.02	33.02
7	60	60	60.21	1.00	60.21	30	56.59	60	66.73	0.94	70.76	27.84
8	65	70	64.96	0.93	69.96	25	83.78	70	80.54	1.20	67.30	23.02
9	67	80	66.94	0.84	79.93	20	97.15	80	97.04	1.21	79.91	14.50
Total Rata-rata	404 44.89	360 40.00	403.86 44.87	10.23 1.14	359.86 39.98	404.00 44.89	447.03 49.67	360.00 40.00	447.03 49.67	10.61 1.18	363.23 40.36	447.03 49.67

Sumber: Diolah oleh penulis dari Tabel 4.2 dan Tabel 4.3.

$$D: P_{Lb} = f(Q_{Lb}), P = 7.0732563 - 0.063141 L$$

$$D: P_{La} = f(Q_{La}), P = 5.6473129 - 0.030489 L$$

Tabel 4.5. TOTAL PRODUKSI DAN PENGGUNAAN INPUTS DALAM PROSES PRODUKSI:
FUNGSI PRODUKSI DUA INPUT VARIABEL

Nomor	Total Cost	Produktivitas		Total Cost	Produktivitas		Output Qa	Output Qb	Output Q			
	TC C	O/I P = AC TC/Qd	TCa	TC C	O/I P = AC TC/Qd	TCb	Qs TPa Qa	Qs TPb Qb	TP = Qa + Qb	Ln Q	Ln La	Ln Lb
[1]	[2]	[5]	[13]	[2]	[5]	[13]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]
1	119.50	5.88	0.00	118.13	8.17	0.00	67	97.15	164.15	0.00	0.00	0.00
2	137.03	5.67	56.70	140.56	6.44	64.37	65	83.78	148.78	5.00	2.27	2.25
3	151.40	5.01	100.14	152.05	5.22	104.38	60	56.59	116.59	4.76	3.00	3.04
4	167.88	4.45	133.55	163.47	4.44	133.23	54	62.64	116.64	4.76	3.42	3.51
5	186.34	4.07	162.91	192.52	4.25	169.89	46	48.51	94.51	4.55	3.68	3.62
6	203.99	3.81	190.53	213.19	3.87	193.29	37	33.02	70.02	4.25	3.90	3.78
7	220.24	3.66	219.46	204.94	3.07	184.27	30	27.84	57.84	4.06	4.10	4.26
8	236.98	3.65	255.36	236.11	2.93	205.20	25	23.02	48.02	3.87	4.25	4.21
9	244.69	3.66	292.42	247.05	2.55	203.66	20	14.50	34.50	3.54	4.38	4.38
Total Rata-rata	1668.05 185.34	39.85 4.43	1411.06 156.78	1668.01 185.33	40.93 4.55	1258.29 139.81	404.00 44.89	447.03 49.67	851.03 94.56	34.79 3.87	29.01 3.22	29.06 3.23

Sumber: Diolah oleh penulis dari Tabel 4.2 dan Tabel 4.3.

Hasil Perhitungan Komputer											
Regression Output:				Regression Output:				Regression Output:			
Constant	1.380965			Constant	4.080652			Constant	3.649533		
Std Err of Y Est	1.26103			Std Err of Y Est	0.190598			Std Err of Y Est	0.294859		
R Squared	0.48667			R Squared	0.836442			R Squared	0.807952		
No. of Observations	9			No. of Observations	9			No. of Observations	9		
Degrees of Freedom	6			Degrees of Freedom	7			Degrees of Freedom	7		
X Coefficient(s)	0.395242	0.374948		X Coefficient(s)	0.29233			X Coefficient(s)	0.408938		
Std Err of Coef.	5.3903	5.373942		Std Err of Coef.	0.048859			Std Err of Coef.	0.075356		
(T-Test, DF = 6)	0.073325	0.069772		(T-Test, DF = 7)	5.983158			(T-Test, DF = 7)	5.426716		
TP: $\ln Q = 1.3809649 + 0.3952417 \ln La + 0.374948 \ln Lb$											
$Q = e^{1.3809649} La^{0.3952417} Lb^{0.374948}$											
$Q = (2.71828)^{1.3809649} La^{0.3952417} Lb^{0.374948}$											
$Q = 3.9787352 La^{0.3952417} Lb^{0.374948}$											

Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Menurun (Gabungan)

Estimasi 19: Fungsi Permintaan HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Total Cost)

D: $P = f(Q)$,dimana [... $P = AC$ dan $Q = L_a = Q_{La}$, $Q = f(L)$, $L = \text{Input Labor}$

$$P = f(Q, E)$$

$$P = a_0 + a_1 Q$$

$$P_{La} = 5.64731294 - 0.0304887 Q_{La}$$

D: $P = f(Q)$,dimana [... $P = AC$ dan $Q = L_b = Q_{Lb}$, $Q = f(L)$, $L = \text{Input Labor}$

$$P = f(Q, E)$$

$$P = a_0 + a_1 Q$$

$$P_{Lb} = 7.07325632 - 0.0631412 Q_{Lb}$$

 $Q = f(L_a, L_b, E)$,dimana: $TP = Q = Q_a + Q_b$

$$Q = \delta L_a^\alpha L_b^\beta$$

$$TP: \ln Q = 1.3809649 + 0.3952417 \ln L_a + 0.374948 \ln L_b$$

$$Q = 3.9787352 L_a^{0.3952417} L_b^{0.374948}$$

$$\ln Q = 1.38096495 + 0.39524174 \ln L_a + 0.374948 \ln L_b$$

$$S_{(qi)}: \quad (5.39030041) \quad (5.37394154)$$

$$t_{(qi)}: \quad (0.07332462) \quad (0.06977151)$$

$$n = 9, \quad SE = 1.26102978$$

$$R^2 = 0.48667026$$

$$R = 0.69761756$$

$$\bar{R}^2 = 0.31556034$$

$$F = 2.8441967$$

$$D-W = 1.28138005$$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal**Total Produksi "The Law of Diminishing Return Approach"****Pendugaan Fungsi Produksi Kubic jangka Pendek**

Total Produksi: Analisa Kurva "One Input"

$$\text{Total Product TP: } Q = f(L), \quad Q = 20.333333 + 0.2436508 L_a + 0.0153571 L_a^2 - 0.000139 L_a^3$$

$$\text{Fungsi Permintaan: D: } P_{La} = f(Q_{La}), \quad P_{La} = 5.6473129 - 0.030489 Q_{La}$$

$$TP: \quad Q = f(L_a), \quad Q = 20.333333 + 0.2436508 L_a + 0.0153571 L_a^2 - 0.000139 L_a^3$$

$$MP: \quad Q = dTP/dL_a, \quad Q = 0.2436508 + 0.0307142 L_a - 0.000417 L_a^2$$

$$AP: \quad Q = TP/L_a, \quad Q = 20.333333/L_a + 0.2436508 + 0.0153571 L_a - 0.000139 L_a^2$$

Total Produksi "The Law of Diminishing Return Approach"**Pendugaan Fungsi Produksi Kubic jangka panjang**

Total Produksi: Analisa Kurva "One Input"

$$\text{Total Product TP: } Q = f(L), \quad Q = 16.213463 L^{0.2908779}$$

Fungsi Permintaan: D: $P_{La} = f(Q_{La})$, $P_{La} = 5.6473129 - 0.030489 Q_{La}$

TP: $Q = f(L)$, $Q = 16.213463 L^{0.2908779}$
 MP: $Q = dTP/dL$, $Q = 4.71613807 L^{-0.7091221}$
 AP: $Q = TP/L$, $Q = 16.213463 L^{-0.7091221}$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Total Produksi "The Law of Diminishing Return Approach"

Pendugaan Fungsi Produksi Kubic jangka Pendek

Total Produksi: Analisa Kurva "One Input"

Total Product TP: $Q = f(L)$, $Q = 14.4581121 + 0.7574414 L - 0.00272245 L^2 + 7.698E-05 L^3$

Fungsi Permintaan: D: $P_{Lb} = f(Q_{Lb})$, $P_{Lb} = 7.07325632 - 0.0631412 Q_{Lb}$

TP: $Q = f(L)$, $Q = 14.4581121 + 0.7574414 L - 0.00272245 L^2 + 7.698E-05 L^3$
 MP: $Q = f(L)$, $Q = 0.7574414 - 0.0054449 L + 0.0002309 L^2$
 AP: $Q = f(L)$, $Q = 14.4581121/L + 0.7574414 - 0.00272245 L + 7.698E-05 L^2$

Total Produksi "The Law of Diminishing Return Approach"

Pendugaan Fungsi Produksi Kubic jangka panjang

Total Produksi: Analisa Kurva "One Input"

Total Product TP: $Q = f(L)$, $Q = 10.951095 L^{0.4196368}$

Fungsi Permintaan: D: $P_{Lb} = f(Q_{Lb})$, $P_{Lb} = 7.07325632 - 0.0631412 Q_{Lb}$

TP: $Q = f(L)$, $Q = 10.951095 L^{0.4196368}$
 MP: $Q = dTP/dL$, $Q = 4.5954826 L^{-0.5803632}$
 AP: $Q = TP/L$, $Q = 10.951095 L^{-0.5803632}$

Penyelesaian:

- b) 4 cara penentuan Anggaran Biaya Produksi (Isocost's Line) TOTAL PRODUKSI: "Isoquant Production Approach" dengan bentuk formula sebagai berikut:

$$TR = L_a P_{La} + L_b P_{Lb} = TC$$

II.3. Total Produksi "Isoquant Curve Approach"

Analisa Penaksiran Bentuk Fungsi Biaya Produksi untuk "Two s/d n Commodity"

Cara 1:

$P =$ Input Price (Harga Input), D: $P = f(Q)$
 $Q =$ Quantity (Jumlah Input), D: $P = f(Q)$
 $P(Q) =$ Demand Function, D: $P = f(Q)$,dimana: $\partial P/\partial Q < 0$
 $P(Q_{La}) =$ Short-Run Demand Function, D: $P_{La} = a_0 - a_1 Q_{La}$

$P(Q_{Lb}) =$ Short-Run Demand Function, D: $P_{Lb} = b_0 - b_1Q_{Lb}$

$Q(La, Lb) =$ Long-Run Utility Function TP: $Q = f(La, Lb) = A La^\alpha Lb^{1-\alpha}$

TC: $C = (a_0/2)(a_0/2a_1) + (b_0/2)(b_0/2b_1) = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TR$

Permintaan: D: $P = f(Q)$, dimana: $\partial P/\partial Q < 0$

D: $P_{La} = a_0 - a_1Q_{La}$ (.....Kasus Kurva Permintaan Pertama)

D: $P_{Lb} = b_0 - b_1Q_{Lb}$ (.....Kasus Kurva Permintaan Kedua)

TR: $TR_{La} = P_{La}Q_{La} = (a_0 - a_1Q_{La})Q_{La}$, $P_{La} = a_0 - a_1Q_{La}$

$TR_{Lb} = P_{Lb}Q_{Lb} = (b_0 - b_1Q_{Lb})Q_{Lb}$, $P_{Lb} = b_0 - b_1Q_{Lb}$

MR: $MR_{La} = a_0 - 2a_1Q_{La}$

$MR_{Lb} = b_0 - 2b_1Q_{Lb}$

$MR_{La} = a_0 - 2a_1Q_{La} = 0$, $Q_{La} = a_0/2a_1$

$MR_{Lb} = b_0 - 2b_1Q_{Lb} = 0$, $Q_{Lb} = b_0/2b_1$

$P_{La} = a_0 - a_1Q_{La}$, $P_{La} = a_0 - a_1(a_0/2a_1)$, $P_{La} = a_0 - a_0/2 = a_0/2$

$P_{Lb} = b_0 - b_1Q_{Lb}$, $P_{Lb} = b_0 - b_1(b_0/2b_1)$, $P_{Lb} = b_0 - b_0/2 = b_0/2$

Ad Cara 1:

TR: $TR_{La} = (5.6473129 - 0.030489 Q_{La})Q_{La}$, $TR_{La} = 5.6473129 Q_{La} - 0.030489 Q_{La}^2$, $P_{La} = 5.6473129 - 0.030489 Q_{La}$

$TR_{Lb} = (7.0732563 - 0.063141 Q_{Lb})Q_{Lb}$, $TR_{Lb} = 7.0732563 Q_{Lb} - 0.063141 Q_{Lb}^2$, $P_{Lb} = 7.0732563 - 0.063141 Q_{Lb}$

MR: $MR_{La} = 5.6473129 - 0.060978 Q_{La} = 0$, $5.6473129 - 0.060978 Q_{La} = 0$, $Q_{La} = 5.6473129/0.060978$, $Q_{La} = 92.6123012$

$MR_{Lb} = 7.0732563 - 0.126282 Q_{Lb} = 0$, $7.0732563 - 0.126282 Q_{Lb} = 0$, $Q_{Lb} = 7.0732563/0.126282$, $Q_{Lb} = 56.011595$

$P_{La} = 5.6473129 - 0.030489 Q_{La}$, $P_{La} = 5.6473129 - 0.030489(92.6123012)$, $P_{La} = 2.82365645$

$P_{Lb} = 7.0732563 - 0.063141 Q_{Lb}$, $P_{Lb} = 7.0732563 - 0.063141(56.011595)$, $P_{Lb} = 3.53662818$

Cara 2:

Eq: $MR_{La}/P_{La} = MR_{Lb}/P_{Lb}$: $(a_0 - 2a_1Q_{La})/(a_0 - a_1Q_{La}) = (b_0 - 2b_1Q_{Lb})/(b_0 - b_1Q_{Lb})$

$(a_0 - 2a_1Q_{La})(b_0/2) = (b_0 - 2b_1Q_{Lb})(a_0/2)$

$(a_0b_0/2 - a_1b_0Q_{La}) = (a_0b_0/2 - a_0b_1Q_{Lb})$

$a_0b_0/2 - a_0b_0/2 = a_1b_0Q_{La} - a_0b_1Q_{Lb}$

$a_1b_0Q_{La} = a_0b_1Q_{Lb}$

$Q_{La} = a_0b_1/a_1b_0Q_{Lb}$

$= (a_0b_1/a_1b_0)(b_0/2b_1)$

$= a_0b_0b_1/2a_1b_0b_1$

$= a_0/2a_1$

$a_0b_1Q_{Lb} = a_1b_0Q_{La}$

$Q_{Lb} = a_1b_0/a_0b_1Q_{La}$

$= (a_1b_0/a_0b_1)(a_0/2a_1)$

$= (b_0/2b_1)$

Ad Cara 2:

$$\begin{aligned}
 \text{Eq: } MR_{La}/P_{La} &= MR_{Lb}/P_{Lb} \quad (5.6473129 - 0.060978 Q_{La}) / 2.82365645 = (7.0732563 - 0.126282 Q_{Lb}) / 3.53662818 \\
 &(5.6473129 - 0.060978 Q_{La})(3.53662818) = (7.0732563 - 0.126282 Q_{Lb})(2.82365645) \\
 19.9724459 - 0.2156565 Q_{La} &= 19.9724458 - 0.356577 Q_{Lb} \\
 19.9724459 - 19.9724458 &= 0.2156565 Q_{La} - 0.356577 Q_{Lb} \\
 0 &= 0.2156565 Q_{La} - 0.356577 Q_{Lb} \\
 0.2156565 Q_{La} &= 0.356577 Q_{Lb} \\
 0.2156565 Q_{La} &= 0.356577 (56.011595) \\
 Q_{La} &= 92.6123094 \\
 19.9724459 - 19.9724458 &= 0.2156565 Q_{La} - 0.356577 Q_{Lb} \\
 0 &= 0.2156565 Q_{La} - 0.356577 Q_{Lb} \\
 0.356577 Q_{Lb} &= 0.2156565 Q_{La} \\
 0.356577 Q_{Lb} &= 0.2156565 (92.6123094) \\
 Q_{Lb} &= 56.01159498
 \end{aligned}$$

Cara 3:

$$TC = P_{La}Q_{La} + P_{Lb}Q_{Lb} = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)]$$

$$TC: C = a_0/2 Q_{La} + b_0/2 Q_{Lb} = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TR$$

Dapatkan

Titik Kombinasi Total Cost (TC), untuk Q_{La} dan Q_{Lb} (.....sebagai titik potong)

$$R = f(Q_{La}, Q_{Lb}), \quad D: P = f(Q_{La}, Q_{Lb}), \quad R = \text{diukur dengan Uang, Uang} = P = TC$$

$$TC: C = (a_0/2)(a_0/2a_1) + (b_0/2)(b_0/2b_1) = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TR$$

$$TC: C = a_0/2 Q_{La} + b_0/2 Q_{Lb} = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TR$$

$$TP: \ln Q = f(\ln Q_{La}, \ln Q_{Lb})$$

$$TP: Q = A Q_{La}^\alpha Q_{Lb}^{1-\alpha} \quad (\text{.....Fungsi Hasil Estimasi})$$

Lagrange Multiplier Function:

$$\begin{aligned}
 Z &= A Q_{La}^\alpha Q_{Lb}^{1-\alpha} + \mu \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2 Q_{La} - b_0/2 Q_{Lb} \} \\
 &= A Q_{La}^\alpha Q_{Lb}^{1-\alpha}
 \end{aligned}$$

Lagrange Multiplier functions, TP

Lagrange Multiplier Function:

$$Z = A Q_{La}^\alpha Q_{Lb}^{1-\alpha} + \mu \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2 Q_{La} - b_0/2 Q_{Lb} \}$$

Atau, dengan mengganti $Q_{La} = La$ dan $Q_{Lb} = Lb$, sebagai berikut:

$$TC = L_a P_{L_a} + L_b P_{L_b} = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)]$$

$$TC = a_0/2 L_a + b_0/2 L_b = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TR$$

Titik Kombinasi Total Cost (TC): $L_a = a_0/2a_1$
 $L_b = b_0/2b_1$

$R = f(L_a, L_b)$, $D: P = f(L_a, L_b)$, $U =$ diukur dengan Uang, $Uang = P = TC$

$$TC: C = (a_0/2)(a_0/2a_1) + (b_0/2)(b_0/2b_1) = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TR$$

$$TC: C = a_0/2 L_a + b_0/2 L_b = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TR$$

$$TP: \ln Q = f(\ln L_a, \ln L_b)$$

$$TP: Q = A L_a^\alpha L_b^{1-\alpha} \quad (\dots\dots\dots\text{Fungsi Hasil Estimasi})$$

Lagrange Multiplier Function:

$$Z = A L_a^\alpha L_b^{1-\alpha} + \mu \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2 L_a - b_0/2 L_b \}$$

$$= A L_a^\alpha L_b^{1-\alpha}$$

Ad Cara 3:

$$TC = Q_{L_a} P_{L_a} + Q_{L_b} P_{L_b} = 459.597508$$

$$TC = 2.82365645 L_a + 3.53662818 L_b = 459.597508 = TC$$

Titik Kombinasi Isocost (TC): $TC: Q_{L_a} = 162.766794$
 $Q_{L_b} = 129.953584$

$TR = f(Q_{L_a}, Q_{L_b})$, $D: P = f(Q_{L_a}, Q_{L_b})$, $TR =$ diukur dengan Uang, $Uang = P = TC$

$$TC: C = L_a P_{L_a} + L_b P_{L_b} = 459.597508 = TC$$

$$TC: C = 2.82365645 L_a + 3.53662818 L_b = 459.597508 = TC$$

$$TP: \ln Q = f(\ln L_a, \ln L_b)$$

$$TP: Q = 3.9787352 L_a^{0.3952417} L_b^{0.374948}$$

Lagrange Multiplier Function:

$$Z = 3.9787352 L_a^{0.3952417} L_b^{0.374948} + \mu (459.597508 - 2.82365645 L_a - 3.53662818 L_b)$$

$$= 107.787357$$

Atau, dengan rincian untuk keempat cara:

Total Produksi:

$$\begin{aligned} \text{Cost of Inputs :} \quad D: \quad P_{La} &= AC, & P_{La} &= 5.64731294 - 0.0304887 Q_{La} \\ D: \quad P_{Lb} &= AC, & P_{Lb} &= 7.07325632 - 0.0631412 Q_{Lb} \end{aligned}$$

$$TC = La P_{La} + Lb P_{Lb} = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)]$$

$$TC = P_{La}Q_{La} + P_{Lb}Q_{Lb} = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)]$$

$$TC = a_0/2 Q_{La} + b_0/2 Q_{Lb} = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TR$$

$$TC = (a_0/2)(a_0/2a_1) + (b_0/2)(b_0/2b_1) = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TR$$

$$TC = 2.82365645 (92.6123094) + 3.53662818 (56.01159498) = 459.597508 = TR$$

$$\begin{aligned} TP: Q &= \delta La^\alpha Lb^\beta && (\dots\dots\text{Fungsi Hasil Estimasi}) \\ &= 3.9787352 La^{0.3952417} Lb^{0.374948} \end{aligned}$$

Lagrange Multiplier Function:

$$\begin{aligned} Z &= \delta La^\alpha Lb^\beta + \mu \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2 La - b_0/2 Lb \} \\ &= \delta La^\alpha Lb^\beta \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z &= 3.9787352 La^{0.3952417} Lb^{0.374948} + \mu (459.597508 - 2.82365645 La - 3.53662818 Lb) \\ &= 107.787357 \end{aligned}$$

Menggabungkan dua Fungsi Revenue

$$\begin{aligned} TR &= a_1 La^2 + b_1 Lb^2 = C = (a_0/2) La + (b_0/2) Lb = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\ &= a_1 La^2 + b_1 Lb^2 + \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - (a_0/2) La - (b_0/2) Lb \} \\ &= a_1 La^2 + b_1 Lb^2 + \mu \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - (a_0/2) La - (b_0/2) Lb \} \\ &= 0.030489 La^2 + 0.063141 Lb^2 + \mu (459.597508 - 2.82365645 La - 3.53662818 Lb) \\ &= [0.030489 (92.6123031)^2 + 0.063141 (56.0115938)^2] + (2.00000004)[(459.597508 \\ &\quad - 2.82365645 (92.6123031) - 3.53662818 (56.0115938)] \\ &= 459.597506 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Isocost:} \quad C &= Q_{La} P_{La} + Q_{Lb} P_{Lb} \\ &= 2.82365645 Q_{La} + 3.53662818 Q_{Lb} \\ &= 2.82365645 (92.6123012) + 3.53662818 (56.011595) \\ &= 459.597508 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Produksi:} \quad Q &= Q_a + Q_b \\ &= (16.213462 La^{0.29087791}) + (10.951096 Lb^{0.41963682}) \\ &= (16.213462 (92.6123012)^{0.2908779}) + (10.951096 (56.011595)^{0.2908779}) \\ &= 119.831299 \end{aligned}$$

Lagrange Multiplier functions, TP

Lagrange Multiplier Function:

$$Z = 3.9787352 La^{0.3952417} Lb^{0.374948} + \delta (459.597508 - 2.82365645 La - 3.53662818 Lb)$$

$$\text{FOC: } Z_\mu = 459.597508 - 2.82365645 La - 3.53662818 Lb = 0$$

$$Z_{La} = [(0.3952417) 3.9787352 La^{(0.3952417-1)} Lb^{0.374948}] - 2.82365645 \mu = 0$$

$$Z_{Lb} = [(0.374948) 3.9787352 La^{0.3952417} Lb^{(0.374948-1)}] - 3.53662818 \mu = 0$$

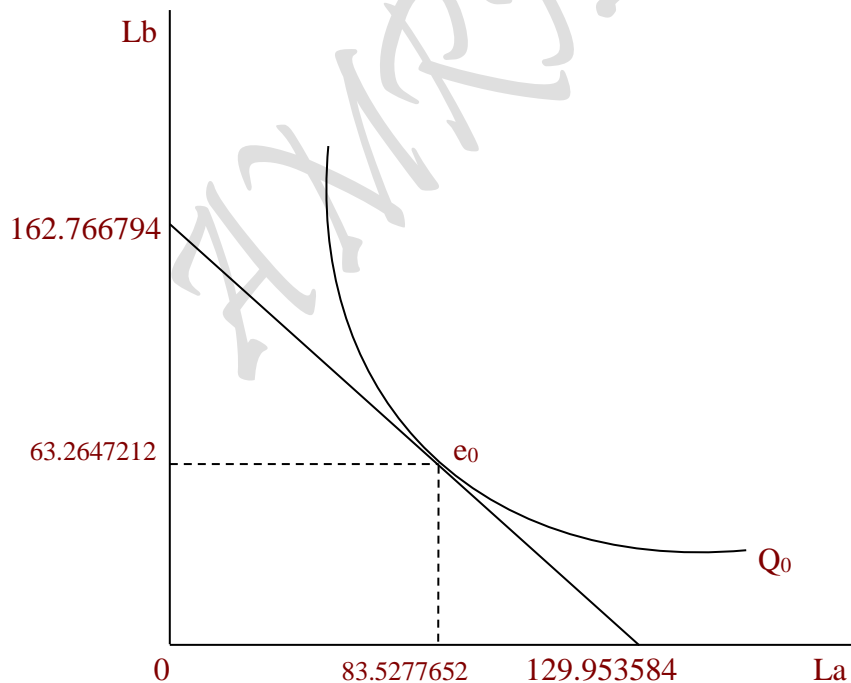
$$\begin{aligned}
459.597508 - 2.82365645 La - 3.53662818 Lb &= 0 \\
1.57256206 La^{-0.6047583} Lb^{0.374948} - 2.82365645 \mu &= 0 \\
1.49181881 La^{0.3952417} Lb^{-0.625052} - 3.53662818 \mu &= 0
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
459.597508 - 2.82365645 La - 3.53662818 Lb &= 0 \\
\mu &= (1.57256206 Lb^{0.374948}) / (2.82365645 La^{0.6047583}) \\
\mu &= (1.49181881 La^{0.3952417}) / (3.53662818 Lb^{0.625052})
\end{aligned}$$

$$\mu = \mu:$$

$$\begin{aligned}
(1.57256206 Lb^{0.374948}) / (2.82365645 La^{0.6047583}) &= (1.49181881 La^{0.3952417}) / (3.53662818 Lb^{0.625052}) \\
(1.57256206 Lb^{0.374948}) (3.53662818 Lb^{0.625052}) &= (1.49181881 La^{0.3952417}) (2.82365645 La^{0.6047583}) \\
5.5615673 Lb &= 4.21238381 La \\
Lb &= 0.75740948 La
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
459.597508 - 2.82365645 La - 3.53662818 Lb &= 0 \\
459.597508 - 2.82365645 La - 3.53662818 (0.75740948 La) &= 0 \\
459.597508 - 2.82365645 La - 2.6786757 La &= 0 \\
459.597508 - 5.50233215 La &= 0 \\
459.597508 &= 5.50233215 La \\
La &= 83.5277652 \\
Lb &= 0.75740948 La = 63.2647212
\end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
\mu &= (1.57256206 Lb^{0.374948}) / (2.82365645 La^{0.6047583}) = (1.49181881 La^{0.3952417}) / (3.53662818 Lb^{0.625052}) \\
&= (1.57256206 Lb^{0.374948}) / (2.82365645 La^{0.6047583}) \\
&= (1.57256206 (63.2647212)^{0.374948}) / (2.82365645 (83.5277652)^{0.6047583}) \\
&= 0.18150756
\end{aligned}$$

$$\text{SOC: } \begin{array}{lll} Z_{\mu\mu} = 0 & Z_{\mu La} = -2.8236565 & Z_{\mu Lb} = -3.5366282 \\ Z_{La\mu} = -2.8236565 & Z_{LaLa} = -0.0037107 & Z_{LaLb} = 0.0030375 \\ Z_{Lb\mu} = -3.5366282 & Z_{LbLa} = 0.0030375 & Z_{LbLb} = -1.4012363 \end{array}$$

$$| \text{HB} | = \begin{vmatrix} 0 & -2.8236565 & -3.5366282 \\ -2.8236565 & -0.0037107 & 0.0030375 \\ -3.5366282 & 0.0030375 & -1.4012363 \end{vmatrix} = \text{Jacobian Hessian Determinant}$$

$$= 11.2791864 > 0$$

$| \text{Hb} | > 0$ fungsi mempunyai nilai extreme pada (μ, La, Lb) menjadi :

Maximum jika $Z_{LaLa} < 0$ $Z_{LbLb} < 0$

Minimum jika $Z_{LaLa} > 0$ $Z_{LbLb} > 0$

$$\begin{aligned} Z_{\max} &= 3.9787352 La^{0.3952417} Lb^{0.374948} + \mu (459.597508 - 2.82365645 La - 3.53662818 Lb) \\ &= 3.9787352 (83.5277652)^{0.3952417} (63.2647212)^{0.374948} + (0.18150756)[(459.597508 - \\ &\quad 2.82365645(83.5277652) - 3.53662818(63.2647212)] \\ &= 108.311525 \end{aligned}$$

Cara 4:

Menggabungkan dua Fungsi Revenue

$$\begin{aligned} \text{Fungsi I TR: } TR_{La} &= P_{La} Q_{Lb} \\ &= (a_0 - a_1 Q_{La}) Q_{Lb} \\ &= a_0 Q_{La} - a_1 Q_{La}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{P: } P_{La} &= a_0 - a_1 Q_{La} \\ \text{MR: } MR_{La} &= a_0 - 2a_1 Q_{La} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Fungsi II TR: } TR_{Lb} &= P_{Lb} Q_{Lb} \\ &= (b_0 - b_1 Q_{Lb}) Q_{Lb} \\ &= b_0 Q_{Lb} - b_1 Q_{Lb}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{P: } P_{Lb} &= b_0 - b_1 Q_{Lb} \\ \text{MR: } MR_{Lb} &= b_0 - 2b_1 Q_{Lb} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MR_{La} = a_0 - 2a_1 Q_{La} = 0 & \quad , Q_{La} = a_0/2a_1 \\ MR_{Lb} = b_0 - 2b_1 Q_{Lb} = 0 & \quad , Q_{Lb} = b_0/2b_1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{La} = a_0 - a_1 Q_{La} & \quad , P_{La} = a_0 - a_1(a_0/2a_1) & \quad , P_{La} = a_0 - a_0/2 = a_0/2 \\ P_{Lb} = b_0 - b_1 Q_{Lb} & \quad , P_{Lb} = b_0 - b_1(b_0/2b_1) & \quad , P_{Lb} = b_0 - b_0/2 = b_0/2 \end{aligned}$$

Total Cost:

$$\begin{aligned} C &= P_{La} Q_{La} + P_{Lb} Q_{Lb} \\ &= a_0/2 Q_{La} + b_0/2 Q_{Lb} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= a_0/2 (a_0/2a_1) + b_0/2 (b_0/2b_1) \\
&= [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)]
\end{aligned}$$

Total Revenue:

$$\begin{aligned}
R &= R_{La} + R_{Lb} \\
&= P_{La}Q_{Lb} + P_{Lb}Q_{Lb} \\
&= [(a_0 - a_1Q_{La})Q_{La} + (b_0 - b_1Q_{Lb}) Q_{Lb}] \\
&= (a_0 Q_{La} - a_1Q_{La}^2) + (b_0 Q_{Lb} - b_1Q_{Lb}^2) \\
&= [(a_0 (a_0/2a_1) - a_1 (a_0/2a_1)^2) + [(b_0 (b_0/2b_1) - b_1 (b_0/2b_1)^2)] \\
&= [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)]
\end{aligned}$$

Cara Membentuk Lagrange Multiplier Functions, TR

$$\begin{aligned}
C &= P_{La}Q_{Lb} + P_{Lb}Q_{Lb} \\
&= [(a_0 - a_1Q_{La})Q_{La} + (b_0 - b_1Q_{Lb}) Q_{Lb}] \\
&= (a_0 Q_{La} - a_1Q_{La}^2) + (b_0 Q_{Lb} - b_1Q_{Lb}^2) \\
&= [(a_0 Q_{La} + b_0 Q_{Lb}) - (a_1Q_{La}^2 + b_1Q_{Lb}^2)] \\
&= \{[a_0 (a_0/2a_1) + b_0 (b_0/2b_1)] - [a_1 (a_0/2a_1)^2 + b_1 (b_0/2b_1)^2]\} \\
&= 2[(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\
&= [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\
&= [(a_0 Q_{La} + b_0 Q_{Lb}) - (a_1Q_{La}^2 + b_1Q_{Lb}^2)] \\
&= [(a_0 Q_{La} + b_0 Q_{Lb}) - (= TR)] \\
&= (a_0 Q_{La} + b_0 Q_{Lb}) - TR
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
TR &= (a_0 Q_{La} + b_0 Q_{Lb}) - C \\
&= (a_0/2) Q_{La} + (b_0/2)Q_{Lb} - [(a_0/2) Q_{La} - a_1Q_{La}^2) + (b_0/2) Q_{Lb} - b_1Q_{Lb}^2) \\
&= - [(- a_1Q_{La}^2) - (b_1Q_{Lb}^2)] \\
&= a_1Q_{La}^2 + b_1Q_{Lb}^2
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
TR &= a_1Q_{La}^2 + b_1Q_{Lb}^2 = C = (a_0/2) Q_{La} + (b_0/2)Q_{Lb} = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\
&= a_1Q_{La}^2 + b_1Q_{Lb}^2 + \{[(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - (a_0/2)Q_{La} - (b_0/2)Q_{Lb}\} \\
&= a_1Q_{La}^2 + b_1Q_{Lb}^2 + \mu \{[(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - (a_0/2)Q_{La} - (b_0/2)Q_{Lb}\}
\end{aligned}$$

Ad Cara 4:

Menggabungkan dua TR "Mencari Lag Biaya Produksi"

$$\begin{aligned}
\text{Fungsi I} \quad TR: TR_{La} &= P_{La} Q_{La} \\
&= (5.6473129 - 0.030489 Q_{La})Q_{La} \\
&= 5.6473129 Q_{La} - 0.030489 Q_{La}^2 \\
P: P_{La} &= 5.6473129 - 0.030489 Q_{La} \\
MR: MR_{La} &= 5.6473129 - 0.060978 Q_{La}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Fungsi II} \quad TR: TR_{Lb} &= P_{Lb} Q_{Lb} \\
&= (7.0732563 - 0.063141 Q_{Lb})Q_{Lb} \\
&= 7.0732563 Q_{Lb} - 0.063141 Q_{Lb}^2 \\
P: P_{Lb} &= 7.0732563 - 0.063141 Q_{Lb} \\
MR: MR_{Lb} &= 7.0732563 - 0.126282 Q_{Lb}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MR_{La} &= 5.6473129 - 0.060978 Q_{La} = 0 & 5.6473129 - 0.060978 Q_{La} &= 0 & ,Q_{La} &= 5.6473129/0.060978 & ,Q_{La} &= 92.6123012 \\ MR_{Lb} &= 7.0732563 - 0.126282 Q_{Lb} = 0 & ,7.0732563 - 0.126282 Q_{Lb} &= 0 & ,Q_{Lb} &= 7.0732563/0.126282 & ,Q_{Lb} &= 56.011595 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{La} &= 5.6473129 - 0.030489 Q_{La} & ,P_{La} &= 5.6473129 - 0.030489 (92.6123012) & ,P_{La} &= 2.82365645 \\ P_{Lb} &= 7.0732563 - 0.063141 Q_{Lb} & ,P_{Lb} &= 7.0732563 - 0.063141(56.011595) & ,P_{Lb} &= 3.53662818 \end{aligned}$$

Isocost:

$$\begin{aligned} C &= Q_{La} P_{La} + Q_{Lb} P_{Lb} \\ &= 2.82365645 Q_{La} + 3.53662818 Q_{Lb} \\ &= 2.82365645 (92.6123012) + 3.53662818 (56.011595) \\ &= 459.597508 \end{aligned}$$

Total Produksi:

$$\begin{aligned} Q &= Q_a + Q_b \\ &= (16.213462 La^{0.29087791}) + (10.951096 Lb^{0.41963682}) \\ &= (16.213462 (92.6123012)^{0.2908779}) + (10.951096 (56.011595)^{0.2908779}) \\ &= 119.831299 \end{aligned}$$

Cara Membentuk Lagrange Multiplier Functions, TR

$$\begin{aligned} C &= L_a P_{La} + L_b P_{Lb} \\ &= (5.6473129 - 0.030489 Q_{La})Q_{La} + (7.0732563 - 0.063141 Q_{Lb})Q_{Lb} \\ &= 5.6473129 Q_{La} - 0.030489 Q_{La}^2 + 7.0732563 Q_{Lb} - 0.063141 Q_{Lb}^2 \\ &= [(5.6473129 Q_{La} + 7.0732563 Q_{Lb}) - (0.030489 Q_{La}^2 + 0.063141 Q_{Lb}^2)] \\ &= [(5.6473129 (92.6123012) + 7.0732563 (56.011595)) - [(0.030489 (92.6123012)^2 + 0.063141(56.011595)^2)] \\ &= 919.1950105 - 459.597504 \\ &= 459.597507 \\ &= [(5.6473129 Q_{La} + 7.0732563 Q_{Lb}) - (0.030489 Q_{La}^2 + 0.063141 Q_{Lb}^2)] \\ &= [(5.6473129 Q_{La} + 7.0732563 Q_{Lb}) - (= TR)] \\ &= (5.6473129 Q_{La} + 7.0732563 Q_{Lb}) - TR \\ TR &= (5.6473129 Q_{La} + 7.0732563 Q_{Lb}) - C \\ &= (5.6473129 Q_{La} + 7.0732563 Q_{Lb}) - [5.6473129 Q_{La} - 0.030489 Q_{La}^2 + 7.0732563 Q_{Lb} - 0.063141 Q_{Lb}^2] \\ &= - [(-0.030489 Q_{La}^2) - (0.063141 Q_{Lb}^2)] \\ &= 0.030489 Q_{La}^2 + 0.063141 Q_{Lb}^2 \\ TR &= 0.030489 Q_{La}^2 + 0.063141 Q_{Lb}^2 = C = 2.82365645 Q_{La} + 3.53662818 Q_{Lb} = 459.597508 \\ &= 0.030489 Q_{La}^2 + 0.063141 Q_{Lb}^2 + (459.597508 - 2.82365645 Q_{La} - 3.53662818 Q_{Lb}) \\ &= 0.030489 Q_{La}^2 + 0.063141 Q_{Lb}^2 + \mu (459.597508 - 2.82365645 Q_{La} - 3.53662818 Q_{Lb}) \end{aligned}$$

Lagrange Multiplier functions, TR

Lagrange Multiplier Function:

$$\begin{aligned} Z &= 0.030489 Q_{La}^2 + 0.063141 Q_{Lb}^2 + \mu (459.597508 - 2.82365645 Q_{La} - 3.53662818 Q_{Lb}) \\ \text{Atau } Z &= 0.030489 La^2 + 0.063141 Lb^2 + \mu (459.597508 - 2.82365645 La - 3.53662818 Lb) \end{aligned}$$

Uraian:

$$\begin{aligned} R &= R (Q_{La} , Q_{Lb}) \\ dR &= R_{La} dQ_{La} + R_{Lb} dQ_{Lb} = 0 \\ (d/dQ_{La})R_{La} dQ_{La} + (d/dQ_{Lb})R_{Lb} dQ_{Lb} &= 0 \\ MR_{La} dQ_{La} + MR_{Lb} dQ_{Lb} &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d/dQ_{La} (5.6473129 Q_{La} - 0.030489 Q_{La}^2) dQ_{La} + d/dQ_{Lb} (7.0732563 Q_{Lb} - 0.063141 Q_{Lb}^2) dQ_{Lb} &= 0 \\ (5.6473129 - 0.060978 Q_{La}) dQ_{La} + (7.0732563 - 0.126282 Q_{Lb}) dQ_{Lb} &= 0 \\ (5.6473129 - 0.060978 Q_{La}) dQ_{La} &= - (7.0732563 - 0.126282 Q_{Lb}) dQ_{Lb} \\ dQ_{Lb}/dQ_{La} &= (5.6473129 - 0.060978 Q_{La}) / - (7.0732563 - 0.126282 Q_{Lb}) \end{aligned}$$

$$C = P_{La} Q_{La} + P_{Lb} Q_{Lb}$$

$$dC = P_{La} dQ_{La} + P_{Lb} dQ_{Lb} = 0$$

$$(d/dQ_{La})P_{La} dQ_{La} + (d/dQ_{Lb})P_{Lb} dQ_{Lb} = 0$$

$$P_{La} dQ_{La} + P_{Lb} dQ_{Lb} = 0$$

$$d/dQ_{La} (2.82365645 Q_{La}) dQ_{La} + d/dQ_{Lb} (3.53662818 Q_{Lb}) dQ_{Lb} = 0$$

$$2.82365645 dQ_{La} + 3.53662818 dQ_{Lb} = 0$$

$$2.82365645 dQ_{La} = -3.53662818 dQ_{Lb}$$

$$dQ_{Lb}/dQ_{La} = 2.82365645/-3.53662818$$

$$dQ_{Lb}/dQ_{La} = (5.6473129 - 0.060978 Q_{La})/-(7.0732563 - 0.126282 Q_{Lb}) = 2.82365645/-3.53662818$$

$$(5.6473129 - 0.060978 Q_{La})/(7.0732563 - 0.126282 Q_{Lb}) = 2.82365645/3.53662818$$

$$(5.6473129 - 0.060978 Q_{La})(3.53662818) = (7.0732563 - 0.126282 Q_{Lb})(2.82365645)$$

$$MR_{La}/MR_{Lb} = P_{La}/P_{Lb}$$

$$MR_{La} P_{Lb} = MR_{Lb} P_{La}$$

$$MR_{La}/P_{La} = MR_{Lb}/P_{Lb}$$

$$\text{Eq: } MR_{La}/P_{La} = MR_{Lb}/P_{Lb} \quad (5.6473129 - 0.060978 Q_{La})/2.82365645 = (7.0732563 - 0.126282 Q_{Lb})/3.53662818$$

$$(5.6473129 - 0.060978 Q_{La})(3.53662818) = (7.0732563 - 0.126282 Q_{Lb})(2.82365645)$$

$$19.9724459 - 0.2156565 Q_{La} = 19.9724458 - 0.356577 Q_{Lb}$$

$$19.9724459 - 19.9724458 = 0.2156565 Q_{La} - 0.356577 Q_{Lb}$$

$$0 = 0.2156565 Q_{La} - 0.356577 Q_{Lb}$$

$$0.2156565 Q_{La} = 0.356577 Q_{Lb}$$

$$0.2156565 Q_{La} = 0.356577 (56.011595)$$

$$Q_{La} = 92.6123094$$

$$19.9724459 - 19.9724458 = 0.2156565 Q_{La} - 0.356577 Q_{Lb}$$

$$0 = 0.2156565 Q_{La} - 0.356577 Q_{Lb}$$

$$0.356577 Q_{Lb} = 0.2156565 Q_{La}$$

$$0.356577 Q_{Lb} = 0.2156565 (92.6123094)$$

$$Q_{Lb} = 56.01159498$$

Lagrange Multiplier functions, TR "Biaya Produksi"

Lagrange Multiplier Function:

$$Z = 0.030489 La^2 + 0.063141 Lb^2 + \mu (459.597508 - 2.82365645 La - 3.53662818 Lb)$$

$$\text{FOC: } Z_{\mu} = (459.597508 - 2.82365645 La - 3.53662818 Lb) = 0$$

$$Z_{La} = [2 (0.030489) La] - 2.82365645 \mu = 0$$

$$Z_{Lb} = [2 (0.063141) Lb] - 3.53662818 \mu = 0$$

$$(459.597508 - 2.82365645 La - 3.53662818 Lb) = 0$$

$$0.060978 La - 2.82365645 \mu = 0$$

$$0.126282 Lb - 3.53662818 \mu = 0$$

$$(459.597508 - 2.82365645 La - 3.53662818 Lb) = 0$$

$$\mu = (0.060978 La)/(2.82365645)$$

$$\mu = (0.126282 Lb)/(3.53662818)$$

$$\mu = \mu :$$

$$(0.060978 La)/(2.82365645) = (0.126282 Lb)/(3.53662818)$$

$$(0.060978 La)(3.53662818) = (0.126282 Lb)(2.82365645)$$

$$0.2156565 La = 0.356576984 Lb$$

$$La = 1.65344881 Lb$$

$$\begin{aligned}
(459.597508 - 2.82365645 L_a - 3.53662818 L_b) &= 0 \\
459.597508 - 2.82365645 (1.65344881 L_b) - 3.53662818 L_b &= 0 \\
459.597508 - 4.6687714 L_b - 3.53662818 L_b &= 0 \\
459.597508 - 8.20539958 L_b &= 0 \\
459.597508 &= 8.20539958 L_b \\
L_b &= 56.0115938 \\
L_a = 1.65344881 L_b &= 92.6123031
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\mu &= (0.060978 L_a)/(2.82365645) = (0.126282 L_b)/(3.53662818) \\
&= (0.060978 L_a)/(2.82365645) \\
&= (0.060978)(92.6123031)/(2.82365645) \\
&= 2.00000004
\end{aligned}$$

$$\begin{array}{lll}
\text{SOC: } Z_{\mu\mu} &= 0 & Z_{\mu L_a} = -2.8236565 & Z_{\mu L_b} = -3.5366282 \\
Z_{L_a\mu} &= -2.8236565 & Z_{L_a L_a} = 0.060978 & Z_{L_a L_b} = 0 \\
Z_{L_b\mu} &= -3.5366282 & Z_{L_b L_a} = 0 & Z_{L_b L_b} = 0.126282
\end{array}$$

$$\begin{aligned}
| \text{HB} | &= \begin{vmatrix} 0 & -2.8236565 & -3.5366282 \\ -2.8236565 & 0.060978 & 0 \\ -3.5366282 & 0 & 0.126282 \end{vmatrix} = \text{Jacobian Hessian Determinant} \\
&= -1.7695478 < 0
\end{aligned}$$

$| \text{Hb} | < 0$ fungsi mempunyai nilai extreme pada (μ, L_a, L_b) menjadi :
 Maximum jika $Z_{L_a L_a} < 0$ $Z_{L_b L_b} < 0$
 Minimum jika $Z_{L_a L_a} > 0$ $Z_{L_b L_b} > 0$

$$\begin{aligned}
Z_{\min} &= 0.030489 L_a^2 + 0.063141 L_b^2 + \delta (459.597508 - 2.82365645 L_a - 3.53662818 L_b) \\
&= [0.030489 (92.6123031)^2 + 0.063141 (56.0115938)^2] + (2.00000004)[(459.597508 \\
&\quad - 2.82365645 (92.6123031) - 3.53662818 (56.0115938)] \\
&= 459.597506 \quad (\dots\text{persis identik sebesar Isocost, berarti} = \text{Cost min})
\end{aligned}$$

Penyelesaian:

- c) Bentuk fungsi produksi dua input L_a dan L_b dalam wujud “Lagrange Multiplier Function” dengan bentuk fungsi berikut:

$$Z = \delta L_a^\alpha L_b^\beta + \mu (C - L_a P_{L_a} - L_b P_{L_b})$$

$$Z = 3.9787352 L_a^{0.3952417} L_b^{0.374948} + \mu (459.597508 - 2.82365645 L_a - 3.53662818 L_b)$$

dimana:

$$\text{TP: } Q = Q(L_a, L_b)$$

(.....Fungsi Hasil Estimasi)

$$= \delta L_a^\alpha L_b^\beta$$

$$= 3.9787352 L_a^{0.3952417} L_b^{0.374948}$$

$$\text{TC: } C = L_a P_{L_a} + L_b P_{L_b} = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = a_0/2 L_a + b_0/2 L_b$$

$$459.597508 = 2.82365645 L_a + 3.53662818 L_b$$

Lagrange Multiplier Function:

$$Z = \delta L_a^\alpha L_b^\beta + \mu \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2 L_a - b_0/2 L_b \}$$

$$= 3.9787352 L_a^{0.3952417} L_b^{0.374948} + \mu (459.597508 - 2.82365645 L_a - 3.53662818 L_b)$$

Penyelesaian:

d) Jumlah barang Input La dan Lb yang diperlukan oleh produsen.

Tahap Pertama mencari Segitiga TO = SE + OE

Lagrange Multiplier functions, TP, asumsi P_{L_a} dan P_{L_b} tetap

$$1) \text{ Lagrange Multiplier Function: } Z = 3.9787352 L_a^{0.3952417} L_b^{0.374948} + \mu (459.597508 - 2.82365645 L_a - 3.53662818 L_b)$$

$$\text{FOC: } Z_\mu = 459.597508 - 2.82365645 L_a - 3.53662818 L_b = 0$$

$$Z_{L_a} = [(0.3952417) 3.9787352 L_a^{(0.3952417-1)} L_b^{0.374948}] - 2.82365645 \mu = 0$$

$$Z_{L_b} = [(0.374948) 3.9787352 L_a^{0.3952417} L_b^{(0.374948-1)}] - 3.53662818 \mu = 0$$

$$459.597508 - 2.82365645 L_a - 3.53662818 L_b = 0$$

$$1.57256206 L_a^{-0.6047583} L_b^{0.374948} - 2.82365645 \mu = 0$$

$$1.49181881 L_a^{0.3952417} L_b^{-0.625052} - 3.53662818 \mu = 0$$

$$459.597508 - 2.82365645 L_a - 3.53662818 L_b = 0$$

$$\mu = (1.57256206 L_b^{0.374948}) / (2.82365645 L_a^{0.6047583})$$

$$\mu = (1.49181881 L_a^{0.3952417}) / (3.53662818 L_b^{0.625052})$$

$\mu = \mu$:

$$(1.57256206 L_b^{0.374948}) / (2.82365645 L_a^{0.6047583}) = (1.49181881 L_a^{0.3952417}) / (3.53662818 L_b^{0.625052})$$

$$(1.57256206 L_b^{0.374948}) (3.53662818 L_b^{0.625052}) = (1.49181881 L_a^{0.3952417}) (2.82365645 L_a^{0.6047583})$$

$$5.5615673 L_b = 4.21238381 L_a$$

$$L_b = 0.75740948 L_a$$

$$459.597508 - 2.82365645 L_a - 3.53662818 L_b = 0$$

$$459.597508 - 2.82365645 L_a - 3.53662818 (0.75740948 L_a) = 0$$

$$459.597508 - 2.82365645 L_a - 2.6786757 L_a = 0$$

$$459.597508 - 5.50233215 L_a = 0$$

$$459.597508 = 5.50233215 L_a$$

$$L_a = 83.5277652$$

$$L_b = 0.75740948 L_a = 63.2647212$$

$$\mu = (1.57256206 L_b^{0.374948}) / (2.82365645 L_a^{0.6047583}) = (1.49181881 L_a^{0.3952417}) / (3.53662818 L_b^{0.625052})$$

$$= (1.57256206 L_b^{0.374948}) / (2.82365645 L_a^{0.6047583})$$

$$= (1.57256206 (63.2647212)^{0.374948}) / (2.82365645 (83.5277652)^{0.6047583})$$

$$= 0.18150756$$

Penyelesaian:

e) **Target Produksi Q yang tercapai, Max/Min?:**

Menentukan besarnya target produksi yang mampu dicapai dalam proses produksi tersebut, apakah target produksi tersebut maksimum atau minimum, maka dibuktikan dengan melakukan SOC dengan cara berikut:

$$\text{SOC: } \begin{array}{lll} Z_{\mu\mu} = 0 & Z_{\mu La} = -2.8236565 & Z_{\mu Lb} = -3.5366282 \\ Z_{La\mu} = -2.8236565 & Z_{LaLa} = -0.0037107 & Z_{LaLb} = 0.0030375 \\ Z_{Lb\mu} = -3.5366282 & Z_{LbLa} = 0.0030375 & Z_{LbLb} = -1.4012363 \end{array}$$

$$\begin{aligned} |HB| &= \begin{vmatrix} 0 & -2.8236565 & -3.5366282 \\ -2.8236565 & -0.0037107 & 0.0030375 \\ -3.5366282 & 0.0030375 & -1.4012363 \end{vmatrix} = \text{Jacobian Hessian Determinant} \\ &= 11.2791864 > 0 \end{aligned}$$

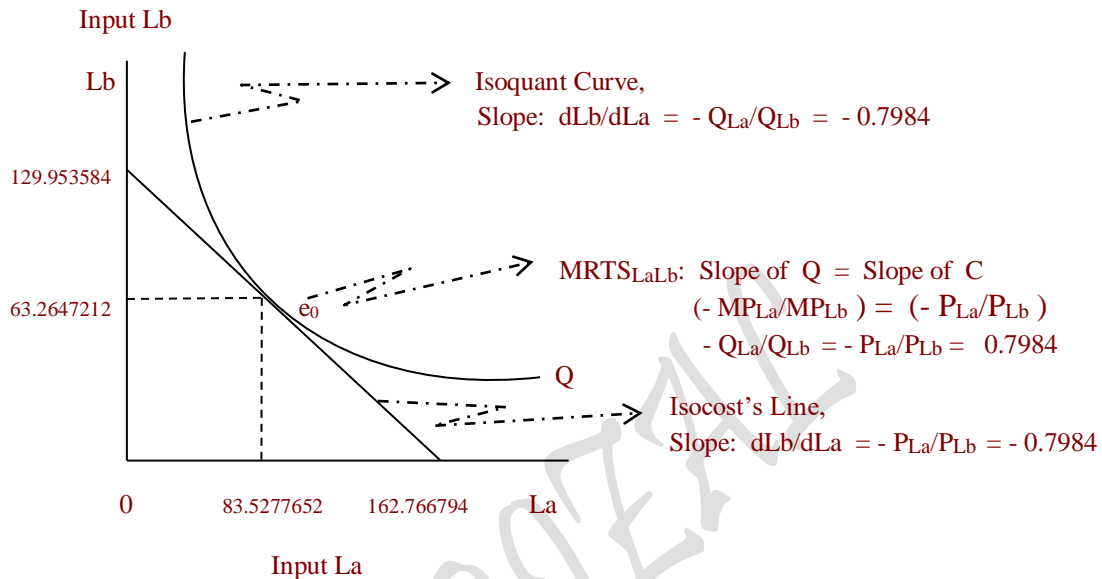
$|Hb| > 0$ fungsi mempunyai nilai extreme pada (μ, La, Lb) menjadi :
 Maximum jika $Z_{LaLa} < 0$ $Z_{LbLb} < 0$
 Minimum jika $Z_{LaLa} > 0$ $Z_{LbLb} > 0$

$$\begin{aligned} Z_{\max} &= 3.9787352 La^{0.3952417} Lb^{0.374948} + \mu (459.597508 - 2.82365645 La - 3.53662818 Lb) \\ &= 3.9787352 (83.5277652)^{0.3952417} (63.2647212)^{0.374948} \\ &\quad + (0.18150756)[(459.597508 - 2.82365645(83.5277652) - 3.53662818(63.2647212))] \\ &= 108.311525 \end{aligned}$$

Penyelesaian:

f) Menggambaran kedalam sebuah kurva, Slope of Isocost dan Isoquant?

Menggambaran kedalam sebuah kurva point pertanyaan (a) dan (b) diatas:
Menentukan Slope of Isocost, Slope of Isoquant dan nilai $MRTS_{LbLa} = P_{La}/P_{Lb}$.



Gambar : Tercapainya Optimal Solution: Tingkat Produksi Maksimum, Terjadi pada saat equilibrium e_0 , yaitu titik singgung antara Kurva Isoquant production dengan kurva Isocost.

$$\text{Anggaran Biaya Produksi : } 459.597508 = 2.82365645 La + 3.53662818 Lb$$

$$3.53662818 Lb = 459.597508 - 2.82365645 La$$

$$Lb = \frac{1}{3.53662818} 459.597508 - \frac{2.82365645 La}{3.53662818}$$

$$Lb = \frac{459.597508}{3.53662818} - \frac{2.82365645 La}{3.53662818}$$

$$\frac{d}{dLa} Lb = \frac{d}{dLa} \left(\frac{459.597508}{3.53662818} \right) - \frac{d}{dLa} \left(\frac{2.82365645 La}{3.53662818} \right)$$

$$\frac{dLb}{dLa} = \frac{-2.82365645}{3.53662818}$$

$$= -0.798403537 \rightarrow \text{Slope of Isocost}$$

Total Produksi : $Q = f(La, Lb)$

$$= 3.9787352 La^{0.3952417} Lb^{0.374948}$$

$$\frac{\partial Q}{\partial La} = 1.57256206 La^{-0.6047583} Lb^{0.374948} = MP_{La} = MPP_{La} = Q_{La}$$

$$\frac{\partial Q}{\partial Lb} = 1.49181881 La^{0.3952417} Lb^{-0.625052} = MP_{Lb} = MPP_{Lb} = Q_{Lb}$$

MPP_{La} = Marginal Physical Product of La

$$\partial Q = (1.57256206 La^{-0.6047583} Lb^{0.374948}) dLa$$

$$\partial Q = (1.49181881 La^{0.3952417} Lb^{-0.625052}) dLb$$

$$\partial Q = (1.57256206 La^{-0.6047583} Lb^{0.374948}) dLa$$

$$+ (1.49181881 La^{0.3952417} Lb^{-0.625052}) dLb = 0$$

$$= (MP_{La}) dLa + (MP_{Lb}) dLb = 0$$

$$Q_{La} dLa + Q_{Lb} dLb = 0$$

$$Q_{Lb} dLb = -Q_{La} dLa$$

$$\frac{dLb}{dLa} = \frac{-Q_{La}}{Q_{Lb}}$$

$$= \frac{-(1.57256206 La^{-0.6047583} Lb^{0.374948})}{(1.49181881 La^{0.3952417} Lb^{-0.625052})}$$

$$= \frac{1.57256206 Lb}{1.49181881 La} = \frac{1.57256206 (63.2647212)}{1.49181881 (83.5277652)}$$

$$= \frac{99.4877}{124.608} = 0.798405399 \rightarrow MRTS_{LaLb}$$

Tingkat Subsitusi Teknis Marginal (Marginal Rate Technical of Subsitusio n "MRTS_{LaLb}":

Total Produksi : $Q = f(La, Lb)$

$$= 3.9787352 La^{0.3952417} Lb^{0.374948}$$

$$\frac{\partial Q}{\partial La} = 1.57256206 La^{-0.6047583} Lb^{0.374948} = MP_{La} = MPP_{La} = Q_{La}$$

$$\frac{\partial Q}{\partial Lb} = 1.49181881 La^{0.3952417} Lb^{-0.625052} = MP_{Lb} = MPP_{Lb} = Q_{Lb}$$

$$\partial Q = (MP_{La}) dLa = Q_{La} dLa$$

$$\partial Q = (MP_{Lb}) dLb = Q_{Lb} dLb$$

$$\partial Q = (MP_{La}) dLa + (MP_{Lb}) dLb = 0$$

$$MP_{Lb} dLb = -MP_{La} dLa$$

$$\frac{-dLb}{dLa} = \frac{MP_{La}}{MP_{Lb}}$$

$$= \frac{(1.57256206 La^{-0.6047583} Lb^{0.374948})}{(1.49181881 La^{0.3952417} Lb^{-0.625052})}$$

$$= \frac{1.57256206 Lb}{1.49181881 La} = \frac{1.57256206 (63.2647212)}{1.49181881 (83.5277652)}$$

$$= \frac{99.4877}{124.608} = 0.798405399 \rightarrow MRTS_{LaLb}$$

Penyelesaian:

g) Jumlah Input La dan Lb bila harga Input La turun sebesar 20 % dari semula

Tahap Kedua mencari Segitiga: $TO = SE + OE$

Lagrange Multiplier functions, TP ,asumsi P_{La} turun 20 % dari 2.82365645 menjadi 2.25892516

2). Lagrange Multiplier Function: $Z = 3.9787352 La^{0.3952417} Lb^{0.374948} + \mu (459.597508 - 2.25892516 La - 3.53662818 Lb)$

$$FOC: Z_{\mu} = 459.597508 - 2.25892516 La - 3.53662818 Lb = 0$$

$$Z_{La} = [(0.3952417) 3.9787352 La^{(0.3952417-1)} Lb^{0.374948}] - 2.25892516 \mu = 0$$

$$Z_{Lb} = [(0.374948) 3.9787352 La^{0.3952417} Lb^{(0.374948-1)}] - 3.53662818 \mu = 0$$

$$459.597508 - 2.25892516 La - 3.53662818 Lb = 0$$

$$1.57256206 La^{-0.6047583} Lb^{0.374948} - 2.25892516 \mu = 0$$

$$1.49181881 La^{0.3952417} Lb^{-0.625052} - 3.53662818 \mu = 0$$

$$459.597508 - 2.25892516 La - 3.53662818 Lb = 0$$

$$\mu = (1.57256206 Lb^{0.374948}) / (2.25892516 La^{0.6047583})$$

$$\mu = (1.49181881 La^{0.3952417}) / (3.53662818 Lb^{0.625052})$$

$$\mu = \mu :$$

$$(1.57256206 L_b^{0.374948}) / (2.25892516 L_a^{0.6047583}) = (1.49181881 L_a^{0.3952417}) / (3.53662818 L_b^{0.625052})$$

$$(1.57256206 L_b^{0.374948}) (3.53662818 L_b^{0.625052}) = (1.49181881 L_a^{0.3952417}) (2.25892516 L_a^{0.6047583})$$

$$5.5615673 L_b = 3.36990704 L_a$$

$$L_b = 0.60592758 L_a$$

$$459.597508 - 2.25892516 L_a - 3.53662818 L_b = 0$$

$$459.597508 - 2.25892516 L_a - 3.53662818 (0.60592758 L_a) = 0$$

$$459.597508 - 2.25892516 L_a - 2.14294055 L_a = 0$$

$$459.597508 - 4.40186571 L_a = 0$$

$$459.597508 = 4.40186571 L_a$$

$$L_a = 104.409707$$

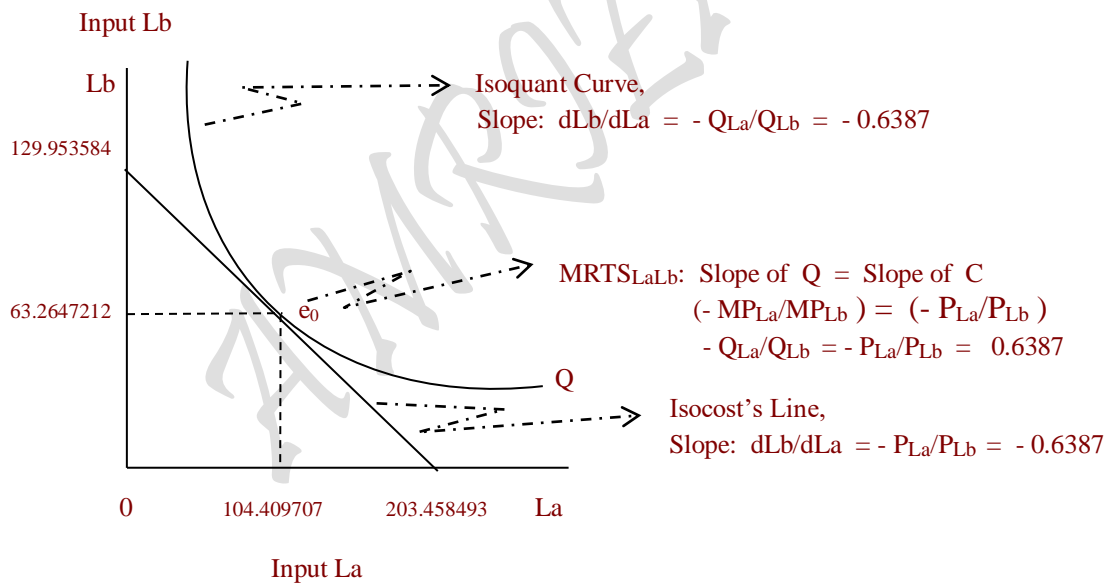
$$L_b = 0.60592758 L_a = 63.2647211$$

$$\mu = (1.57256206 L_b^{0.374948}) / (2.25892516 L_a^{0.6047583}) = (1.49181881 L_a^{0.3952417}) / (3.53662818 L_b^{0.625052})$$

$$= (1.57256206 L_b^{0.374948}) / (2.25892516 L_a^{0.6047583})$$

$$= (1.57256206 (63.2647211)^{0.374948}) / (2.25892516 (104.409707)^{0.6047583})$$

$$= 0.19824288$$



Gambar : Tercapainya Optimal Solution: Tingkat Produksi Maksimum, Terjadi pada saat equilibrium e_0 , yaitu titik singgung antara Kurva Isoquant production dengan kurva Isocost.

SOC: $Z_{\mu\mu} = 0$	$Z_{\mu L_a} = -2.2589252$	$Z_{\mu L_b} = -3.5366282$
$Z_{L_a\mu} = -2.2589252$	$Z_{L_a L_a} = -0.0025938$	$Z_{L_a L_b} = 0.00265405$
$Z_{L_b\mu} = -3.5366282$	$Z_{L_b L_a} = 0.00265405$	$Z_{L_b L_b} = -0.00692694$

$$|HB| = \begin{vmatrix} 0 & -2.2589252 & -3.5366282 \\ -2.2589252 & -0.0025938 & 0.00265405 \\ -3.5366282 & 0.00265405 & -0.00692694 \end{vmatrix} = \text{Jacobian Hessian Determinant}$$

$$= 0.11019554 > 0$$

$|Hb| > 0$ fungsi mempunyai nilai extreme pada (μ, La, Lb) menjadi :

Maximum jika $Z_{LaLa} < 0$ $Z_{LbLb} < 0$

Minimum jika $Z_{LaLa} > 0$ $Z_{LbLb} > 0$

$$Z_{\max} = 3.9787352 La^{0.3952417} Lb^{0.374948} + \mu (459.597508 - 2.25892516 La - 3.53662818 Lb)$$

$$= 3.9787352 (104.409707)^{0.3952417} (63.2647211)^{0.374948}$$

$$+ (0.19824288)[(459.597508 - 2.25892516(104.409707) - 3.53662818(63.2647211))]$$

$$= 118.298041$$

Penyelesaian:

h) Anggaran Biaya Produksi setelah turun harga Input La sebesar 20 % dari semula

Tahap Ketiga mencari Segitiga: TO = SE + OE

Lagrange Multiplier functions, TP

3). Lagrange Multiplier Function: $Z = 2.82365645 La + 3.53662818 Lb + \mu (118.298041 - 3.9787352 La^{0.3952417} Lb^{0.374948})$

FOC: $Z_{\mu} = (118.298041 - 3.9787352 La^{0.3952417} Lb^{0.374948}) = 0$

$Z_{La} = 2.82365645 + [(0.3952417)(-3.9787352) La^{(0.3952417-1)} Lb^{0.374948}] \mu = 0$

$Z_{Lb} = 3.53662818 + [(0.374948)(-3.9787352) La^{0.3952417} Lb^{(0.374948-1)}] \mu = 0$

$$118.298041 - 3.9787352 La^{0.3952417} Lb^{0.374948} = 0$$

$$2.82365645 - (1.57256206 La^{-0.6047583} Lb^{0.374948}) \mu = 0$$

$$3.53662818 - (1.49181881 La^{0.3952417} Lb^{-0.625052}) \mu = 0$$

$$118.298041 - 3.9787352 La^{0.3952417} Lb^{0.374948} = 0$$

$$\mu = (2.82365645 La^{0.6047583}) / (1.57256206 Lb^{0.374948})$$

$$\mu = (3.53662818 Lb^{0.625052}) / (1.49181881 La^{0.3952417})$$

$\mu = \mu :$

$$(2.82365645 La^{0.6047583}) / (1.57256206 Lb^{0.374948}) = (3.53662818 Lb^{0.625052}) / (1.49181881 La^{0.3952417})$$

$$(2.82365645 La^{0.6047583})(1.49181881 La^{0.3952417}) = (1.57256206 Lb^{0.374948})(3.53662818 Lb^{0.625052})$$

$$4.21238381 La = 5.5615673 Lb$$

$$Lb = 0.75740948 La$$

$$118.298041 - 3.9787352 La^{0.3952417} Lb^{0.374948} = 0$$

$$118.298041 - 3.9787352 La^{0.3952417} (0.75740948 La)^{0.374948} = 0$$

$$118.298041 - 3.9787352 La^{0.3952417} 0.9010633 La^{0.374948} = 0$$

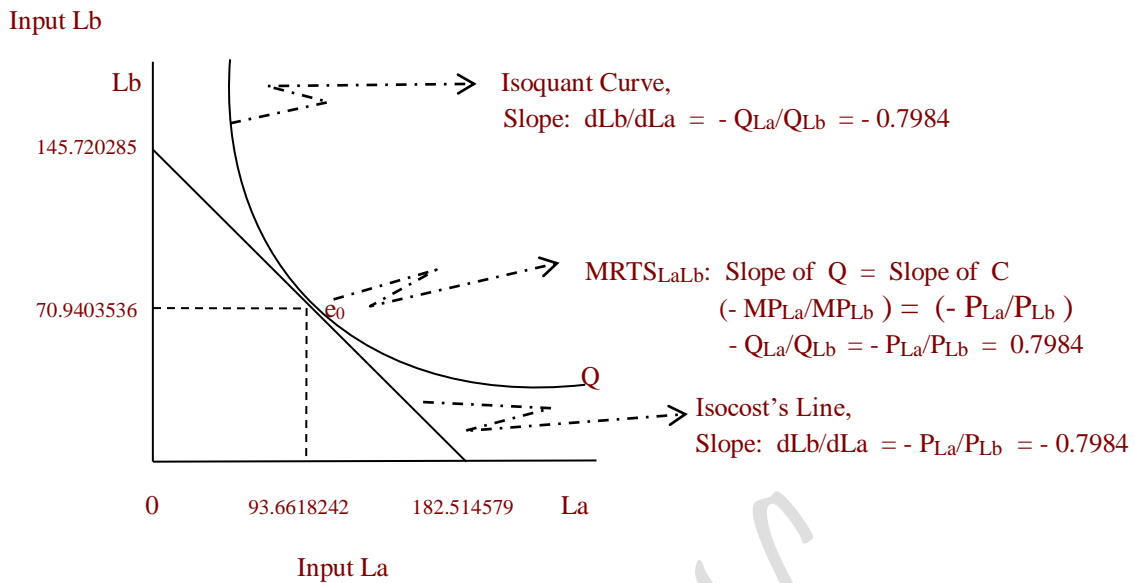
$$\begin{aligned}
118.298041 - 3.58509227 La^{0.7701897} &= 0 \\
118.298041 &= 3.58509227 La^{0.7701897} \\
\ln 118.298041 &= \ln 3.58509227 + 0.7701897 \ln La \\
\ln 118.298041 - \ln 3.58509227 &= 0.7701897 \ln La \\
\ln (118.298041/3.58509227) &= 0.7701897 \ln La \\
3.496423 &= 0.7701897 \ln La \\
\ln La &= 3.496423/0.7701897 \\
\ln La &= 4.53969068 \\
La &= 93.6618242 \\
Lb &= 0.75740948 \quad La = 70.9403536
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\mu &= (2.82365645 La^{0.6047583})/(1.57256206 Lb^{0.374948}) = (3.53662818 Lb^{0.625052})/(1.49181881 La^{0.3952417}) \\
&= (2.82365645 La^{0.6047583})/(1.57256206 Lb^{0.374948}) \\
&= (2.82365645 (93.6618242)^{0.6047583})/(1.57256206 (70.9403536)^{0.374948}) \\
&= 5.65632241
\end{aligned}$$

$$\begin{array}{lll}
\text{SOC: } Z_{\mu\mu} = 0 & Z_{\mu La} = -0.4992036 & Z_{\mu Lb} = -0.6252522 \\
Z_{La\mu} = -0.4992036 & Z_{LaLa} = 0.01823186 & Z_{LaLb} = -0.01492415 \\
Z_{Lb\mu} = -0.6252522 & Z_{LbLa} = -0.01492415 & Z_{LbLb} = 0.03116106
\end{array}$$

$$\begin{aligned}
|HB| &= \begin{vmatrix} 0 & -0.4992036 & -0.6252522 \\ -0.4992036 & 0.01823186 & -0.01492415 \\ -0.6252522 & -0.01492415 & 0.03116106 \end{vmatrix} = \text{Jacobian Hessian Determinant} \\
&= -0.0242095 < 0
\end{aligned}$$

$|Hb| < 0$ fungsi mempunyai nilai extreem pada (μ, La, Lb) menjadi :
 Maximum jika $Z_{LaLa} < 0$ $Z_{LbLb} < 0$
 Minimum jika $Z_{LaLa} > 0$ $Z_{LbLb} > 0$



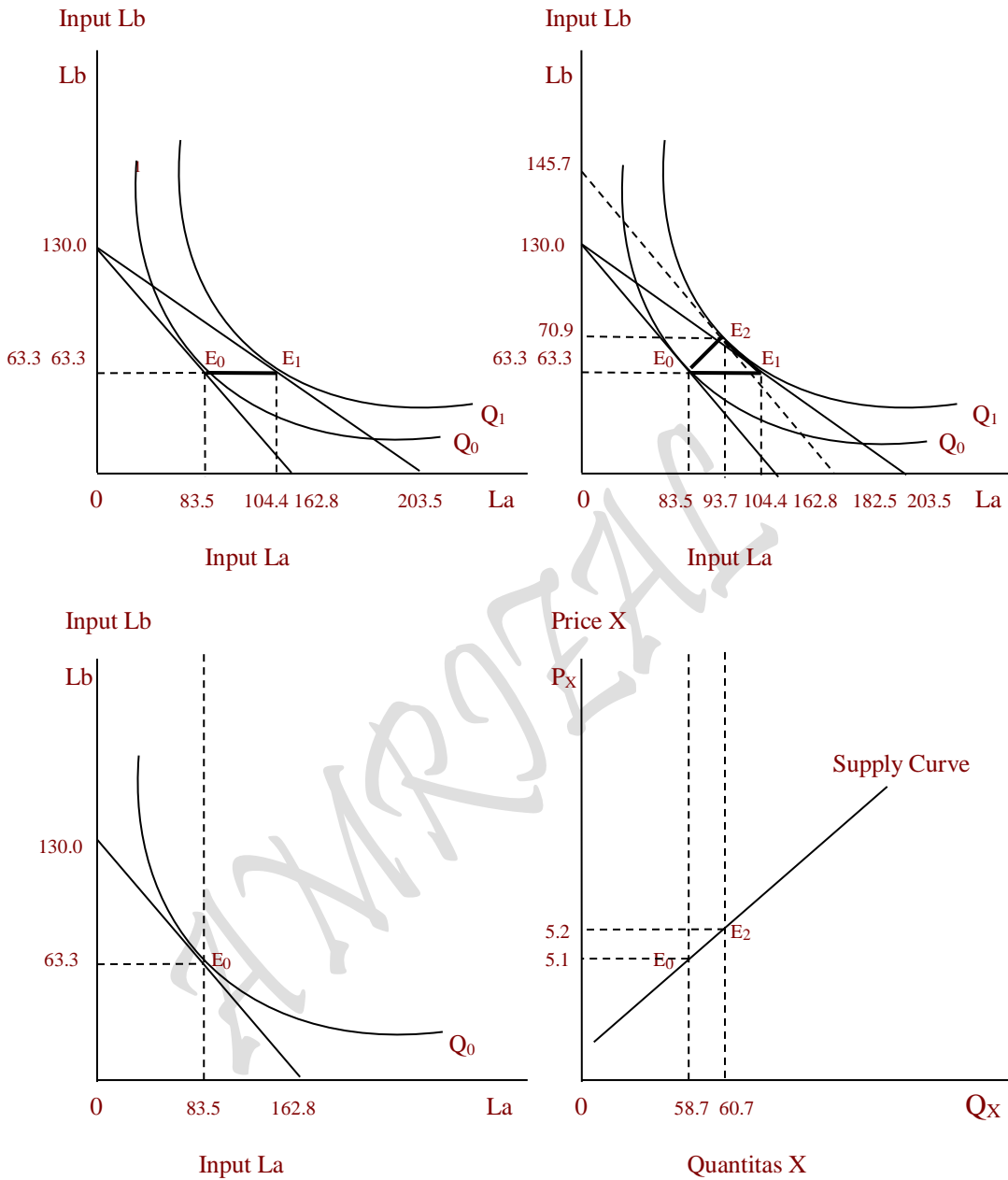
Gambar : Tercapainya Optimal Solution: Anggaran Biaya Produksi Minimum, Terjadi pada saat equilibrium e_0 , yaitu titik singgung antara Kurva Isoquant production dengan kurva Isocost.

$$\begin{aligned}
 Z_{\min} &= 2.82365645 La + 3.53662818 Lb + \mu (118.298041 - 3.9787352 La^{0.3952417} Lb^{0.374948}) \\
 &= 2.82365645 (93.6618242) + 3.53662818 (70.9403536) \\
 &\quad + (5.65632241)(118.298041 - 3.9787352 (93.6618242)^{0.3952417} (70.9403536)^{0.374948}) \\
 &= 515.358468
 \end{aligned}$$

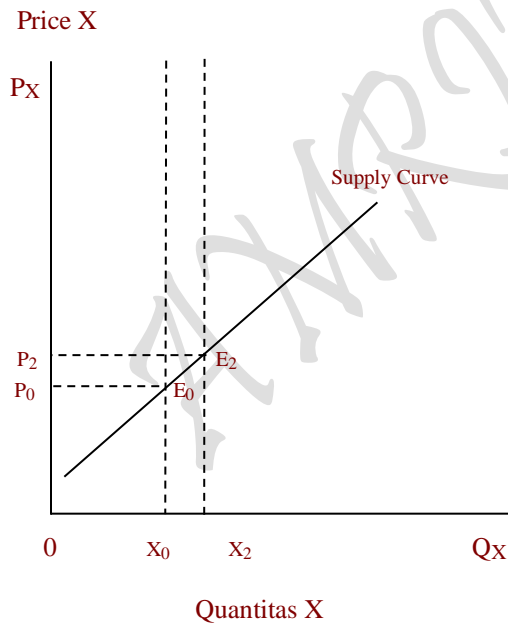
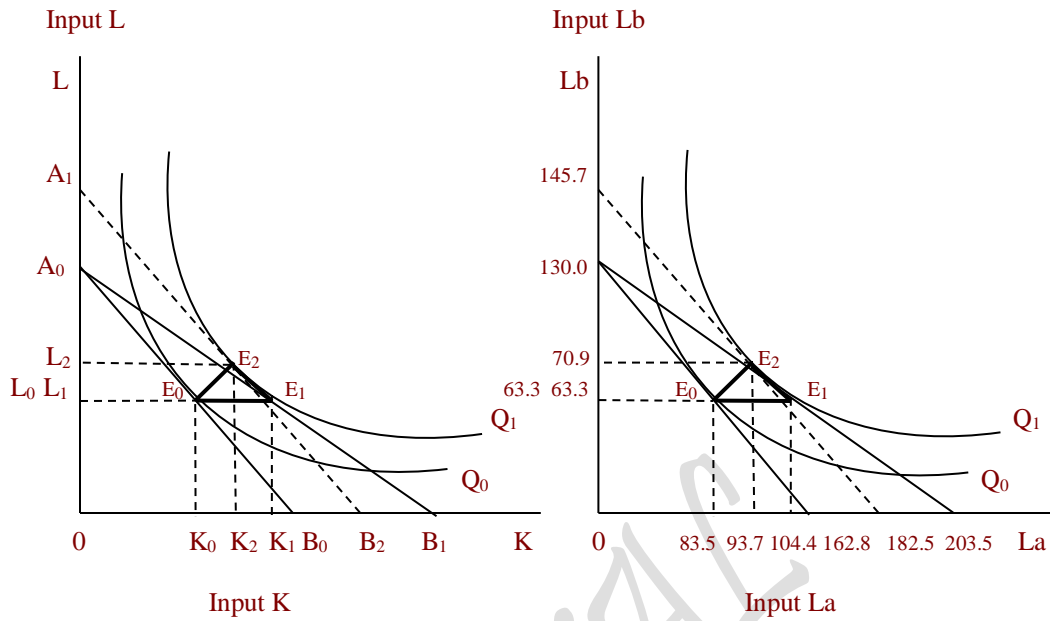
Penyelesaian:

i) Menggambaran kedalam sebuah kurva dan Total Output dan $TO = SE + OE$

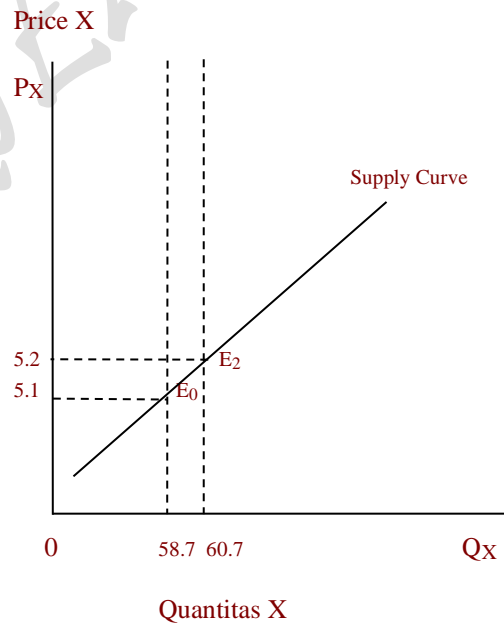
Untuk menggambarkan kedalam sebuah kurva yang lengkap yang meliputi point pertanyaan (a) s/d (e) diatas serta memperlihatkan hubungan yang serasi antara Total Produksi (Total Output) dari Segitiga Production's Theorem: $TO = SE + OE$ yang sudah terbentuk dengan fungsi penawaran output X (asumsi: Quantity of Supply = Production of Output) serta menentukan peningkatan harga jual output hasil produksi pada berbagai tingkat produksi maksimum yang tercapai, diperlukan semacam hasil perhitungan yang sangat komplit, antara lain ketiga "**Lagrange Multiplier Function**" yang sudah diperhitungkan, **Fungsi Produksi jangka panjang (Long-run Production function)** untuk independet variable input La sebagai fungsi produksi yang terpilih dan fungsi penawaran output X (supply of output) yang diasumsikan sebagai production of output). Hasil perhitungan yang komplit tersebut disajikan dalam secara tersimpul sebagai berikut:



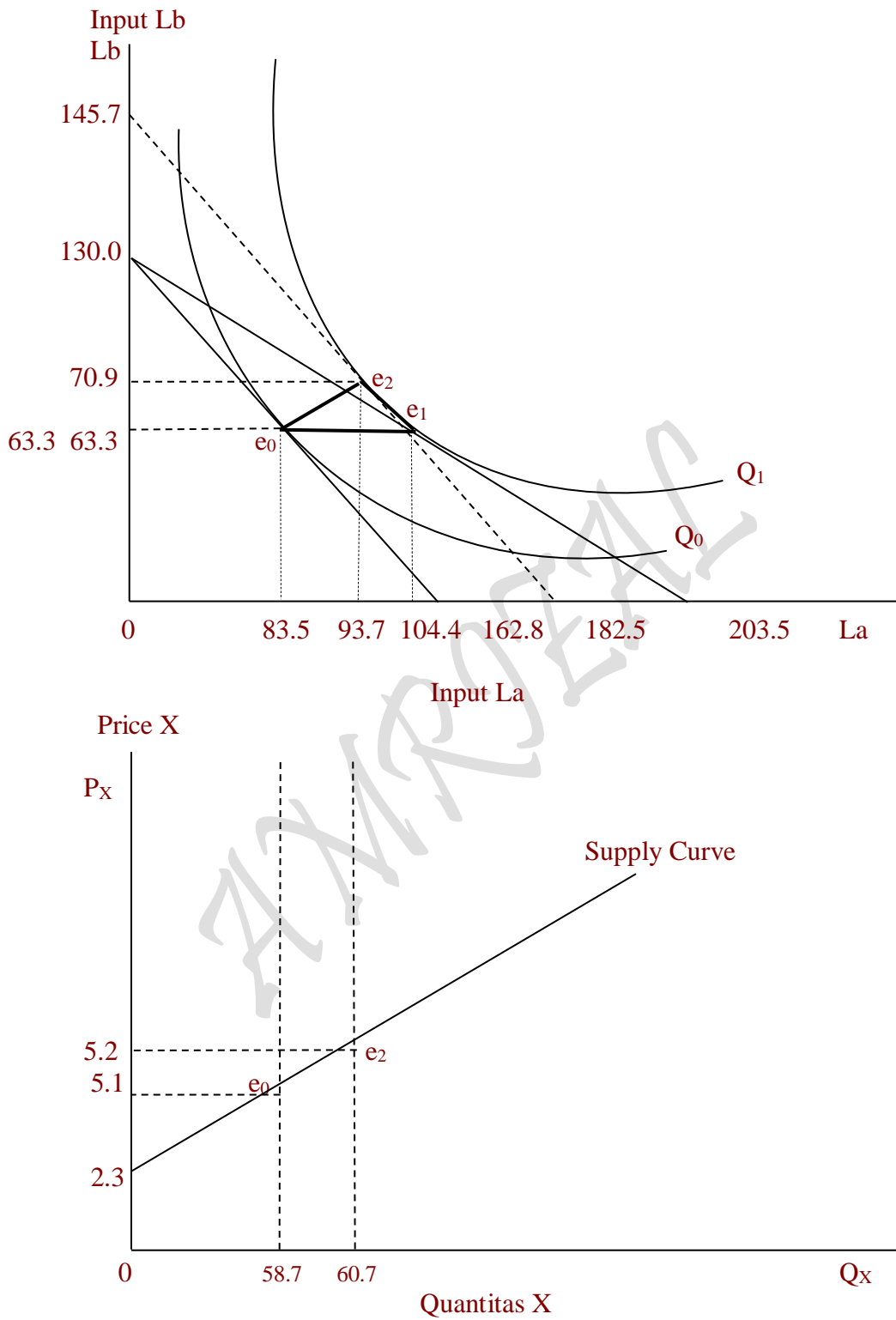
Gambar : Kurva Isoquant Production, Theorema: $TO = SE + OE$. (Inputs La dan Lb) dan Kurva Penawaran S: $P_X = 2.33684908 + 0.04657978 Q_{SX}$



Gambar : Kurva Isoquant Production,
Theorema: $TO = SE + OE$.
(Inputs Capital dan Labor)
dan Kurva Penawaran.
S: $P_X = b_0 + b_1 Q_{SX}$



Gambar : Kurva Isoquant Production,
Theorema: $TO = SE + OE$.
(Inputs L_a dan L_b)
dan Kurva Penawaran.
S: $P_X = 2.33684908 + 0.04657978 Q_{SX}$



Gambar : Kurva Isoquant Production, Theorema: $TO = SE + OE$. (Inputs L_a dan L_b) dan Kurva Penawaran $S: P_X = 2.33684908 + 0.04657978 Q_{SX}$

1. Total Produksi TP: $Z = 3.9787352 La^{0.3952417} Lb^{0.374948} + \mu (459.597508 - 2.82365645 La - 3.53662818 Lb) = 108.311525$
 Lagrange Multiplier functions TP ,asumsi P_{La} dan P_{Lb} tetap
 Optimal Solution: $La = 83.5277652$
 $Lb = 63.2647212$
 $\mu = 0.18150756$
 $Z_{max} = 108.311525 (Z_{max} = Q_0)$
2. Total Produksi TP: $Z = 3.9787352 La^{0.3952417} Lb^{0.374948} + \mu (459.597508 - 2.25892516 La - 3.53662818 Lb) = 118.298041$
 Lagrange Multiplier functions TP ,asumsi P_{La} turun 20% dari 2.82365645 menjadi 2.25892516
 Optimal Solution: $La = 104.409707$
 $Lb = 63.2647211$
 $\mu = 0.19824288$
 $Z_{max} = 118.298041 (Z_{max} = Q_1)$
- 3). Anggaran Biaya C: $Z = 2.82365645 La + 3.53662818 Lb + \mu (118.298041 - 3.9787352 La^{0.3952417} Lb^{0.374948}) = 515.358468$
 Lagrange Multiplier functions C ,adalah Compensated of Isocost's Line
 Optimal Solution: $La = 93.6618242$
 $Lb = 70.9403536$
 $\mu = 5.65632241$
 $Z_{min} = 515.358468 (Z_{min} = C_2)$
4. $P_X = 2.33684908 + 0.04657978 Q_{SX}$, (Quantity of Supply = Production Output)
 $Q_{SX} = 16.213463 La^{0.2908779}$, dimana: $La = 83.5277652$ dan $La = 93.6618242$
 $Q_{SX} = 16.213463 (83.5277652)^{0.2908779} = 58.7345858$
 $Q_{SX} = 16.213463 (93.6618242)^{0.2908779} = 60.7239169$
 $P_X = 2.33684908 + 0.04657978 [16.213463 La^{0.2908779}]$
 $P_X = 2.33684908 + 0.04657978 [16.213463 (83.5277652)^{0.2908779}] = 5.0726932$
 $P_X = 2.33684908 + 0.04657978 [16.213463 (93.6618242)^{0.2908779}] = 5.1653558$

Konsekwensi perilaku produsen yang menggunakan dua inputs faktor yang dikenal dengan "Isoquant Production Approach" sebagaimana yang ditulis dalam suatu persamaan: $TO = SE + OE$. Secara teori pada umumnya apa yang telah disusun oleh para ahli ekonomi mikro sudah sesuai menurut konsep. Namun ada beberapa konsep yang meleset atau tidak tepat, setelah dilakukan perhitungan sebagaimana diatas. Dalam penulisan ini ditemukan semacam "kejanggalan" pada teori produksi yang telah dipakai selama ini. Kejanggalan yang dikasud terdapat pada konsep MRTS (MRTS (Slope of Q), baik itu terhadap $MRTS_{KL}$ maupun terhadap $MRTS_{LK}$. Menurut definisi bahwa:

$MRTS_{KL}$ artinya: "Pengurangan dalam sebuah input L per unit, penambahan dalam input K yang masih cukup jumlahnya untuk mempertahankan suatu tingkat output yang konstan"

$MRTS_{LK}$ artinya: "Pengurangan dalam sebuah input K per unit, penambahan dalam input L yang masih cukup jumlahnya untuk mempertahankan suatu tingkat output yang konstan"

Menurut definisi diatas MRTS dimaksudkan dengan "terjadinya perubahan relatif" dalam dalam menggunakan kedua input K dan input L dari sejumlah anggaran biaya produksi yang disediakan untuk pembelian kedua inputs tersebut. Kejanggalan yang

ditemukan adalah bila harga input K turun maka pemakaian input K secara relatif meningkat sedangkan penggunaan input L berkurang. Setelah dilakukan perhitungan yang kompleks pada perilaku produsen yang menggunakan dua input dalam proses produksinya adalah *“hanya input yang diasumsi harganya turun seperti input K kecenderungan produsen meningkatkan pemakaian input tersebut, sedangkan input yang diasumsi tidak turun seperti input L penggunaannya dalam proses produksi adalah konstan”*. Dengan tegas, keberlakuan MRTS tersebut *“ditolak”*. Implikasi tentang penerapan konsep MRTS diatas dalam mikroekonomi selalu ada dan tidak pernah terhenti, hanya saja hanya saja *terlalu dini untuk didefinisikan*. Sebaiknya definisi akan muncul bilamana telah mencoba melakukan perhitungan sampai pada tahap mendapatkan segitiga produksi dengan persamaan: $TO = SE + OE$. Konsep $MRTS_{KL}$ atau $MRTS_{LK}$ yang dimaksud memang ada dan persis seperti yang telah didefinisikan secara baku tersebut, bukan pada saat meningkatnya penggunaan input K sebesar K_0 menjadi sebesar K_1 , akan tetapi terjadinya saat proses substitusi dari input K_0 menjadi sebesar input K_2 . Sebagai akibat dari penerapan konsep MRTS yang terlalu dini tersebut adalah garis TO (total output) *“tidaklah menurun”* dari kiri atas menuju ke kanan bawah (seperti pada gambar 4.24 dan 4.25), akan tetapi garis TO *“mendatar”* (seperti pada gambar 4.26 dan 4.27). Pembuktian kegagalan konsep MRTS ditemui setelah dilakukan perhitungan yang terbukti bahwa garis *“Total Effect”* mendatar (lihat pada beberapa gambar hasil perhitungan diatas).

Soal-Soal Latihan:

1. Diketahui fungsi produksi jangka pendek seorang produsen sebagai berikut:

$$\text{Hasil Estimasi TP: } Q = 1.3306596 \text{ Ln } L^{1.06190256}$$

Dimana: Q adalah jumlah Output
L adalah Input L (Tenaga Kerja)

Pertanyaan:

- (a) Bagaimana bentuk fungsi produksi marginal (MP_L) bentuk fungsi rata-rata (AP_L)
 - (b) Apabila produsen menghendaki produksi marginal (MP_L) maksimum, tentukan berapa besarnya input L (tenaga kerja) yang harus digunakan?.
 - (c) Apabila produsen menghendaki produksi rata-rata (AP_L) maksimum, tentukan pula berapa input L (tenaga kerja) yang harus digunakan?
 - (d) Buatlah gambar yang melukiskan ketiga kurva-kurva Total Produksi (TP), Produksi Marginal (MP) dan Produksi Rata-rata (AP). Kemudian bagilah menjadi tiga tahapan proses produksi, dan daerah mana yang memenuhi syarat sebagai daerah efisien.
2. Fungsi produksi jangka pendek seorang produsen adalah sebagai berikut:

$$\text{TP: } Q = 14.4581121 + 0.75744142 L - 0.0027224 L^2 + 7.698E-05 L^3$$

Gambarkan kurvanya ketiga fungsi TP, AP dan MP. Tentukan jumlah L yang digunakan agar dicapai total produksi maksimum. Berapa besar elastisitas produksi yang terjadi pada setiap input L yang digunakan dalam proses produksi dan pada saat elastisitas berapa tercapainya produksi yang efisien.

- 3 Seorang Manajer suatu perusahaan ingin meningkatkan produktivitas dan kinerja yang digelutinya dengan memanfaatkan berbagai katagori tenaga kerja sebagai inputs dalam suatu proses produksi. Fungsi produksi perusahaan tersebut adalah sebagai berikut:

$$Q = 3.9787352 L_a^{0.3952417} L_b^{0.374948}$$

Dimana Q = Jumlah Produksi, L_a = Tenaga Kerja katagori a dan L_b = Tenaga Kerja katagori b. Jumlah Anggaran Pembiayaan Produksi yang tersedia untuk membeli atau membayar inputs L_a dan L_b adalah sebesar US \$ 459.597508,- Harga untuk setiap orang Tenaga Kerja katagori a (P_{L_a}) US \$ 2.82365645,- per jam dan harga setiap orang Tenaga Kerja katagori b (P_{L_b}) US \$ 3.53662818 ,- per jam (Nilai Kurs terhadap Dollar, US 1 = Rp 9.400,-)

Pertanyaan:

- (a) Berapa orang Input Tenaga Kerja La dan Lb yang digunakan dalam proses produksi agar tercapai target produksi yang maksimum?.
- (b) Berapa besar target produksi maksimum yang dicapai tersebut?.
- (c) Perhatikan dalam sebuah kurva hasil perhitungan saudara: Tentukan Slope of Isoquant, slope of Isocost dan $MRTS_{Lb,La} = MP_{La} / MP_{Lb} = P_{La} / P_{Lb}$

4 Berikut ini adalah Dua buah Fungsi Penerimaan Penjualan (Revenue) Hasil Estimasi

$$\begin{aligned} \text{TR: } R_{La} &= f(Q_{La}) = P_{La} Q_{La} \quad , R_{La} = (5.6473129 - 0.030489 Q_{La})Q_{La} \\ \text{TR: } R_{Lb} &= f(Q_{Lb}) = P_{Lb} Q_{Lb} \quad , R_{Lb} = (7.0732563 - 0.063141 Q_{Lb})Q_{Lb} \end{aligned}$$

Pertanyaan:

- (a) Gambarkan kedua Fungsi Revenue tersebut kedalam bentuk kurva secara sempurna, tentukan berapa besar masing-masing faktor produksi La atau Q_{La} dan faktor produksi Lb atau Q_{Lb} yang digunakan oleh produsen dalam proses produksi yang dilakukan tersebut.
- (b) Tentukan berapa besaran Total Biaya Produksi (Total Cost) yang harus dikeluarkan oleh produsen untuk membiayai: faktor produksi La atau Q_{La} dan faktor produksi Lb atau Q_{Lb} .
- (c) Buatlah persamaan matematis “Anggaran Biaya Produksi (Isocost’s Line)”

- 5 Gunakanlah 2 tabel berikut ini untuk memperhitungkan berbagai keterkaitan *perilaku Produsen* (producer's behaviour) TOTAL PRODUKSI: "The Law of Diminishing Return Approach"

IV.1. TOTAL PRODUKSI: "The Law of Diminishing Return Approach"

Tabel 4.1. DATA KUANTITATIF ANALISIS PROFIT KASUS PERMINTAAN HORIZONTAL

Nomor	Total Cost	Jumlah Karyawan		Harga Output	Quantitas = Demand = Utility	Revenue	Quantitas = Supply	Harga/Biaya Output		Quantitas		Total Cost	Profit
	TC (Rp0.000)	Q _L = L Input	Ln L	P = TR/Q P = PQ/Q P = f(Q) P (Rp0.000)	TP Q _d AP _L Q _L Output	TR P.Q _d (Rp0.000)	Q _s Output	= Average Revenue P = AR (Rp0.000)	TC = AC.Q AC = TC/Q AC = f(Q) P = AC (Rp0.000)	TP = AP.L TP = Q TP = f(L) Q Output	Ln Q	TC = AC.Q TC = C TC = f(Q) TC AC.Q (Rp0.000)	Π = TR-TC Π PQ _d -ACQ (Rp0.000)
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] = [7]/[5]	[7] = [5][6]	[8]	[9] = [7]/[3]	[10] = [13]/[11]	[11]	[12]	[13]	[14] = [7]-[13]
1	125	0	0.00	6	25	150	75	0.00	5.03	24.93	0.00	125.43	24.57
2	141	17	2.83	6	30	180	70	10.59	4.74	29.83	3.40	141.28	38.72
3	157	26	3.26	6	35	210	64	8.08	4.37	35.53	3.57	155.31	54.69
4	173	35	3.56	6	42	252	59	7.20	4.06	42.56	3.75	172.70	79.30
5	189	44	3.78	6	51	306	51	6.95	3.84	50.24	3.92	192.94	113.06
6	215	53	3.97	6	59	354	42	6.68	3.64	57.95	4.06	210.79	143.21
7	221	62	4.13	6	64	384	35	6.19	3.42	65.04	4.17	222.70	161.30
8	239	71	4.26	6	70	420	30	5.92	3.37	70.85	4.26	238.47	181.53
9	253	80	4.38	6	75	450	25	5.63	3.39	74.73	4.31	253.36	196.64
Total Rata-rata	1713.00 190.33	388.00 43.11	30.17 3.35	54.00 6.00	451.00 50.11	2706.00 300.67	451.00 50.11	57.23 6.36	35.85 3.98	451.66 50.18	31.44 3.49	1712.97 190.33	993.03 110.34

Sumber: Diolah oleh penulis dari: Tabel 2.1 dan Tabel 2.2..

Tabel 4.2. DATA KUANTITATIF ANALISIS PROFIT KASUS PERMINTAAN MENURUN													
Nomor	Total Cost TC (Rp0.000)	Jumlah Karyawan		Harga Output P = TR/Q P = PQ/Q P = f(Q) P (Rp0.000)	Quantitas = Demand = Utility TP Q _d AP, Q _t Output	Revenue TR P.Q _d (Rp0.000)	Quantitas = Supply Q _s Output	Harga/Biaya Output		Quantitas		Total Cost TC = AC.Q TC = C TC = f(Q) TC AC.Q (Rp0.000)	Profit Π = TR - TC Π PQ _d -ACQ (Rp0.000)
		Q _t = L Input	Ln L					= Average Revenue TC = AC.Q AC = TC/Q AC = f(Q) P = AR (Rp0.000)	P = AC (Rp0.000)	TP = AP.L TP = Q TP = f(L) Q Output	Ln Q		
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] = [7]/[5]	[7] = [5][6]	[8]	[9] = [7]/[3]	[10] = [13]/[11]	[11]	[12]	[13]	[14] =[7]-[13]
1	125	0	0.00	8.00	18.75	150	112.50	0.00	6.79	18.64	2.93	126.52	23.48
2	141	17	2.83	7.50	24.00	180	93.33	10.59	5.85	23.98	3.18	140.36	39.64
3	157	26	3.26	7.00	30.00	210	76.80	8.08	5.07	30.47	3.42	154.62	55.38
4	173	35	3.56	6.50	38.77	252	64.36	7.20	4.40	39.29	3.67	172.72	79.28
5	189	44	3.78	6.00	51.00	306	51.00	6.95	3.85	50.25	3.92	193.30	112.70
6	215	53	3.97	5.50	64.36	354	38.77	6.68	3.34	63.18	4.15	210.77	143.23
7	221	62	4.13	5.00	76.80	384	30.00	6.19	2.87	77.93	4.36	223.61	160.39
8	239	71	4.26	4.50	93.33	420	24.00	5.92	2.52	94.30	4.55	237.71	182.29
9	253	80	4.38	4.00	112.50	450	18.75	5.63	2.26	112.15	4.72	253.27	196.73
Total	1713.00	388.00	30.17	54.00	509.52	2706.00	509.52	57.23	36.94	510.18	34.88	1712.87	993.13
Rata-rata	190.33	43.11	3.35	6.00	56.61	300.67	56.61	6.36	4.10	56.69	3.88	190.32	110.35

Sumber: Diolah oleh penulis dari: Tabel 2.1 dan Tabel 2.2..

MODEL TRANSFORMASI BENTUK-BENTUK FUNGSI:

Model Fungsi Dan Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi

Model Fungsi Total Produksi Jangka pendek TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$
(regresi mulai dari data awal atau nol)

Model Fungsi Total Produksi Jangka panjang TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$
(Regresi dimulai dari data ke dua)

Model Fungsi Permintaan pada adanya TP: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$
(Linier untuk Permintaan D: mendatar, data P sama besar dan mulai pada data kedua)

Model Fungsi Permintaan pada adanya TP: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$
(Linier untuk Permintaan D: Menurun, Data P tidak sama, mulai dari awal)

Rumus Profit : $\pi = TR - TC = P.Q - AVC.Q = P(Q).Q - AVC(L).Q$

Rumus Profit : $\pi = TR - TC = P.Q - AVC.Q = P(Q).Q(L) - AVC(L).Q(L)$

(Hubungan jangka pendel Interaksi antara TP dengan TC, ump: TC max dan TP min dan sebaliknya)

Kebutuhan Fungsi Hasil Estimasi

Fungsi Permintaan D: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$, dimana $\partial P / \partial Q < 0$ (Slope Negatif)

Fungsi Penawaran S: $P = f(Q)$, $P = b_0 + b_1Q$, dimana $\partial P / \partial Q > 0$ (Slope Positif)

Fungsi Total Produksi TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$

Fungsi Total Biaya TC: $C = f(Q)$, $C = d_0 + d_1Q + d_2Q^2 + d_3Q^3$

Pertanyaan:

- a) Tentukan bentuk fungsional beberapa “Fungsi Hasil Estimasi TOTAL PRODUKSI: "The Law of Diminishing Return Approach", Fungsi Produksi Jangka Pendek (Short-Run Production Function) dan Fungsi Produksi Jangka Panjang (Long-Run Production Function) untuk *Kasus Kurva Permintaan Horizontal* dan *Kasus Kurva Permintaan Menurun*” berikut:

BENTUK FUNGSIONAL HASIL ESTIMASI***Kasus Kurva Permintaan Horizontal***

Estimasi 11: Fungsi Total Produksi Jangka pendek (TP): $Q = f(L)$,

$$\begin{aligned} \text{TP: } Q &= f(L) \\ Q &= c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3 \end{aligned}$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 12: Fungsi Total Produksi Jangka pendek (TP): $Q = f(L)$,

$$\begin{aligned} \text{TP: } Q &= f(L) \\ Q &= c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3 \end{aligned}$$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 13: Fungsi Total Produksi Jangka Panjang

TP: $Q = f(L, E)$, dimana [TP = Q = Q_a , L = L_a dan Input Labor]

$$\begin{aligned} Q &= \delta L^\alpha \\ Q_{sx} &= \delta L_a^\alpha \end{aligned}$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 14: Fungsi Total Produksi Jangka Panjang

TP: $Q = f(L, E)$, dimana [TP = Q = Q_b , L = L_a dan Input Labor]

$$\begin{aligned} Q &= \delta L^\alpha \\ Q_{sy} &= \delta L_b^\alpha \end{aligned}$$

- b) Gambarkan kedua macam “Fungsi Produksi Jangka Pendek (Short-Run Production Function) dan Fungsi Produksi Jangka Panjang (Long-Run Production Function)” tersebut kedalam bentuk kurva secara sempurna. Tentukan berapa besar kuantitas (output) maksimum yang dihasilkan produsen, Elastisitas produksi dan daerah **efisien secara fisik**

- 6 Gunakanlah kedua Tabel 4.1 dan Tabel 4.2 diatas tentang *perilaku produsen* (producer’s behaviour) TOTAL PRODUKSI: “The Law of Diminishing Return Approach” untuk kedua *Kasus Kurva Permintaan Horizontal* dan *Kasus Kurva Permintaan Menurun* berikut untuk membangun sebuah *Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Menurun (Gabungan)* TOTAL PRODUKSI: “Isoquant Production Approach” dengan mengisi dua buah tabel kosong berikut:

IV.2. TOTAL PRODUKSI: “Isoquant Production Approach”

$TP: Q = \delta Lb^{\beta}$ $TP: Q = \delta La^{\alpha}$												
Tabel 4.3. TOTAL PRODUKSI DAN PENGGUNAAN INPUTS DALAM PROSES PRODUKSI GABUNGAN												
Nomor	Quantitas	Jumlah Karyawan per bulan		Produk-tivitas	Input La	Output Qa	Quantitas	Jumlah karyawan per bulan		Produk-tivitas	Input Lb	Output Qb
	TP Q _a Q _a	L L _a	TP	O/I AP	L _a I	Q _s TP _a Q _a	TP Q _a Q _b	L L _b	TP	O/I AP	L _b I	Q _s TP _b Q _b
[1]	[2]	[3]	[4]	[5] =[2]/[3]	[6] =[4]/[5]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11] =[8]/[9]	[12] =[10]/[11]	[13]
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
Total Rata-rata												

Sumber: Diolah oleh penulis dari Tabel 4.1 dan Tabel 4.2.

D: $P_{Lb} = f(Q_{Lb}), P_{Lb} = b_0 + b_1 Lb$
 D: $P_{La} = f(Q_{La}), P_{La} = a_0 + a_1 La$

Tabel 4.4. TOTAL PRODUKSI DAN PENGGUNAAN INPUTS DALAM PROSES PRODUKSI: FUNGSI PRODUKSI DUA INPUT VARIABEL

Nomor	Total Cost	Produktivitas	Tca	Total Cost	Produktivitas	TCb	Output Qa	Output Qb	Output Q	Ln Q	Ln La	Ln Lb
	TC	O/I		TC	O/I		Qs	Qs	TP			
	C	P = AC TC/Qd		C	P = AC TC/Qd		TPa Qa	TPb Qb	= Qa + Qb			
[1]	[2]	[5]	[13]	[2]	[5]	[13]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
Total Rata-rata												

Sumber: Diolah oleh penulis dari Tabel 4.1 dan Tabel 4.2.

BENTUK FUNGSIONAL HASIL ESTIMASI:

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 9: Fungsi Permintaan HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Total Cost)

D: $P = f(Q)$,dimana [...P = AC dan $Q = La = Q_{La}, Q = f(L), L = \text{Input Labor}$
 $P_{La} = f(Q_{La}), P_{La} = a_0 + a_1 Q_{La}$
 $P_{La} = f(Q_{La}), P_{La} = a_0 + a_1 La$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 10: Fungsi Permintaan HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Total Cost)

D: $P = f(Q)$,dimana [...P = AC dan $Q = Lb = Q_{Lb}, Q = f(L), L = \text{Input Labor}$
 $P_{Lb} = f(Q_{Lb}), P_{Lb} = b_0 + b_1 Q_{Lb}$
 $P_{Lb} = f(Q_{Lb}), P_{Lb} = b_0 + b_1 Lb$

BENTUK FUNGSIONAL FUNGSI PRODUCTION ISOQUANT:

TOTAL PRODUKSI: "The Law of Diminishing Return Approach" untuk *Kasus Kurva Permintaan Horizontal* dan *Kasus Kurva Permintaan Menurun* dalam penggunaan input Q_{La} dan input Q_{Lb} berikut

$$\begin{array}{l} \text{TR :} \\ \text{TR}_{La} = P_{La} Q_{La} \quad , \text{TR}_{La} = (a_0 + a_1 Q_{La}) Q_{La} \quad , \text{asumsi: TR = TC} \\ \text{TR}_{Lb} = P_{Lb} Q_{Lb} \quad , \text{TR}_{Lb} = (b_0 + b_1 Q_{Lb}) Q_{Lb} \end{array}$$

Pertanyaan:

- (a) Isilah dua buah tabel kosong diatas dengan mensubsitusikan masing-masing TOTAL PRODUKSI: "The Law of Diminishing Return Approach" untuk kedua *Kasus Kurva Permintaan Horizontal* dan *Kasus Kurva Permintaan Menurun* berikut untuk membangun sebuah *Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Menurun (Gabungan)* TOTAL PRODUKSI: "Isoquant Production Approach" dan tentukan bentuk fungsional Hasil Estimasi fungsi *Gabungan tersebut* dengan bentuk fungsi sebagai berikut:

$$\begin{array}{l} \ln Q = f(\ln L_a, \ln L_b, E) \\ Q = \delta L_a^\alpha L_b^\beta \end{array}$$

- (b) Tentukan berapa besaran Total Anggaran Biaya Produksi (Total Cost) yang harus dikeluarkan oleh produsen untuk membiayai kedua input L_a dan L_b tersebut. Buatlah persamaan matematis "Anggaran Biaya Produksi (Isocost's Line)" atau *Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Menurun (Gabungan)* TOTAL PRODUKSI: "Isoquant Production Approach" sebanyak 4 cara yang dapat diasosiasikan dengan bentuk formula sebagai berikut

$$\mathbf{TR = L_a P_{La} + L_b P_{Lb} = TC}$$

- (c) Susunlah bentuk fungsi produksi dua input L_a dan L_b kedalam wujud "Lagrange Multiplier Function"

$$Z = \delta L_a^\alpha L_b^\beta + \mu (C - L_a P_{La} - L_b P_{Lb})$$

- (d) Tentukan besaran kombinasi penggunaan inputs faktor produksi L_a dan L_b yang digunakan dari sejumlah Anggaran Biaya Produksi yang disediakan dalam proses produksi.
- (e) Berapa besarnya target produksi yang mampu dicapai dalam proses produksi tersebut, apakah target produksi tersebut maksimum atau minimum, buktikan.
- (f) Gambarkan dalam sebuah kurva point pertanyaan (d) dan (e) diatas: Tentukan Slope of Isocost, Slope of Isoquant dan buktikan bahwa nilai $MRTS_{L_b L_a} = P_{La}/P_{Lb}$.

- (g) Bilamana harga dari input faktor L_a turun sebesar 20 % dari semula, tentukan kombinasi penggunaan inputs faktor produksi L_a dan L_b yang digunakan oleh produsen dari sejumlah Biaya Produksi yang ada tersebut, Tentukan: Slope of Isocost, Slope of Isoquant dan berapa nilai $MRTS_{L_b L_a}$.
- (h) Tentukan kombinasi penggunaan input L_a dan L_b yang digunakan oleh produsen sesuai dengan pasca produksi turunnya harga input L_a tersebut, berapa anggaran biaya produksi minimum yang mesti ditanggung oleh produsen, Tentukan: Slope of Isocost, Slope of Isoquant dan berapa nilai $MRTS_{L_b L_a}$.
- (i) Gambarkan kedalam sebuah kurva yang lengkap yang meliputi point pertanyaan (a) s/d (h) diatas. Perhatikan hubungan yang serasi antara Total Produksi (Total Output) dari Segitiga Production's Theorem: $TO = SE + OE$ yang sudah terbentuk dengan fungsi penawaran output X (asumsi: Quantity of Supply = Production of Output), tentukan peningkatan harga jual output hasil produksi pada berbagai tingkat produksi maksimum yang tercapai.

AMRGEAL

BAB V

KEUNTUNGAN DAN KESEIMBANGAN PASAR

1. Perilaku Harga Pasar: Pengendalian Harga Inputs Dan Output Produksi

Kalau saja ruang lingkup ekonomi mikro itu disederhanakan sedemikian rupa, maka sesuai dengan pengertiannya adalah “simple”, maka tidaklah mustahil ia hanya membahas tiga teori utama saja, yaitu terdiri dari: **Perilaku Konsumen, Perilaku Produsen dan Pertukaran**. Alasan bagian ketiga dinamakan sebagai teori pertukaran oleh karena proses kerjanya membicarakan tentang “memperjualbelikan produk dipasar”. Sesuai dengan definisi, “pasar adalah tempat dimana bertemunya pembeli (demander) dengan penjual (supplier) guna melakukan transaksi”. Mengenai demander telah dibahas pada teori perilaku konsumen dan mengenai supplier telah dibahas pada teori perilaku produsen, sehingga teori yang membahas antara kekuatan antara demander dengan supplier disebut sebagai teori pertukaran dan harga ditentukan oleh kekuatan antara demander dan supplier tersebut. Proses penentuan harga itu lebih lazim disebut dengan **mekanisme harga** (price mechanism). Penerapan teori pertukaran ini baru dalam pengertian yang bersifat umum.

Dalam pengertian yang bersifat khusus, teori pertukaran dialokasikan menjadi **teori keuntungan** (profit theory), oleh karena proses kerjanya yang membicarakan tentang “memperjual-belikan produk dipasar” sebagaimana yang telah disebutkan diatas. Proses kerja yang paling dominan dalam hal ini bertumpu kepada kemampuan seorang produsen: Melakukan efisiensi penggunaan input-input dalam proses produksi yang digunakan untuk menghasilkan output dan menjualnya output tersebut yang mampu bersaing dipasar. Lalu bagaimana dengan penentuan harga ?. Teori keuntungan setingkat lebih maju dari teori pertukaran, disini harga tergantung pada struktur pasar (market structur) yang dimasuki oleh produsen tersebut. Pada dasarnya hanya dikenal empat struktur pasar yang dipandang dari sudut banyaknya penjual (produsen) di pasar tersebut, yaitu: Persaingan sempurna (Pure or Perfect Competition), Monopoli (Monopoly), Persaingan Monopolistik (Monopistic Competition) dan Oligopoli (Oligopoly).

1.1. Market Structur:

Pada dasarnya dikenal empat struktur pasar dipandang dari sudut banyaknya penjual atau produsen di pasar itu, yaitu:

1. Persaingan Sempurna (Perfect Competition)
2. Monopoli (Monopoly)
3. Persaingan Monopolistik (Monopolistic Comperition)
4. Oligopoli (Oligopoly)

Ad.1. Persaingan Sempurna

Menurut pengertian teori ekonomi, yang dimaksud dengan pengertian pasar persaingan sempurna adalah pasar yang memiliki 5 macam ciri-ciri sebagai berikut:

- a. Terdiri dari banyak penjual dan banyak pembeli
- b. Barang yang diperjual-belikan bersifat homogen
- c. Masing-masing produsen bebas untuk keluar dari/masuk ke pasar
- d. Adanya mobilitas faktor produksi secara sempurna
- e. Pembeli dan penjual mempunyai informasi yang lengkap tentang pasar

Definisi: *Pasar persaingan sempurna adalah suatu model pasar dimana terdiri dari banyak produsen dan konsumen, produk yang diperjual-belikan bersifat homogen, masing-masing produsen bebas keluar dari atau masuk ke pasar, faktor produksi dapat bergerak secara bebas dan masing-masing produsen serta konsumen mempunyai informasi yang lengkap tentang kondisi pasar*

Ad.2. Pasar Monopoli

Menurut pengertian pasar, bahwa pasar monopoli adalah pasar yang bercirikan sebagai berikut:

- a. Hanya ada satu penjual
- b. Tidak ada penjual lain yang menjual output yang dapat mengganti secara baik (close substitute) output yang dijual monopolist
- c. Ada halangan (baik alami maupun buatan) bagi perusahaan lain untuk memasuki pasar

Definisi: *Monopoli adalah suatu model pasar dimana di pasar itu hanya ada satu penjual, output yang dihasilkan produsen bersifat lain daripada yang lain (unique product) dan di pasar ada rintangan bagi produsen lain untuk memasukinya.*

Ad.3. Pasar Persaingan Monopolistik

Model pasar persaingan monopolistik dibandingkan dengan model pasar persaingan sempurna atau monopoli relatif lebih baru. Model ini baru diintrodusir untuk pertama kalinya tahun 1930-an oleh E. Chamberlin dan Joan Robinson Model ini sebenarnya dirumuskan atas adanya rasa ketidakpuasan terhadap model pasar persaingan sempurna yang anggapan-anggapan dasarnya dirasa kurang realistis (seperti anggapan jenis produk yang homogen). Khususnya model persaingan monopolistik dari Chamberlin didasari atas beberapa anggapan dasar sebagai berikut:

- a. Di Pasar banyak terdapat penjual dan juga pembeli
- b. Produk yang dihasilkan produsen bersifat dibedakan (diusahakan mempunyai ciri-ciri yang berbeda-beda antara produk yang satu dengan produk yang lain),

tetapi diantara mereka mempunyai kemampuan untuk saling menggantisecara cukup besar.

- c. Di Pasar ada kebebasan bagi perusahaan untuk masuk ke /keluar dari pasar (tidak ada rintangan bagi yang mampu untuk melakukan masalah itu).
- d. Produsen selalu berusaha untuk memaksimalkan keuntungan, baik dalam jangka pendek maupun dalam jangka panjang.
- e. Harga-harga faktor produksi dan tingkat teknologi tertentu.
- f. Prilaku produsen dianggap tertentu setelah ia mengetahui bentuk permintaan dan ongkos produksi dari usahanya.
- g. Jangka panjang dianggap terdiri dari beberapa periode jangka pendek yang identik, yang masing-masing bebas (independent) antara yang satu dengan yang lain.
- h. Kurva permintaan juga kurva ongkos produksi dianggap sama untuk semua produsen yang ada di kelompok itu

Ad.4. Pasar Oligopoli

Pasar Oligopoli, seperti juga dua pasar lainnya Monopoli dan Monopolistik, pada hakekatnya produsen berorientasi kearah **penentuan harga output** melalui “*strategi penetapan harga*”. Secara garis besar terdapat dua bagian besar aktivitas produsen berikut dengan penemuan model analisis yang digunakan dalam pasar oligopoli dalam penentuan harga output hasil produksi, yaitu:

Penentuan Harga-Output dalam pasar Oligopoli yang tidak bergabung (Non-Collusive Oligopoly)

- 1.1. Pasar Duopoli Model Cournot (Cournot’s Duopoly Model)
- 1.2. Duopoli Model Bertrand
- 1.3. Pasar Duopoli Model Chamberlin (model untuk pasar kelompok kecil)
- 1.4. Model Kurva Permintaan Patah (The Kinked-Demand Model)
- 1.5. Duopoly Model Stackelberg
2. Penentuan harga-Output dalam pasar Oligopoli yang bergabung (Collusive Oligopoly)

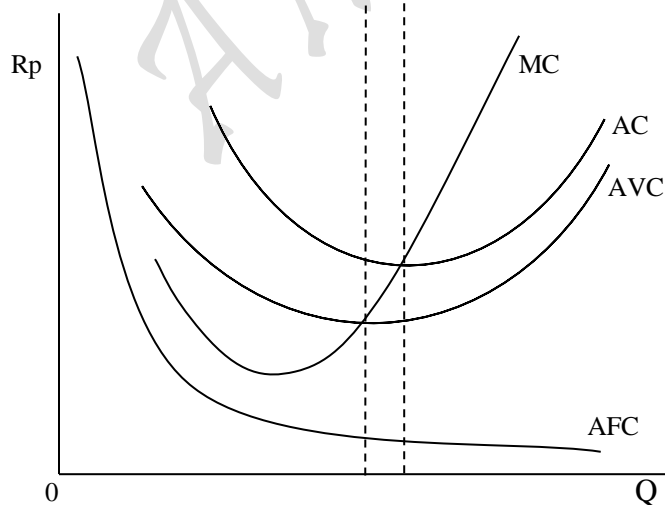
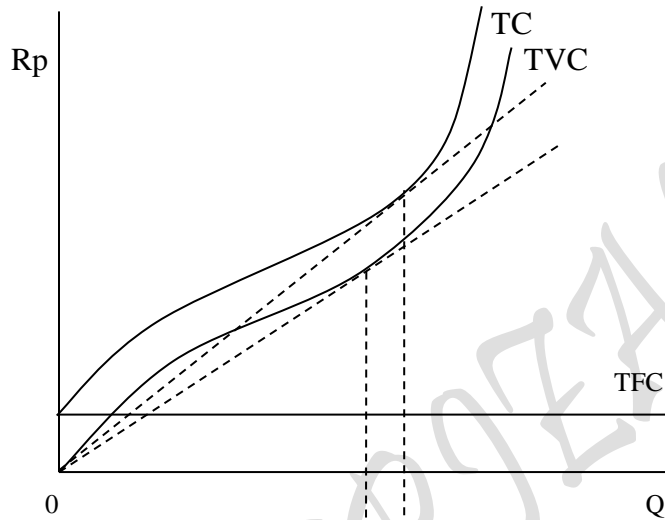
2.1. Pasar Duopoli model W. Fellner

Kesamaan dan perbedaan antara teori pertukaran dengan teori keuntungan, kalau penjualan produk tersebut berada pada pasar persaingan sempurna harga ditentukan oleh “mekanisme harga” yang persis sama dengan teori pertukaran, tetapi kalau penjualan produk tersebut berada pada tiga struktur pasar lainnya itu, produsen hanya mampu memaksimalkan keuntungannya melalui **strategi penetapan harga**, jelas ini merupakan perbedaan dengan teori pertukaran.

Penjualan produk yang berada pada pasar persaingan sempurna sering disebut sebagai **Penerima Harga** (price takers), karena harga produk ditetapkan oleh kekuatan pasar berdasarkan konsep Keseimbangan Pasar (market equilibrium). Dalam pasar

persaingan sempurna, produsen tidak dapat menentukan harga, artinya harga yang berlaku dipasar harus diterima. Sebaliknya, produk yang berada atau yang dijual pada struktur pasar: Monopoli, Monoplistic Copmpetition dan Oligopoly disebut sebagai **Penentu Harga** (price makers), karena harga produk ditetapkan melalui strategi penetapan harga, maksudnya produsen atau penjual dapat menentukan harga, menaikkan atau menurunkan harga jual produknya sesuai tujuan yang ingin dicapainya

2. Teori Pembiayaan Produksi (Cost Theory) Dan Pengendalian Harga Inputs



Biaya produksi atau operasional dalam sistem industri sangat memainkan peranan yang sangat penting, oleh karena ia menciptakan keunggulan kompetitif dan persaingan antar industri di pasar secara global. Hal ini disebabkan karena bagi industri yang kurang

efisien dalam hal membiayai proses produksinya akan berakibat harga pasar (harga jual) dari produk atau output yang dihasilkan harus menjadi lebih tinggi. Biaya yang tinggi akan berakibat harga jual yang tinggi pula, dan tingginya harga jual produk hasil produksi tersebut, akibatnya produk ini kalah saing dari produk-produk sejenis. Beranjak dari hal semacam ini pula dan dengan upaya bagaimana supaya produsen dapat melakukan efisiensi (atau meminimumkan biaya produksi) dalam proses produksi yang mereka lakukan, perlu mendapat perhatian yang sangat khusus. Efisiensi dalam proses produksi dapat dilakukan melalui pembiayaan input-input dalam proses produksi.

Oleh karena analisis biaya mencerminkan efisiensi dalam sistem produksi, sehingga konsep biaya juga mengacu pada konsep produksi, yang dalam arti bilamana dilakukan penggunaan inputs secara fisik untuk menghasilkan output, maka dalam konsep biaya dilakukan perhitungan penggunaan input itu dalam nilai ekonomi. Sesuai dengan konsep produksi jangka pendek, dimana terdapat input-input tetap (fixed inputs) dan input-input variabel (variable inputs). Pada dasarnya biaya yang diperhitungkan dalam produksi jangka pendek adalah biaya-biaya tetap (fixed costs) dan biaya-biaya variabel (variable costs).

2.1. Beberapa hubungan Biaya Jangka Pendek:

- a. AVC minimum bila garis singgung kurva TVC melalui titik origin
- b. ATC adalah minimum apabila garis singgung TC melalui titik origin.
- c. AVC dan ATC adalah minimum bila kedua-duanya memotong kurva MC

Dimana:

TC = Total Cost (Biaya Total)

TFC = Total Fixed Cost (Biaya Tetap Total)

TVC = Total Variable Cost (Biaya Variabel Total)

ATC = Average Total Cost (Biaya Total Rata-rata)

AFC = Average Fixed Cost (Biaya Tetap Rata-rata)

AVC = Average Variable Cost (Biaya Variabel Rata-rata)

MC = Marginal Cost (Biaya Marjinal)

Q = TPP

Rp = Rupiah (merupakan Biaya: TC, TFC, TVC, ATC, AFC, AVC dan MC)

$TVC = P_i X_i$

Q = Quantity

TPP = Total Physical Product

P_i = Price of i

X_i = Quantity of i

$$TC = TFC + TVC$$

$$ATC = AC = \frac{TC}{Q} \quad AFC = \frac{TFC}{Q} \quad AVC = \frac{TVC}{Q}$$

$$MC = \frac{\Delta TC}{\Delta Q} = TC_n - TC_{n-1}$$

Total Biaya Tetap (TFC= Total Fixed Cost) atau Biaya Tetap (fixed costs), merupakan biaya yang dikeluarkan untuk pembayaran input-input tetap (fixed inputs) dalam proses produksi jangka pendek. Penggunaan input tetap tidak tergantung dengan kuantitas atau jumlah output yang diproduksi. Dalam jangka pendek, yang termasuk biaya tetap adalah: Biaya untuk mesin dan peralatan, Upah dan gaji tetap untuk tenaga kerja atau karyawan, dan lain-lainnya. Total Biaya Variabel (TVC = Total Variable Cost) atau Biaya Variabel (variable costs), merupakan biaya yang dikeluarkan untuk pembayaran atau pembiayaan input-input variabel (variable inputs) dalam proses produksi jangka pendek. Penggunaan input variabel tergantung dengan kuantitas atau jumlah output yang diproduksi. Semakin besar kuantitas atau jumlah output yang diproduksi, pada umumnya semakin besar pula input variabel yang digunakan. Dalam jangka pendek, yang termasuk biaya variabel adalah: Biaya atau Upah tenaga kerja langsung, Biaya material dan lain sebagainya.

Biaya Marjinal (MC = Marginal Cost), secara umum merupakan perubahan Biaya Total (TC = Total Cost) per unit perubahan kuantitas atau jumlah output yang diproduksi atau merupakan perubahan Biaya total dalam suatu periode perhitungan. Secara khusus, Biaya Marjinal juga dapat merupakan perubahan dari salah satu bahagian Biaya Total, seperti berubahnya TFC atau TVC dalam suatu periode perhitungan.

2.2. Bentuk Dasar Biaya Produksi Jangka Pendek (Short-Run Production Cost)

$$TC = TVC + TFC$$

$$\frac{TC}{Q} = \frac{TVC}{Q} + \frac{TFC}{Q}$$

$$ATC = AVC + AFC$$

$$AC = AVC + AFC$$

$$TC = AC \times (Q)$$

$$TVC = AVC \times (Q)$$

$$TFC = AFC \times (Q)$$

dimana : TC = Total Cost, TVC = Total Variable Cost, TFC = Total Fixed Cost

ATC = Average Total Cost (= AC = Average Cost)

AVC = Average Variable Cost

AFC = Total Fixed Cost

Q = Quantity

2.3. Pendugaan Persamaan Empiris Biaya Produksi berdasarkan Model Fungsi Kubik

$$\begin{aligned} TC &= f(Q) \\ TC &= b_0 + b_1Q + b_2Q^2 + b_3Q^3 \\ TFC &= b_0 \\ TVC &= b_1Q + b_2Q^2 + b_3Q^3 \\ ATC &= b_0/Q + b_1 + b_2Q + b_3Q^2 \\ AFC &= b_0/Q \\ AVC &= b_1 + b_2Q + b_3Q^2 \\ MC &= b_1 + 2b_2Q + 3b_3Q^2 \end{aligned}$$

$$E_c = \frac{MC}{ATC} \quad (\dots E_c = \text{Total Cost Elasticity})$$

$$Q_m = \frac{-b_2}{2b_3} \quad (\dots Q_m = AVC_{\min} = \text{Minimum Point of AVC})$$

$$b_0 > 0, b_1 > 0, b_2 < 0, b_3 > 0 \text{ dan } b_2^2 < 3b_1b_3 \quad (\dots \text{Parameters's Constraint})$$

2.4. Bentuk Dasar Biaya Produksi Jangka Panjang (Long-Run Production Cost)

$$\begin{aligned} TC &= f(a, b) \\ TC &= P_1 a + P_2 b \\ \text{Dimana: } a > 0 \text{ dan } b > 0 \quad (a, b = \text{inputs, } P_1 \text{ dan } P_2 = \text{harga input } a \text{ dan } b) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TC &= f(K, L) \\ TC &= rK + wL \\ \text{Dimana: } K > 0 \text{ dan } L > 0 \quad (K, L = \text{inputs, } r \text{ dan } w = \text{harga input } K \text{ dan } L) \end{aligned}$$

2.5. Pendugaan Persamaan Empiris Biaya Produksi Berdasarkan Model Cobb-Douglas:

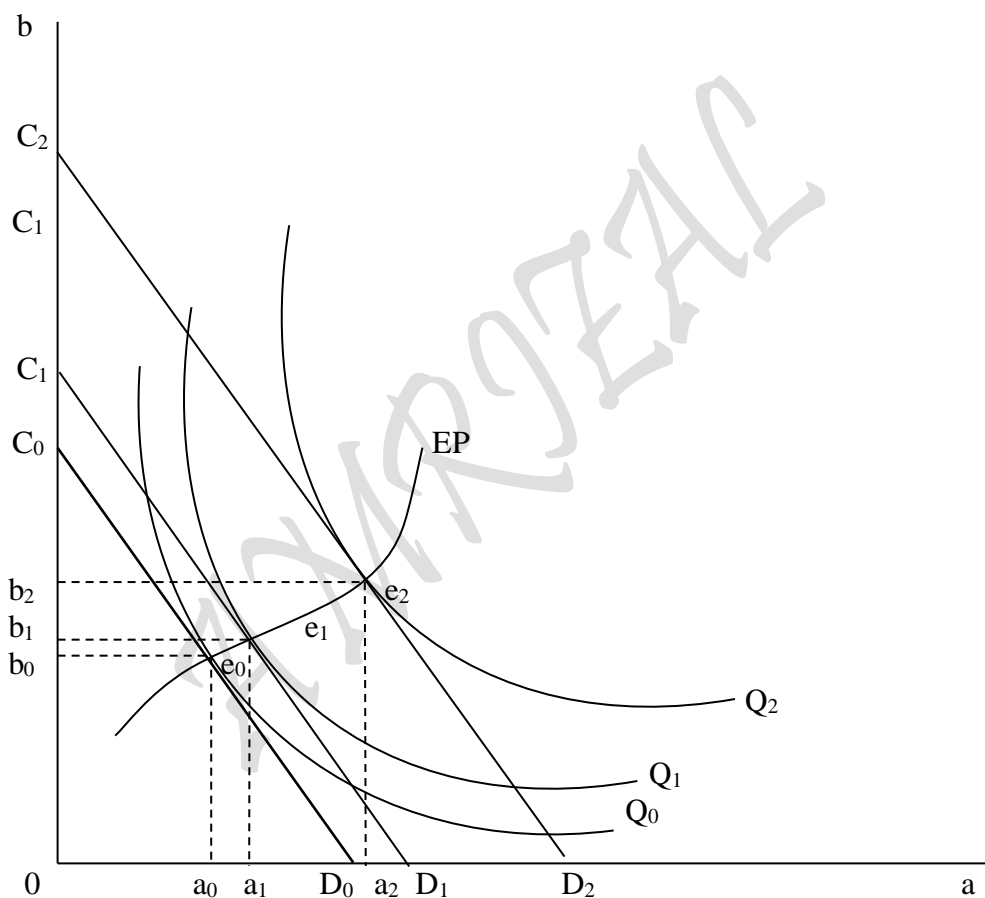
$$\begin{aligned} TC &= f(Q) \\ TC &= aQ^b \\ \ln TC &= \ln a + b \ln Q \\ TC &= e^a Q^b \\ \text{Dimana: } a > 0 \text{ dan } b > 0 \quad (a, b = \text{koeficient regression}) \end{aligned}$$

2.6. Pendugaan Persamaan Empiris Biaya Produksi berdasarkan Model Fungsi Kubik

$$\begin{aligned} TC &= f(Q, r, w) \\ TC &= TC + cr + dw \\ TC &= (b_0 + b_1Q + b_2Q^2 + b_3Q^3) + cr + dw \\ TC &= b_0 + b_1Q + b_2Q^2 + b_3Q^3 + cr + dw \end{aligned}$$

Pendugaan model regresi kubik dalam melakukan pendugaan fungsi biaya jangka panjang akan tidak memuaskan apabila “*harga input berubah*”. Apabila yang terjadi adalah hal yang sebaliknya, maka ada kemungkinan bahwa pendugaan fungsi biaya jangka panjang akan memuaskan. Untuk asumsi yang semacam ini, diperlakukan dengan model sebagai perumpamaan nilai $r = \text{Rp } 185,-$ dan nilai $w = \text{Rp } 14.000,-$ berikut:

$$\begin{aligned} TC &= f(Q, P_u, P_e) \\ TC &= TC + cr + dw \\ TC &= (b_0 + b_1Q + b_2Q^2 + b_3Q^3) + cr + dw \\ TC &= b_0 + b_1Q + b_2Q^2 + b_3Q^3 + cr + dw \\ TC &= rK + wL \end{aligned}$$



Keterangan Gambar:

a = Input a

b = Input b

C_0D_0, C_1D_1, C_2D_2 = Isocost's Line

C_0D_0 = Isocost's Line pada Quantitas sebesar Q_0

C_1D_1 = Isocost's Line, dimana TC naik 1 kali lipat

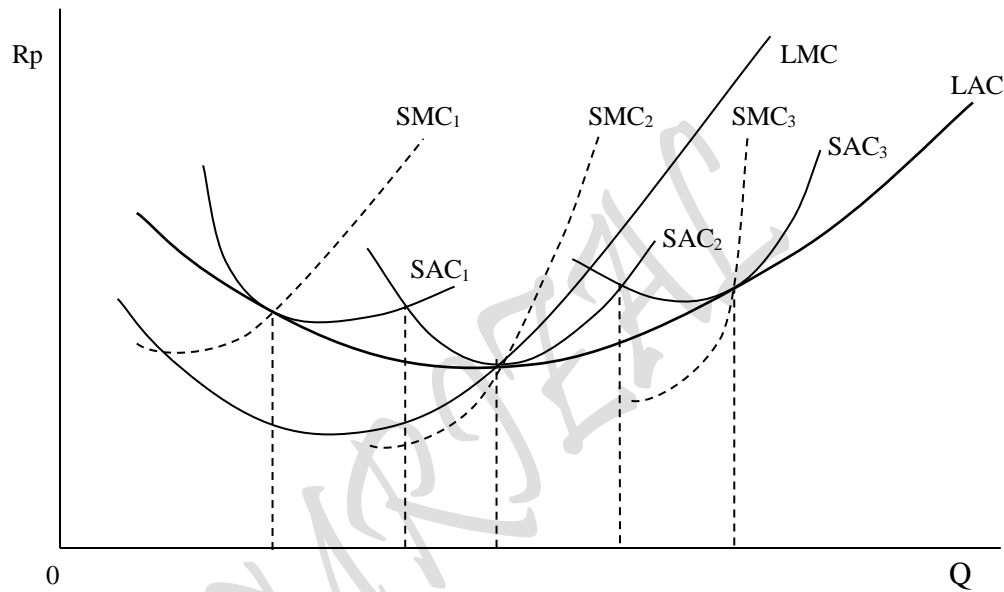
C_2D_2 = Isocost's Line, dimana TC naik 2 kali lipat, $TC = 2 TC$

Q_0, Q_1, Q_2 = Isoquant Curves

EP = Expantion Parth

Bentuk umum fungsi biaya jangka panjang dari suatu proses produksi jangka panjang yang menggunakan dua jenis input a dan input b dengan harga masing-masing sebesar: P_1 dan P_2 dapat dinotasikan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} TC &= f(Q, P_1, P_2) \\ TC &= P_1 a + P_2 b \\ TC &= 2 \text{ Kali lipat Semula (..... asumsi)} \\ TC &= (2P_1) a + (2P_2) b \\ TC &= 2 (P_1 a + P_2 b) \\ TC &= 2 TC \end{aligned}$$



Teori Pembiayaan Produksi merupakan teori produsen dalam aktivitas produksi. Tujuan utama produsen dalam pembiayaan produksi adalah untuk mencapai efisiensi proses produksi atau untuk mencapai biaya minimal (minimum cost). Bentuk empirik fungsi Biaya adalah sebagai:

Fungsi Biaya Produksi TC: $C = f(Q)$
 $C = P_a Q_a + P_b Q_b$

Keterangan:

- C = Biaya Produksi
- Q = Quantitas barang atau Output hasil produksi
- P_a = Biaya input a per satuan ($C = P_a Q_a \longrightarrow P_a = C/Q_a$)
- P_b = Biaya input b per satuan ($C = P_b Q_b \longrightarrow P_b = C/Q_b$)
- Q_a = Satuan input a yang digunakan dalam proses produksi
- Q_b = Satuan input b yang digunakan dalam proses produksi
- N = Natural Resources (Sumber-sumber Alam), contohnya Bahan baku: a, b dll.
- K = Capital (Modal)
- L = Labor (Tenaga Kerja)
- TPP_N, TPP_K, TPP_L = Total Phisichal Product of N, K, L

Contoh Bentuk Tranformasi fungsi :

$$C = b_0 + b_1Q + b_2Q^2 + b_3Q^3 \quad (\text{Short - Run Cost Production})$$

$$C = P_a Q_a \quad (\text{Long - Run Cost Production})$$

$$C = P_a Q_a \quad (\dots 1 \text{ Input Variabel})$$

$$C = P_a Q_a + P_b Q_b \quad (\dots 2 \text{ Input Variabel})$$

$$C = P_a Q_a + P_b Q_b + P_c Q_c \quad (\dots 3 \text{ Input Variabel})$$

$$C = P_a Q_a + P_b Q_b + P_c Q_c + P_d Q_d \quad (\dots 4 \text{ Input Variabel})$$

$$C = r K \quad (\dots 1 \text{ Input Variable "Cobb - Douglas"})$$

$$C = r K + w L \quad (\dots 2 \text{ Input Variabel "Cobb - Douglas"})$$

Contoh Soal:

- Gunakanlah tabel berikut ini untuk memperhitungkan berbagai keterkaitan *perilaku Produsen* (producer's behaviour) "BIAYA PRODUKSI JANGKA PENDEK: "Short-Run Cost of Production"

V.1. BIAYA PRODUKSI JANGKA PENDEK: "Short-Run Cost of Production":

Tabel 5.1. DATA KUANTITATIF ANALISIS PROFIT KASUS PERMINTAAN HORIZONTAL

Nomor	Total Cost TC (Rp0.000)	Jumlah Karyawan		Harga Output P = TR/Q P = PQ/Q P = f(Q) P (Rp0.000)	Quantitas = Demand = Utility TP Q _d AP ₁ Q _L Output	Revenue TR P.Q _d (Rp0.000)	Quantitas = Supply Q _s Output	Harga/Biaya Output		Quantitas		Total Cost TC = AC.Q TC = C TC = f(Q) TC AC.Q (Rp0.000)	Profit Π = TR-TC Π PQ _d -ACQ (Rp0.000)
		Q _L = L Input	Ln L					= Average Revenue	TC = AC.Q AC = TC/Q AC = f(Q) P = AC (Rp0.000)	TP = AP.L TP = Q TP = f(L) Q Output	Ln Q		
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] = [7]/[5]	[7] = [5][6]	[8]	[9] = [7]/[3]	[10] = [13]/[11]	[11]	[12]	[13]	[14] = [7]-[13]
1	120	0	0.00	5	20	100	67	0	5.88	20.33	3.01	119.50	-19.50
2	136	10	2.30	5	25	125	65	12.5	5.67	24.17	3.18	137.03	-12.03
3	152	20	3.00	5	30	150	60	7.5	5.01	30.24	3.41	151.40	-1.40
4	168	30	3.40	5	37	185	54	6.2	4.45	37.71	3.63	167.88	17.12
5	184	40	3.69	5	46	230	46	5.8	4.07	45.75	3.82	186.34	43.66
6	210	50	3.91	5	54	270	37	5.4	3.81	53.53	3.98	203.99	66.01
7	216	60	4.09	5	60	300	30	5.0	3.66	60.21	4.10	220.24	79.76
8	234	70	4.25	5	65	325	25	4.6	3.65	64.96	4.17	236.98	88.02
9	248	80	4.38	5	67	335	20	4.2	3.66	66.94	4.20	244.69	90.31
Total Rata-rata	1668.00 185.33	360.00 40.00	29.03 3.23	45.00 5.00	404.00 44.89	2020.00 224.44	404.00 44.89	51.15 5.68	39.85 4.43	403.86 44.87	33.52 3.72	1668.05 185.34	351.95 39.11

Sumber: Diolah oleh penulis dari Tabel 2.1 dan Tabel 2.2

Tabel 5.2. DATA KUANTITATIF ANALISIS PROFIT KASUS PERMINTAAN MENURUN

Nomor	Total Cost TC (Rp0.000)	Jumlah Karyawan		Harga Output P = TR/Q P = PQ/Q P = f(Q) P (Rp0.000)	Quantitas = Demand = Utility TP Q _d APL Q _t Output	Revenue TR P.Q _d (Rp0.000)	Quantitas = Supply Q _s Output	Harga/Biaya Output		Quantitas		Total Cost TC = AC.Q TC = C TC = f(Q) TC AC.Q (Rp0.000)	Profit Π = TR - TC Π PQ _d - ACQ (Rp0.000)
		Q _L = L Input	Ln L					Average Revenue = TC = AC.Q AC = f(Q) P = AR (Rp0.000)	P = AC (Rp0.000)	TP = AP.L TP = Q TP = f(L) Q Output	Ln Q		
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] = [7]/[5]	[7] = [5][6]	[8]	[9] = [7]/[3]	[10] = [13]/[11]	[11]	[12]	[13]	[14] = [7]-[13]
1	120	0	0.00	6.90	14.50	100	97.15	0.00	8.17	14.46	2.67	118.13	-18.13
2	136	10	2.30	5.43	23.02	125	83.78	12.50	6.44	21.84	3.08	140.56	-15.56
3	152	20	3.00	5.39	27.84	150	56.59	7.50	5.22	29.13	3.37	152.05	-2.05
4	168	30	3.40	5.60	33.02	185	62.64	6.17	4.44	36.81	3.61	163.47	21.53
5	184	40	3.69	4.74	48.51	230	48.51	5.75	4.25	45.33	3.81	192.52	37.48
6	210	50	3.91	4.31	62.64	270	33.02	5.40	3.87	55.15	4.01	213.19	56.81
7	216	60	4.09	5.30	56.59	300	27.84	5.00	3.07	66.73	4.20	204.94	95.06
8	234	70	4.25	3.88	83.78	325	23.02	4.64	2.93	80.54	4.39	236.11	88.89
9	248	80	4.38	3.45	97.15	335	14.50	4.19	2.55	97.04	4.58	247.05	87.95
Total Rata-rata	1668.00 185.33	360.00 40.00	29.03 3.23	45.00 5.00	447.03 49.67	2020.00 224.44	447.03 49.67	51.15 5.68	40.93 4.55	447.03 49.67	33.72 3.75	1668.01 185.33	351.99 39.11

Sumber: Diolah oleh penulis dari Tabel 2.1 dan Tabel 2.2

MODEL TRANSFORMASI BENTUK-BENTUK FUNGSI:

Model Fungsi Dan Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi

Model Fungsi Total Produksi Jangka pendek TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$
(regresi mulai dari data awal atau nol)

Model Fungsi Total Produksi Jangka panjang TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$
(Regresi dimulai dari data ke dua)

Model Fungsi Permintaan pada adanya TP: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$
(Linier untuk Permintaan D: mendatar, data P sama besar dan mulai pada data kedua)

Model Fungsi Permintaan pada adanya TP: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$
(Linier untuk Permintaan D: Menurun, Data P tidak sama, mulai dari awal)

Rumus Profit : $\pi = TR - TC = P.Q - AVC.Q = P(Q).Q - AVC(L).Q$

Rumus Profit : $\pi = TR - TC = P.Q - AVC.Q = P(Q).Q(L) - AVC(L).Q(L)$

(Hubungan jangka pendel Interaksi antara TP dengan TC, ump: TC max dan TP min dan sebaliknya)

Kebutuhan Fungsi Hasil Estimasi

Fungsi Permintaan D: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$, dimana $\partial P / \partial Q < 0$ (Slope Negatif)

Fungsi Penawaran S: $P = f(Q)$, $P = b_0 + b_1Q$, dimana $\partial P / \partial Q > 0$ (Slope Positif)

Fungsi Total Produksi TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$

Fungsi Total Biaya TC: $C = f(Q)$, $C = d_0 + d_1Q + d_2Q^2 + d_3Q^3$

Pertanyaan:

- a) Tentukan bentuk fungsional kedua “Fungsi Hasil Estimasi “BIAYA PRODUKSI JANGKA PENDEK: “Short-Run Cost of Production” untuk Kasus Kurva Permintaan Horizontal dan Kasus Kurva Permintaan Menurun” berikut:

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 15: Fungsi Biaya Produksi Kubic jangka Pendek (TC): $C = f(Q)$

$$C = f(Q)$$

$$C = d_0 + d_1Q + d_2Q^2 + d_3Q^3$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 16: Fungsi Biaya Produksi Kubic jangka Pendek (TC): $C = f(Q)$

$$C = f(Q)$$

$$C = d_0 + d_1Q + d_2Q^2 + d_3Q^3$$

- b) Buatlah bentuk pendugaan kedua Fungsi Hasil Estimasi “BIAYA PRODUKSI JANGKA PENDEK: “Short-Run Cost of Production” tersebut untuk Kasus Kurva Permintaan Horizontal dan Kasus Kurva Permintaan Menurun
- c) Gambarkanlah kurva secara lengkap salah satu dari kedua Fungsi Hasil Estimasi “BIAYA PRODUKSI JANGKA PENDEK: “Short-Run Cost of Production” tersebut (untuk Kasus Kurva Permintaan Horizontal atau Kasus Kurva Permintaan Menurun). Carilah titik ekstrim, tunjukkan apakah titik ekstrim itu merupakan titik maksimal, minimal, titik belok atau bentuk lainnya. Jelaskan juga beberapa hubungan antara kurva tersebut secara matematis.

Penyelesaian:

- a) Hasil Estimasi Fungsi Biaya Produksi Kubic Jangka Pendek “SR Cost of Production”

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 15: Fungsi Biaya Produksi Kubic jangka Pendek (TC): $C = f(Q)$

$$C = f(Q)$$

$$C = d_0 + d_1Q + d_2Q^2 + d_3Q^3$$

$$C = 0.3130724 + 8.5044703 Q - 0.1505676 Q^2 + 0.0011653 Q^3$$

$C =$	0.31307241	$+$	$8.5044703 Q$	$-$	$0.1505676 Q^2$	$+$	$0.0011653 Q^3$
$S_{(ai)}:$	(2.92421563)				(0.07097397)		(0.0005389)
$t_{(ai)}:$	(2.90829111)				(-2.1214485)		(2.16229928)
$n = 9,$	$SE =$		4.02636887				
	$r^2 =$		0.99492116				
	$r =$		0.99745735				
	$\bar{r}^2 =$		0.99187386				
	$F =$		326.492479				
	$D-W =$		2.80278587				

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 16: Fungsi Biaya Produksi Kubic jangka Pendek (TC): $C = f(Q)$

$$C = f(Q)$$

$$C = d_0 + d_1Q + d_2Q^2 + d_3Q^3$$

$$C = 73.0796238 + 3.42525333 Q - 0.0228743 Q^2 + 6.226E-05 Q^3$$

$C =$	73.0796238	$+$	$3.42525333 Q$	$-$	$0.0228743 Q^2$	$+$	$6.226E-05 Q^3$
$S_{(ai)}:$	(1.56682767)				(0.03162965)		(0.0001878)
$t_{(ai)}:$	(2.18610725)				(-0.7231919)		(0.33147095)
$n = 9,$	$SE =$		7.14366301				
	$r^2 =$		0.98401256				
	$r =$		0.99197407				
	$\bar{r}^2 =$		0.97442009				
	$F =$		102.581809				
	$D-W =$		2.61332389				

b) Pendugaan Fungsi Biaya Produksi Kubic Jangka Pendek "SR Cost of Production"

Total Cost: Analisa Kurva "One Commodity": fungsi kubic

Total Biaya Produksi Jangka Pendek

1. Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Pendugaan Fungsi Biaya Produksi Kubic jangka Pendek

Total Cost TC: $C = 0.3130724 + 8.5044703 Q - 0.1505676 Q^2 + 0.0011653 Q^3$

TC: $C = f(Q), C = 0.3130724 + 8.5044703 Q - 0.1505676 Q^2 + 0.0011653 Q^3$

TFC: $C = f(Q), C = 0.3130724$

TVC: $C = f(Q), C = 8.5044703 Q - 0.1505676 Q^2 + 0.0011653 Q^3$

AC: $C = f(Q), C = 0.3130724/Q + 8.5044703 - 0.1505676 Q + 0.0011653 Q^2$

AFC: $C = f(Q), C = 0.3130724/Q$

AVC: $C = f(Q), C = 8.5044703 - 0.1505676 Q + 0.0011653 Q^2$

MC: $C = f(Q), C = 8.5044703 - 0.3011352 Q + 0.0034959 Q^2$

2. Kasus Kurva Permintaan Menurun

Pendugaan Fungsi Biaya Produksi Kubik jangka Pendek

Total Cost TC: $C = 73.079624 + 3.4252533 Q - 0.022874 Q^2 + 6.2265E-05 Q^3$

TC: $C = f(Q), C = 73.079624 + 3.4252533 Q - 0.022874 Q^2 + 6.2265E-05 Q^3$

TFC: $C = f(Q), C = 73.079624$

TVC: $C = f(Q), C = 3.4252533 Q - 0.022874 Q^2 + 6.2265E-05 Q^3$

AC: $C = f(Q), C = 73.079624/Q + 3.4252533 - 0.022874 Q + 6.2265E-05 Q^2$

AFC: $C = f(Q), C = 73.079624/Q$

AVC: $C = f(Q), C = 3.4252533 - 0.022874 Q + 6.2265E-05 Q^2$

MC: $C = f(Q), C = 3.4252533 - 0.045748 Q + 0.0001868 Q^2$

c) Penggambaran kedalam sebuah kurva salah satu Fungsi Biaya Produksi Kubik Jangka Pendek "SR Cost of Production"

Menentukan Nilai Extreem:

TC: $C = 0.3130724 + 8.5044703 Q - 0.1505676 Q^2 + 0.0011653 Q^3$

FOC: $dQ/dLa = 0, 8.5044703 - 0.3011352 Q + 0.0034959 Q^2 = 0$

$$0.0034959 Q^2 - 0.3011352 Q + 8.5044703 = 0$$

$$Q^2 - 0.3011352/0.0034959 Q + 8.5044703/0.0034959 = 0$$

$$Q^2 - 86.1395349 Q + 2432.69839 = 0 \quad (\dots \text{Irrational } D < 0)$$

Menentukan Titik Potong:

TC: $C = 0.3130724 + 8.5044703 Q - 0.1505676 Q^2 + 0.0011653 Q^3$

Titik potong: $C = 0.3130724 + 8.5044703 Q - 0.1505676 Q^2 + 0.0011653 Q^3$

Bila $Q = 0$, maka $C = 0.3130724$

$C = 0$, maka Q ,

$$0.3130724 + 8.5044703 Q - 0.1505676 Q^2 + 0.0011653 Q^3 = 0$$

$$0.3130724 + 8.5044703 Q - 0.1505676 Q^2 + 0.0011653 Q^3 = 0$$

$$[0.3130724/Q + (8.5044703 - 0.1505676 Q + 0.0011653 Q^2)]Q = 0$$

$$Q = 0$$

$$(8.5044703 - 0.1505676 Q + 0.0011653 Q^2) = 0.3130724/Q$$

$$(8.5044703 - 0.1505676 Q + 0.0011653 Q^2) = 0.3130724/Q$$

$$0.0011653 Q^2 - 0.1505676 Q + 8.5044703 = 0.3130724/Q$$

$$Q^2 - 0.1505676/0.0011653 Q + 8.5044703/0.0011653 = 0.3130724/Q$$

$$Q^2 - 129.209302 Q + 7298.095169 = 0.3130724/Q \quad (\dots \text{Irrational } D < 0)$$

Menentukan Nilai Extreem:

AC: $C = 0.3130724/Q + 8.5044703 - 0.1505676 Q + 0.0011653 Q^2$

$$= 0.3130724 Q^{-1} + 8.5044703 - 0.1505676 Q + 0.0011653 Q^2$$

FOC: $dC/dQ = 0, (-1)0.3130724 Q^{-2} - 0.1505676 + 0.0023306 Q = 0$

$$-0.3130724 Q^{-2} - 0.1505676 + 0.0023306 Q = 0$$

$$-0.3130724/Q^2 - 0.1505676 + 0.0023306 Q = 0$$

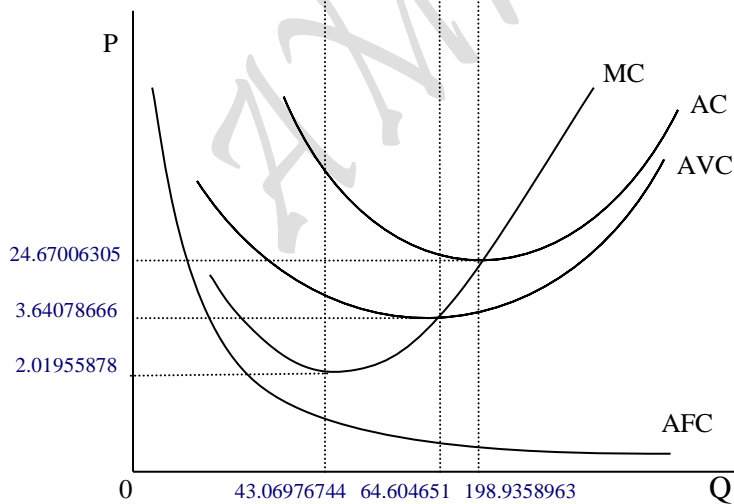
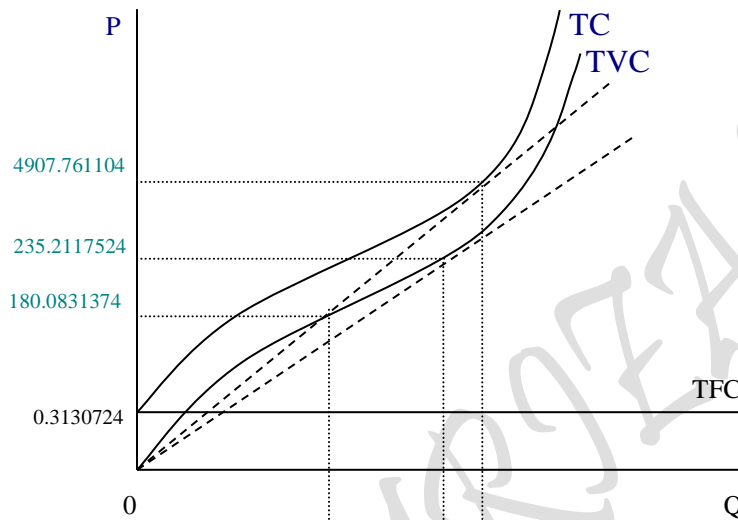
$$[(-0.3130724/Q^2 + (-0.1505676 + 0.0023306 Q))] Q^2 = 0$$

$$Q = 0$$

$$[(-0.3130724/Q^2 + (-0.1505676 + 0.0023306 Q))] = 0$$

$$(-0.3130724/Q^2 = -(-0.1505676 + 0.0023306 Q))$$

$$\begin{aligned}
 -0.3130724/Q^2 &= 0.1505676 - 0.0023306 Q \\
 -0.3130724 &= (0.1505676 - 0.0023306 Q) Q^2 \\
 -0.3130724 &= 0.1505676 Q^2 - 0.0023306 Q^3 \\
 -0.3130724 &= (0.1505676 - 0.0023306 Q) Q^2 \\
 (0.1505676 - 0.0023306 Q) Q^2 &= -0.3130724 \\
 Q &= 0 \\
 (0.1505676 - 0.0023306 Q) &= -0.3130724 \\
 -0.0023306 Q &= -0.3130724 - 0.1505676 \\
 Q &= (0.3130724 + 0.1505676)/0.0023306 \\
 &= 198.9358963
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 \text{SOC: } d^2C/dQ^2 &= (-2)(-0.3130724) Q^{-3} + 0.0023306 \\
 &= 0.6261448 Q^{-3} + 0.0023306
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{untuk: } Q = 0, \quad d^2C/dQ^2 &= 0.6261448 Q^{-3} + 0.0023306 \\
 &= 0.6261448 Q^{-3} + 0.0023306 \\
 &= 0.0023306 > 0 \quad (\dots\text{Minimum})
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{untuk: } Q = 198.9358963, \quad d^2C/dQ^2 &= 0.6261448 Q^{-3} + 0.0023306 \\ &= 0.6261448 Q^{-3} + 0.0023306 \\ &= 0.0023306 > 0 \quad (\dots\text{Minimum}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} AC_{\text{Min}} (Q=0) &= 0.3130724/Q + 8.5044703 - 0.1505676 Q + 0.0011653 Q^2 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} AC_{\text{Min}} (Q = 198.9358963) &= 0.3130724/Q + 8.5044703 - 0.1505676 Q + 0.0011653 Q^2 \\ &= 24.67006305 \end{aligned}$$

Menentukan Nilai Extreem:

$$\text{AVC: } C = 8.5044703 - 0.1505676 Q + 0.0011653 Q^2$$

$$\begin{aligned} \text{FOC: } dC/dQ = 0, \quad -0.1505676 + 0.0023306 Q &= 0 \\ Q &= 0.1505676/0.0023306 \\ &= 64.6046512 \end{aligned}$$

$$\text{SOC: } d^2C/dQ^2 = 0.0023306 > 0 \quad (\dots\text{Minimum})$$

$$\begin{aligned} AVC_{\text{Min}} (Q = 64.6046512) &= 8.5044703 - 0.1505676 Q + 0.0011653 Q^2 \\ &= 3.64078666 \end{aligned}$$

Menentukan Nilai Extreem:

$$\text{MC: } C = 8.5044703 - 0.3011352 Q + 0.0034959 Q^2$$

$$\begin{aligned} \text{FOC: } dC/dQ = 0, \quad -0.3011352 + 0.0069918 Q &= 0 \\ Q &= 0.3011352/0.0069918 \\ &= 43.06976744 \end{aligned}$$

$$\text{SOC: } d^2C/dQ^2 = 0.0069918 > 0 \quad (\dots\text{Minimum})$$

$$\begin{aligned} MC_{\text{Min}} (Q = 43.06976744) &= 8.5044703 - 0.3011352 Q + 0.0034959 Q^2 \\ &= 2.019558784 \end{aligned}$$

Mencari Titik Belok

$$\text{TC: } C = 0.3130724 + 8.5044703 Q - 0.1505676 Q^2 + 0.0011653 Q^3$$

$$\text{FOC: } dC/dQ = 8.5044703 - 0.3011352 Q + 0.0034959 Q^2$$

$$\begin{aligned} \text{SOC: } d^2C/dQ^2 = 0, \quad -0.3011352 + 0.0069918 Q &= 0 \\ 0.0069918 Q - 0.3011352 &= 0 \\ Q &= 43.06976744 \end{aligned}$$

3 Teori Penerimaan Penjualan (Revenue Theory) Dan Pengendalian Output Produksi

Teori Penerimaan Penjualan masih merupakan teori produsen dalam aktivitasnya menjual **Output Hasil Produksi** dipasar. Tujuan utama teori penerimaan penjualan adalah untuk mencapai “Maximum Revenue” dalam arti ekonomi. Upaya produsen dalam untuk mencapai maximum revenue tersebut harus membutuhkan kecakapan manajemen yang digunakannya secara **optimal** berupa pengendalian output hasil produksi selama

proses produksi berjalan dan pengendalian **Harga Pasar Hasil Produksi** tempat dimana produk tersebut dijual. Dari tujuan yang sangat multi-dimensi tersebut ternyata menuntut kematangan produsen dalam memantau, memperkirakan bahkan memprediksi kondisi pasar dan struktur pasar ada, dan bagaimana hubungannya dalam proses inputs-output secara keseluruhannya.

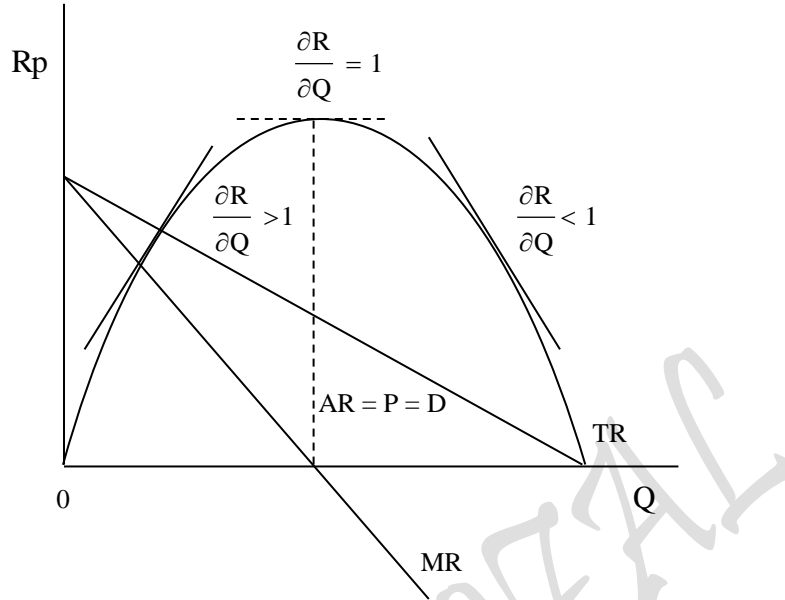
Selama proses produksi berjalan, produsen dihadapkan kepada upaya bagaimana agar output yang dihasilkan tersebut maksimal, namun sehubungan dengan penggunaan inputs selama proses produksi tersebut maka produsen harus berproduksi kearah produk yang bersifat optimal, artinya efisien dari segi pembiayaan inputs dalam proses produksi dan maksimal dalam menciptakan output hasil produksi. Sedangkan setelah output hasil produksi tercapai, produsen kembali dihadapkan kepada masalah yang rumit kearah proses penjualan, selain menghadapi masalah **kompetisi** dari barang sejenis yang ada di pasar tersebut pada Perfect and Pure Competition dan juga dihadapkan kepada masalah **penetapan harga** jual yang optimal untuk tiga struktur pasar lainnya itu.

Memang tujuan akhir dari seorang produsen bermuara kepada keuntungan maksimal, namun keuntungan yang maskimal tersebut tidak logis dicapai dengan memaksimalkan penerimaan penjualan saja. Alasannya, kalau produsen berorientasi kearah maximum revenue melalui kenaikan harga jual atau melalui penetapan harga jual yang lebih tinggi, maka Output hasil produksi bisa-bisa tidak terjual di pasar. Justeru dalam pasar persaingan sempurna (perfect and Pure Competition), harga ditentukan oleh kekuatan pasar antara supplier dengan demander berdasarkan konsep keseimbangan pasar (market equilibrium concept) dengan bekerjanya mekanisme harga (price mekanism).

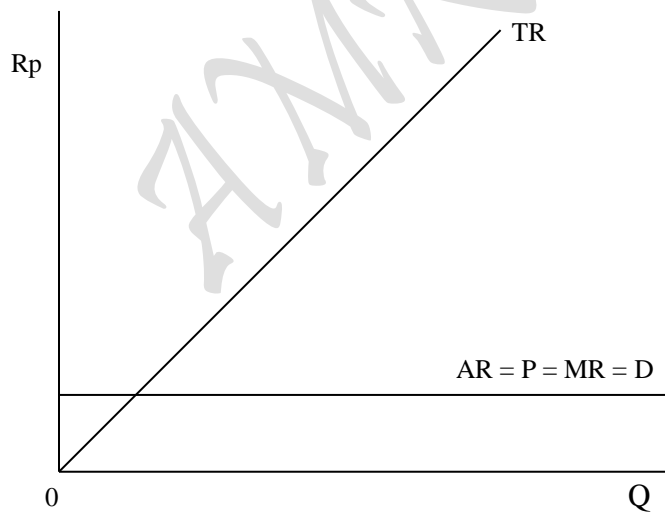
Biasanya produk atau output yang paling laris adalah output yang dapat dijual dengan harga murah. Sepertinya harga jual produk merupakan faktor yang paling penting untuk mempertimbangkan kuat atau tidaknya daya saing untuk barang sejenis yang terjadi pasar. **Harga jual** tersebut adalah harga yang diterima produsen dari penjualan produk dan dari sisi konsumen, bahwa harga tersebut dipandang sebagai **harga beli** yang ditentukan oleh kekuatan pasar dan kemampuan konsumen sesuai dengan hukum permintaan yang berlaku. Dalam pasar persaingan sempurna produsen tidak bisa menentukan harga, karena harga produk ditentukan oleh kekuatan pasar dan peranan produsen dalam penjual produk dipandang sebagai **Penerima Harga** (Price takers) dan untuk ketiga struktur pasar lainnya itu peranan produsen dalam penjualan produk dipandang sebagai **Penentu Harga** (Price makers) melalui strategi penetapan harga, apakah harga jual dinaikan atau diturunkan sesuai dengan kemauan produsen tersebut.

Secara umum bentuk transformasi fungsi penerimaan penjualan merupakan fungsi jangka panjang, oleh karena tidak mempunyai konstanta. Tentang kemiringan kurva permintaan, sebenarnya tergantung pada elastisitas yang meliputi: Inelastis sempurna, Inelastis, Unitary, Elastis dan Elastis Sempurna. Namun sifat secara umum untuk memudahkan analisa, dalam pada ini terdapat dua bentuk umum kurva permintaan, yaitu: Kasus kurva **permintaan menurun** dan kasus **kurva Horizontal** seperti yang disajikan pada kurva. Sampai berapa besarnya elastisitas pada masing-masing bentuk kurva permintaan, dapat dilakukan melalui **formula elastisitas**.

1. Kasus Kurva Permintaan Menurun



2. Kasus Kurva Permintaan Horizontal



3.1. Beberapa Hubungan Penerimaan Penjualan, Kasus Kurva Permintaan: Menurun dan Horizontal

$$\begin{aligned} \text{Total Revenue TR :} \quad R &= f(Q_x) \\ &= P_x Q_x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Marginal Revenue MR :} \quad \frac{\partial R}{\partial Q_x} &= \frac{\partial (P_x Q_x)}{\partial Q_x} \\ \text{MR}_x &= P_x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Average Revenue AR :} \quad \frac{R(Q_x)}{Q_x} &= \frac{P_x Q_x}{Q_x} \\ \text{AR}_x &= P_x \end{aligned}$$

Oleh karena analisis penerimaan penjualan mencerminkan aktivitas produsen dalam *pengendalian Output Hasil Produksi* dalam selama proses produksi berjalan dan *pengendalian harga hasil produksi* setelah proses produksi selesai, sehingga konsep penerimaan penjualan akan mengacu pada dua konsep sekaligus guna mencapai **Optimal solution** terhadap konsep produksi dan konsep konsumsi. Pada konsep produksi, produsen berupaya agar hasil produksi maksimal, sedangkan pada konsep konsumsi produsen berhadapan dengan masalah kemampuan demander dalam membeli output hasil produksi tersebut di pasar secara optimal sesuai dengan struktur pasar yang dimasuki produsen tersebut. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa masalah harga jual produk hasil produksi, baik melalui mekanisme harga dan melalui penetapan harga jual harus mendapat pertimbangan yang sangat matang sekali secara optimal.

Pada dasarnya Penerimaan Penjualan adalah berupa fungsi jangka panjang, namun fungsi Permintaan yang terdapat dalam fungsi penerimaan penjualan tersebut adalah jangka pendek, yang dapat meliputi linier dan non linier untuk satu input variabel sampai dengan n input variabel.

Kasus Kurva Permintaan Menurun

$$\begin{aligned} \text{TR} &= f(Q_x), \quad \text{dimana: } \text{AR} = \text{P} = \text{D} \\ &= P_x Q_x \end{aligned}$$

$$AR = \frac{TR}{Q_x} = \frac{P_x Q_x}{Q_x}$$

$$= P_x \quad (\dots \text{Price of Output})$$

$$= D \quad (\dots \text{Demand for Output})$$

$$MR = \frac{\Delta TR}{\Delta Q_x} = \frac{\partial(TR)}{\partial Q_x} = TR_n - TR_{n-1}$$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

$$TR = f(Q_x) \quad , \text{dimana: } AR = P = D = MR$$

$$= P_x Q_x$$

$$AR = \frac{TR}{Q_x} = \frac{P_x Q_x}{Q_x}$$

$$= P_x \quad (\dots \text{Price of Output})$$

$$= D \quad (\dots \text{Demand for Output})$$

$$= MR \quad (\dots \text{Marginal Revenue})$$

$$MR = \frac{\Delta TR}{\Delta Q_x} = \frac{\partial(TR)}{\partial Q_x} = TR_n - TR_{n-1}$$

Dimana:

TR = Total Revenue (Penerimaan Penjualan Total)
 AR = Average Revenue (Penerimaan Penjualan Rata-rata)
 MR = Marginal Revenue (Penerimaan Penjualan Marjinal)

Q = TPP
 Rp = Rupiah (merupakan Biaya: TR, AR dan MR)
 TR = $P_x Q_x$

Q_x = Quantity X
 TPP = Total Physical Product
 P_x = Price of X (Harga Jual barang X)
 Q_x = Quantity of X (Jumlah barang X yang dijual)

3.2. Bentuk Model Fungsi (Spesifikasi Model Regresi) Penerimaan Penjualan Jangka Panjang:

$$\begin{aligned} \text{TR} &= f(Q_x) \quad , \text{dimana : } Q_x = a_0 - a_1 P_x \quad \text{atau} \quad P_x \cong \frac{a_0}{a_1} - \frac{1}{a_1} Q_x \\ &= P_x Q_x \\ &= \left(\frac{a_0}{a_1} - \frac{1}{a_1} Q_x \right) Q_x \\ &\cong \frac{a_0}{a_1} Q_x - \frac{1}{a_1} Q_x^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MR} &= \frac{\partial(\text{TR})}{\partial Q_x} = \frac{\partial R}{\partial Q_x} = \frac{\partial(P_x Q_x)}{\partial Q_x} \\ &= \frac{\partial}{\partial Q_x} \left(\frac{a_0}{a_1} Q_x - \frac{1}{a_1} Q_x^2 \right) \\ &= \left(\frac{a_0}{a_1} - \frac{2}{a_1} Q_x \right) \\ &= \left(\frac{a_0}{a_1} - \frac{1}{a_1} Q_x \right) - \frac{1}{a_1} Q_x \\ &= P_x - \frac{1}{a_1} Q_x \\ &\cong P_x \left[1 - \frac{1}{E_h} \right] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{AR} &= \frac{\text{TR}}{Q_x} = \frac{R(Q_x)}{Q_x} = \frac{P_x Q_x}{Q_x} \\ &= \frac{\left[\frac{a_0}{a_1} Q_x - \frac{1}{a_1} Q_x^2 \right]}{Q_x} \\ &= \frac{a_0}{a_1} - \frac{1}{a_1} Q_x \\ &\cong P_x \end{aligned}$$

Keterangan:

$$\begin{aligned} Q_x &= f(P_x) && (\dots \text{ Bentuk Fungsi Permintaan }) \\ Q_x &= a_0 - a_1 P_x && (\dots \text{ Bentuk Transformasi Fungsi Permintaan }) \end{aligned}$$

dimana:

Q_x = Quantity X

P_x = Price of Quantity X

a_0 = Constant

$a_1 = \frac{\partial Q}{\partial P} = \frac{\Delta Q}{\Delta P}$ = Regression Coefficient t (\approx Perubahan Marjinal)

E_h = Price Elasticity (Elastisitas Harga)

Pembuktian:

$$\begin{aligned} MR &= P_x - \frac{1}{a_1} Q_x \cong P_x \left[1 - \frac{1}{E_h} \right] \\ MR &= P_x - \frac{1}{a_1} Q_x = P_x \left(1 - \frac{1}{a_1} \cdot \frac{Q_x}{P_x} \right) = P_x \left(1 - \frac{1}{\frac{\partial Q}{\partial P} \cdot \frac{Q_x}{P_x}} \right) \\ &= P_x \left(1 - \frac{1}{\frac{\partial Q}{\partial P} \cdot \frac{1}{Q_x}} \right) = P_x \left(1 - \frac{1}{\frac{\partial Q}{\partial P} \cdot P_x} \right) = P_x \left(1 - \frac{1}{E_h} \right) \end{aligned}$$

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa Total Penerimaan Penjualan (TR); akan mencapai maksimum apabila $E_h = 1$, akan selalu bertambah apabila $E_h > 1$ dan akan berkurang apabila $E_h < 1$. Secara simbolis, Elastisitas Harga E_h pada kurva sebagai berikut:

- Apabila $E_h = 1, P > 0$, maka $MR = P_x \left[1 - \frac{1}{1} \right] = 0$, (...Constant Return)
- Apabila $E_h > 1, P > 0$, maka $MR = P_x \left[1 - \frac{1}{>1} \right] > 0$, (...Increasing Return)
- Apabila $E_h < 1, P > 0$, maka $MR = P_x \left[1 - \frac{1}{<1} \right] < 0$, (...Decreasing Return)

Sampai sejauh mana hubungan antara harga (Price) serta Elastisitas Harga dengan TR, MR dan AR dapat dilihat pada kuva diatas.

Sebagai suatu kesimpulan yang bersifat umum yang dapat ditarik adalah, bahwa Teori Penerimaan Penjualan merupakan teori produsen dalam aktivitas penjualan produk hasil produksi. Tujuan produsen dalam penjualan barang dipasar adalah mencapai Penerimaan Penjualan (Maximum Revenue) dari penjualan Output Hasil Produksi. yang optimal melalui permintaan terhadap barang yang dibeli oleh konsumen. Bentuk empirik fungsi penerimaan penjualan adalah:

Fungsi Revenue TR $R = f(Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n)$

Keterangan:

R = Jumlah Penerimaan Penjualan atau Total Revenue (TR)

Q = Jumlah Barang yang dikonsumsi

$Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n$ = Jumlah Barang $Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n$ yang dikonsumsi

Sebagai contoh "Konsumsi I input variabel, dimana:

$Q_x = f(P_x)$

$Q_x = a_0 - a_1 P_x$

Dimana: Q_x = Jumlah atau Quantitas barang X yang diminta konsumen
 P_x = Harga barang X per satuan
 $a_0 > 0$ dan $a_1 < 0$ (....Regression Coefficient)
 $R = P_x Q_x$ (Nilai Total Utility merupakan nilai perkalian)

Bentuk Tranformasi Fungsi Utilitas:

$R = P_x Q_x$ (Long -Run utility fuction)

$R = P_1 Q_1$ (....1 Input Variabel)

$R = P_1 Q_1 + P_2 Q_2$ (.... 2 Input Variabel)

$R = P_1 Q_1 + P_2 Q_2 + P_3 Q_3$ (.... 3 Input Variabel)

$R = P_1 Q_1 + P_2 Q_2 + P_3 Q_3 + \dots + P_n Q_n$ (.... n Input Variabel)

Contoh Soal:

2. Gunakanlah tabel berikut ini untuk memperhitungkan berbagai keterkaitan *perilaku Produsen* (producer's behaviour) "PENERIMAAN PENJUALAN (Total Revenue) "One Commodity: Marginal Revenue Approach"

V.2. PENERIMAAN PENJUALAN (Revenue) "One Commodity: Marginal Revenue Approach"

Tabel 5.3. DATA KUANTITATIF ANALISIS PROFIT KASUS PERMINTAAN HORIZONTAL

Nomor	Total Cost	Jumlah Karyawan		Harga Output	Quantitas = Demand = Utility	Revenue	Quantitas = Supply	Harga/Biaya Output		Quantitas		Total Cost	Profit
	TC (Rp0.000)	Q _L = L Input	Ln L	P = TR/Q P = PQ/Q P = f(Q) P (Rp0.000)	TP Q _d AP _L Q _L Output	TR P _{Q_d} (Rp0.000)	Q _s Output	= Average Revenue P = AR (Rp0.000)	TC = AC.Q AC = TC/Q AC = f(Q) P = AC (Rp0.000)	TP = AP.L TP = Q TP = f(L) Q Output	Ln Q	TC = AC.Q TC = C TC = f(Q) TC AC.Q (Rp0.000)	Π = TR-TC Π PQ _d -ACQ (Rp0.000)
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] = [7]/[5]	[7] = [5][6]	[8]	[9] = [7]/[3]	[10] = [13]/[11]	[11]	[12]	[13]	[14] = [7]-[13]
1	120	0	0.00	5	20	100	67	0	5.88	20.33	3.01	119.50	-19.50
2	136	10	2.30	5	25	125	65	12.5	5.67	24.17	3.18	137.03	-12.03
3	152	20	3.00	5	30	150	60	7.5	5.01	30.24	3.41	151.40	-1.40
4	168	30	3.40	5	37	185	54	6.2	4.45	37.71	3.63	167.88	17.12
5	184	40	3.69	5	46	230	46	5.8	4.07	45.75	3.82	186.34	43.66
6	210	50	3.91	5	54	270	37	5.4	3.81	53.53	3.98	203.99	66.01
7	216	60	4.09	5	60	300	30	5.0	3.66	60.21	4.10	220.24	79.76
8	234	70	4.25	5	65	325	25	4.6	3.65	64.96	4.17	236.98	88.02
9	248	80	4.38	5	67	335	20	4.2	3.66	66.94	4.20	244.69	90.31
Total Rata-rata	1668.00 185.33	360.00 40.00	29.03 3.23	45.00 5.00	404.00 44.89	2020.00 224.44	404.00 44.89	51.15 5.68	39.85 4.43	403.86 44.87	33.52 3.72	1668.05 185.34	351.95 39.11

Sumber: Diolah oleh penulis dari Tabel 2.1 dan Tabel 2.2

Tabel 5.4. DATA KUANTITATIF ANALISIS PROFIT KASUS PERMINTAAN MENURUN

Nomor	Total Cost TC (Rp0.000)	Jumlah Karyawan		Harga Output P = TR/Q P = PQ/Q P = f(Q) P (Rp0.000)	Quantitas = Demand = Utility TP Q _d AP ₁ Q ₁ Output	Revenue TR P.Q _d (Rp0.000)	Quantitas = Supply Q _s Output	Harga/Biaya Output		Quantitas		Total Cost TC = AC.Q TC = C TC = f(Q) TC AC.Q (Rp0.000)	Profit Π = TR - TC Π PQ _d - ACQ (Rp0.000)
		Q _L = L Input	Ln L					= Average Revenue AC = TC/Q AC = f(Q)	TP = AP.L TP = Q TP = f(L)	Q	Ln Q		
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] = [7]/[5]	[7] = [5][6]	[8]	[9] = [7]/[3]	[10] = [13]/[11]	[11]	[12]	[13]	[14] = [7]-[13]
1	120	0	0.00	6.90	14.50	100	97.15	0.00	8.17	14.46	2.67	118.13	-18.13
2	136	10	2.30	5.43	23.02	125	83.78	12.50	6.44	21.84	3.08	140.56	-15.56
3	152	20	3.00	5.39	27.84	150	56.59	7.50	5.22	29.13	3.37	152.05	-2.05
4	168	30	3.40	5.60	33.02	185	62.64	6.17	4.44	36.81	3.61	163.47	21.53
5	184	40	3.69	4.74	48.51	230	48.51	5.75	4.25	45.33	3.81	192.52	37.48
6	210	50	3.91	4.31	62.64	270	33.02	5.40	3.87	55.15	4.01	213.19	56.81
7	216	60	4.09	5.30	56.59	300	27.84	5.00	3.07	66.73	4.20	204.94	95.06
8	234	70	4.25	3.88	83.78	325	23.02	4.64	2.93	80.54	4.39	236.11	88.89
9	248	80	4.38	3.45	97.15	335	14.50	4.19	2.55	97.04	4.58	247.05	87.95
Total Rata-rata	1668.00 185.33	360.00 40.00	29.03 3.23	45.00 5.00	447.03 49.67	2020.00 224.44	447.03 49.67	51.15 5.68	40.93 4.55	447.03 49.67	33.72 3.75	1668.01 185.33	351.99 39.11

Sumber: Diolah oleh penulis dari Tabel 2.1 dan Tabel 2.2

MODEL TRANSFORMASI BENTUK-BENTUK FUNGSI:

Model Fungsi Dan Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi

Model Fungsi Total Produksi Jangka pendek TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$
(regresi mulai dari data awal atau nol)

Model Fungsi Total Produksi Jangka panjang TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$
(Regresi dimulai dari data ke dua)

Model Fungsi Permintaan pada adanya TP: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$
(Linier untuk Permintaan D: mendatar, data P sama besar dan mulai pada data kedua)

Model Fungsi Permintaan pada adanya TP: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$
(Linier untuk Permintaan D: Menurun, Data P tidak sama, mulai dari awal)

Rumus Profit : $\pi = TR - TC = P.Q - AVC.Q = P(Q).Q - AVC(L).Q$

Rumus Profit : $\pi = TR - TC = P.Q - AVC.Q = P(Q).Q(L) - AVC(L).Q(L)$

(Hubungan jangka pendel Interaksi antara TP dengan TC, ump: TC max dan TP min dan sebaliknya)

Kebutuhan Fungsi Hasil Estimasi

Fungsi Permintaan D: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$, dimana $\partial P/\partial Q < 0$ (Slope Negatif)

Fungsi Penawaran S: $P = f(Q)$, $P = b_0 + b_1Q$, dimana $\partial P/\partial Q > 0$ (Slope Positif)

Fungsi Total Produksi TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$

Fungsi Total Biaya TC: $C = f(Q)$, $C = d_0 + d_1Q + d_2Q^2 + d_3Q^3$

Pertanyaan:

- (a) Tentukan bentuk fungsional kedua “FUNGSI TOTAL PENERIMAAN PENJUALAN (Total Revenue)” melalui Hasil Estimasi dua buah Fungsi Permintaan untuk Kasus Kurva Permintaan Horizontal dan Kasus Kurva Permintaan Menurun”

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 1 : Fungsi Permintaan D: $P = f(Q, E)$, dimana (..... P = Price, Q = Q_d)
 $P = a_0 + a_1Q$, dimana: $a_0 = \text{Constant}$
 $P = a_0$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 3 : Fungsi Permintaan D: $P = f(Q, E)$, dimana (..... P = Price, Q = Q_d)
 $P = a_0 + a_1Q$

- (b) Buatlah bentuk pendugaan masing-masing kedua “FUNGSI TOTAL PENERIMAAN PENJUALAN (Total Revenue)” tersebut dalam dua kelompok yang terpisah: masing-masing untuk: Kasus Kurva Permintaan Horizontal dan Kasus Kurva Permintaan Menurun.
- (c) Gambarkanlah kurva secara lengkap kedua “FUNGSI TOTAL PENERIMAAN PENJUALAN (Total Revenue)” tersebut dalam dua kelompok yang terpisah: masing-masing untuk: Kasus Kurva Permintaan Horizontal dan Kasus Kurva Permintaan Menurun.. Carilah titik ekstrim, tunjukkan apakah titik ekstrim itu merupakan titik maksimal, minimal, titik belok atau bentuk lainnya. Jelaskan juga beberapa hubungan antara kurva tersebut secara matematis.

Penyelesaian:

- a) Bentuk fungsional kedua “FUNGSI TOTAL PENERIMAAN PENJUALAN (Total Revenue)” melalui Hasil Estimasi dua buah Fungsi Permintaan untuk Kasus Kurva Permintaan Horizontal dan Kasus Kurva Permintaan Menurun”

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 1 : Fungsi Permintaan D: $P = f(Q, E)$, dimana (..... P = Price, Q = Q_d)
 $P = a_0 + a_1Q$, dimana: $a_0 = \text{Constant}$
 $P = 5 + 0Q$
 $P = 5$

$P = 5 - 0 Q$
$S_{(ci)}: (0)$
$t_{(ci)}: (-0)$
$n = 9,$
$SE = 0$
$r^2 = 1$
$r = 1$
$\bar{r}^2 = 1$
$F = 0$
$D-W = 0$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 3 : Fungsi Permintaan $P = f(Q, E)$,dimana (..... P= Price, Q = Q_d)
 $P = a_0 + a_1 Q$
 $P = 6.68668164 - 0.0339575 Q$

$P = 6.68668164 - 0.0339575 Q$
$S_{(ci)}: (0.00538903)$
$t_{(ci)}: (-6.3012199)$
$N = 9,$
$SE = 0.42897445$
$r^2 = 0.85012431$
$r = 0.92202186$
$\bar{r}^2 = 0.82871349$
$F = 39.7053717$
$D-W = 1.96693824$

- b) Bentuk pendugaan masing-masing kedua “FUNGSI TOTAL PENERIMAAN PENJUALAN (Total Revenue)” untuk: Kasus Kurva Permintaan Horizontal dan Kasus Kurva Permintaan Menurun.

Total Revenue: Bentuk pendugaan TR "One Commodity MR Approach" Kasus Kurva Permintaan Horizontal

TR: $R = P \cdot Q_d,$ $R = 5 Q$
 Fungsi Permintaan: D: $P = f(Q_d),$ $P = 5$

TR: $R = P \cdot Q,$ $R = 5 Q$
 MR: $MR = dTR/dQ,$ $MR = 5$
 AR: $AR = TR/Q,$ $AR = 5$ (.....P = AR = D = MR)

Total Revenue: Bentuk pendugaan TR "One Commodity MR Approach"
Kasus Kurva Permintaan Menurun

$$\text{TR: } R = 6.6866816 Q - 0.033957 Q^2$$

$$\text{Fungsi Permintaan: } D: P = f(Qd), P = 6.6866816 - 0.033957 Q$$

$$\text{TR: } R = P \cdot Q, \quad \text{TR} = 6.6866816 Q - 0.033957 Q^2$$

$$\text{MR: } MR = dR/dQ, \quad MR = 6.6866816 - 0.067914 Q$$

$$\text{AR: } AR = TR/Q, \quad AR = 6.6866816 - 0.033957 Q \quad (\dots P = AR = D)$$

- c) Kurva secara lengkap kedua "FUNGSI TOTAL PENERIMAAN PENJUALAN (Total Revenue)" untuk: **Kasus Kurva Permintaan Horizontal** dan **Kasus Kurva Permintaan Menurun**, titik ekstrim dan hubungan antara kurva tersebut secara matematis.

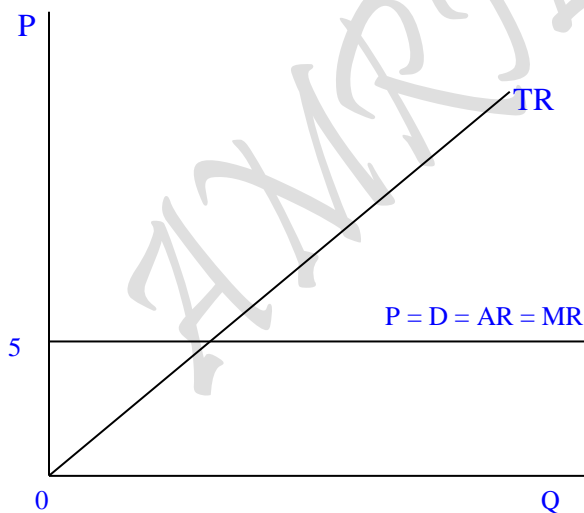
Total Revenue: Analisa Kurva "One Commodity MR Approach"
Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Menentukan Nilai Extrem:

$$\text{TR: } R = 5 Q$$

$$\text{FOC: } dR/dQ = 0 \quad (\dots \text{Linier, tidak mempunyai nilai maximum/minimum})$$

$$\text{SOC: } d^2R/dQ^2 = 0$$



Menentukan Titik Potong Kurva:

$$\text{TR: } R = 5 Q \quad \text{Bila } Q = 0, \text{ maka } R = 0$$

$$R = 0, \text{ maka } Q = 0$$

$$\text{MR: } MR = 5 \quad \text{Bila } Q = 0, \text{ maka } R = 0$$

$$R = 0, \text{ maka } Q = 0$$

$$\text{AR: } AR = 5 \quad \text{Bila } Q = 0, \text{ maka } R = 0$$

$$R = 0, \text{ maka } Q = 0$$

Dengan demikian kurva TR berupa Long-Run Curve dan kurva demand $D = P = AR = MR$ (kurva mendatar)

Total Revenue: Analisa Kurva "One Commodity MR Approach" Kasus Kurva Permintaan Menurun

$$\text{TR: } R = 6.6866816 Q - 0.033957 Q^2$$

$$\text{Fungsi Permintaan: } D: P = f(Qd), P = 6.6866816 - 0.033957 Q$$

$$\text{TR: } R = P \cdot Q, \quad \text{TR} = 6.6866816 Q - 0.033957 Q^2$$

$$\text{MR: } MR = dR/dQ, \quad MR = 6.6866816 - 0.067914 Q$$

$$\text{AR: } AR = TR/Q, \quad AR = 6.6866816 - 0.033957 Q \quad (\dots P = AR = D)$$

Menentukan Nilai Extrem:

$$\text{TR: } R = 6.6866816 Q - 0.033957 Q^2$$

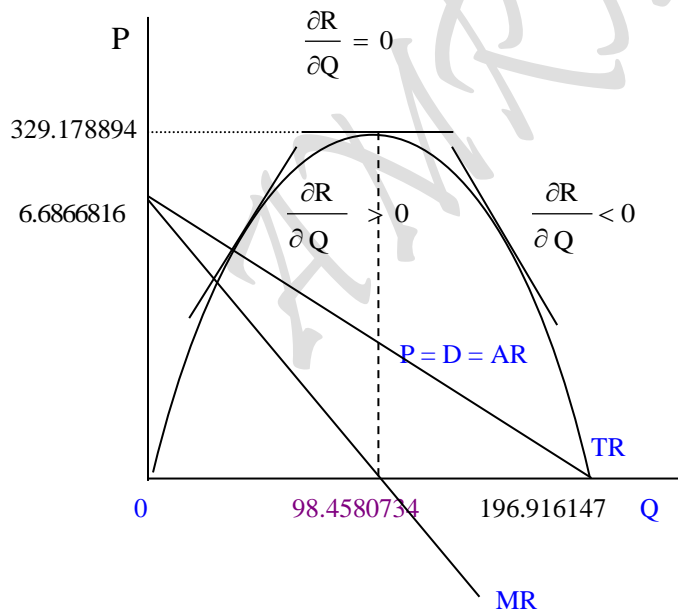
$$\text{FOC: } dR/dQ = 0, \quad 6.6866816 - 0.067914 Q = 0$$

$$6.6866816 - 0.067914 Q = 0$$

$$Q = 6.6866816/0.067914$$

$$Q = 98.4580734$$

$$\text{SOC: } d^2R/dQ^2 = -0.067914 < 0 \quad (\dots \text{Maximum})$$



$$R_{\max} (Q = 98.4580734) = 6.6866816 Q - 0.033957 Q^2 \\ = 329.178894$$

Menentukan Titik Potong Kurva:

$$\text{TR: } R = 6.6866816 Q - 0.033957 Q^2$$

$$\text{Bila } Q = 0, \text{ maka } R = 0$$

$$R = 0, \text{ maka } Q, \quad 6.6866816 Q - 0.033957 Q^2 = 0$$

$$\begin{aligned}
 & -0.033957 Q^2 + 6.6866816 Q = 0 \\
 & Q^2 - 196.91615 Q = 0 \\
 & (Q - 196.91615)Q = 0 \\
 & Q = 196.91615 \\
 & Q = 0
 \end{aligned}$$

MR: $MR = 6.6866816 - 0.067914 Q$

Bila $Q = 0$, maka $MR = 6.6866816$
 MR = 0, maka Q , $6.6866816 - 0.067914 Q = 0$
 $Q = 6.6866816/0.067914$
 $Q = 98.4580734$

AR: $AR = 6.6866816 - 0.033957 Q$

Bila $Q = 0$, maka $AR = 6.6866816$
 AR = 0, maka Q , $6.6866816 - 0.033957 Q = 0$
 $Q = 6.6866816/0.033957$
 $Q = 196.916147$

3.3. Bentuk Model Fungsi Penerimaan Penjualan untuk "Two Commodity" "Penggabungan Dua Fungsi TR (Dari 2 Kasus Permintaan) One-Commodity

Kategori umum suatu fungsi akan berupa fungsi jangka panjang atau jangka pendek dapat ditentukan dari ciri fungsi itu sendiri, yaitu pakai konstanta atau tidaknya fungsi dimaksud. Fungsi jangka pendek adalah pakai konstanta dan fungsi jangka panjang adalah non konstanta. Hubungan Variabel-variabel Keuntungan berdasarkan Model Fungsi Kubik, baik pada kasus Kurva Permintaan Menurun maupun pada kasus Kurva Horizontal kedua-duanya merupakan fungsi jangka pendek. Meskipun pada kasus kurva permintaan horizontal bahwa fungsi permintaan, D: $P(Q) = a =$ Short-Run Demand Function, dan kalau sebagai fungsi Revenue akan berbentuk TR: $R = aQ$ dimana kurvanya merupakan garis lurus (tanpa konstanta), ini semata-mata terjadi karena data P (harga barang) adalah konstan sebesar a, sedangkan data Q (jumlah barang) yang diestimasi berubah-ubah untuk setiap tahun pengamatan. Kategori fungsi jangka panjang yang dimaksudkan disini adalah untuk kedua-duanya fungsi Total Penerimaan Penjualan maupun fungsi Biaya Produksi adalah tanpa konstanta, yang dicontohkan sebagai berikut:

Bentuk Transformasi Fungsi Revenue:

$$R = P_x Q_x \quad (\text{Long - Run Revenue Function})$$

$$R = P_1 Q_1 \quad (\dots 1 \text{ Input Variabel})$$

$$R = P_1 Q_1 + P_2 Q_2 \quad (\dots 2 \text{ Input Variabel})$$

$$R = P_1 Q_1 + P_2 Q_2 + P_3 Q_3 \quad (\dots 3 \text{ Input Variabel})$$

$$R = P_1 Q_1 + P_2 Q_2 + P_3 Q_3 + \dots + P_n Q_n \quad (\dots n \text{ Input Variabel})$$

Sedangkan Bentuk Tranformasi fungsi Biaya Produksi:

$$C = P_a Q_a \quad (\text{Long - Run Cost Production})$$

$$C = P_a Q_a \quad (\dots 1 \text{ Input Variabel})$$

$$C = P_a Q_a + P_b Q_b \quad (\dots 2 \text{ Input Variabel})$$

$$C = P_a Q_a + P_b Q_b + P_c Q_c \quad (\dots 3 \text{ Input Variabel})$$

$$C = P_a Q_a + P_b Q_b + P_c Q_c + P_d Q_d \quad (\dots 4 \text{ Input Variabel})$$

$$C = r K \quad (\dots 1 \text{ Input Variable "Cobb-Douglas"})$$

$$C = r K + w L \quad (\dots 2 \text{ Input Variabel "Cobb-Douglas"})$$

Kalau diperhatikan Bentuk Tranformasi fungsi Biaya Produksi (**Total Cost**) untuk kasus “**Long-Run Cost Function**” maupun Bentuk Tranformasi fungsi Total Penerimaan penjualan (**Total Revenue**) untuk kasus “**Long-Run Revenue Function**” kedua-duanya memperlihatkan bentuk yang persis sama, dimana Total Cost TC: $C = P_a Q_a$ merupakan perkalian antara harga input a atau P_a dengan jumlah output Q yang diproduksi sedangkan total penerimaan penjualan atau Total Revenue TR: $R = P_x Q_x$ yang juga merupakan perkalian antara Harga Barang X atau P_x (dalam hal ini adalah permintaan terhadap barang X) dengan quantity barang X atau Q_x . Kedua persamaan Total Cost dan Total Revenue ini tidak dapat dirumuskan kedalam teori keuntungan (Profit), sebab variabel-variabel yang terkandung dalam kedua persamaan tersebut tidaklah sama: Total Cost mengandung Variabel Inputs yang harus digunakan dalam proses produksi, sedangkan Total Revenue mengandung Variabel Output yang diperjual belikan pada pasar yang didalamnya terdapat **fungsi permintaan** terhadap barang X, sehingga tidaklah heran kalau bentuk fungsi maupun kurva **Total Revenue TR identik dengan Total Utility TU**. Jalan keluar agar bisa kedua persamaan TC dan TR tersebut dirumuskan kedalam bentuk persamaan keuntungan (profit) adalah **dengan mengolah** beberapa **fungsi permintaan** yang terdapat dalam fungsi TR untuk menaksir besaran Total Cost. Sedangkan beberapa bentuk transformasi fungsi permintaan dapat saja dari berbagai model seperti berbentuk Linier, Parabola, eksponensial dan sebagainya.

$$\text{Formula : } \frac{1}{P} = \alpha \beta^Q \quad (\dots \text{Logistik})$$

$$P = \alpha \beta^a Q \quad (\dots \text{Gompertz})$$

$$P = \alpha Q^\beta \quad (\dots \text{Geometrik})$$

$$P = \alpha \beta^Q \quad (\dots \text{Eksponensii 1})$$

$$P = \alpha + \beta Q \quad (\dots \text{Parabola})$$

$$P = \alpha + \beta Q + \chi Q^2 \quad (\dots \text{Parabola})$$

$$P = \alpha + \beta Q + \chi Q^2 + \delta Q^3 \quad (\dots \text{Kubik})$$

Contoh Soal:

3. Gunakanlah kedua tabel 5.3 dan 5.4 diatas tentang perilaku Produsen (producer's bahviour) PENERIMAAN PENJUALAN (Total Revenue) One Commodity: "Marginal Revenue Approach" untuk membangun sebuah Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Menurun (Gabungan) PENERIMAAN PENJUALAN (Total Revenue) "Two Commodity" dengan mengisi sebuah tabel kosong berikut:

V.3. PENERIMAAN PENJUALAN (Total Revenue) "Two Commodity"

$$TR_b = (6.81576835 - 0.0228057 Q_b)Q_b$$

$$TR_a = (7.32843149 - 0.0366556 Q_a)Q_a$$

Tabel 5.5. TOTAL REVENUE DAN PERKIRAAN JUMLAH PENGELUARAN/ BIAYA PRODUKSI

Nomor	Quantitas	Quantitas							$P_a Q_a$ 3.664216	$P_b Q_b$ 3.407884	C	Ln C
	Q_d Q_a	Q_a Q_b	Tra	TR_b	TR	Ln TR	$Ln Q_a$	$Ln Q_b$	$P_a Q_a$	$P_b Q_b$	C	Ln C
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] =[4]+[5]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12] =[10]+[11]	[13]
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
Total Rata-rata												

Sumber: Diolah oleh penulis dari Tabel 15 dan 16.

BENTUK FUNGSIONAL FUNGSI DAN HASIL ESTIMASI:

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 7: Fungsi Permintaan REVENUE HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Isocost's Line)

D: $P = f(Q)$,dimana [... $P = AR = P_a$ dan $Q = TP = Q_d = Q_a$]

$$P = f(Q_d), \quad P = a_0 + a_1 Q_d$$

$$P = f(Q), \quad P = a_0 + a_1 Q$$

$$P_a = f(Q_a), \quad P_a = a_0 + a_1 Q_a$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 8: Fungsi Permintaan REVENUE HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Isocost's Line)

D: $P = f(Q)$,dimana [... $P = AR = P_b$ dan $Q = TP = Q_d = Q_b$]

$$\begin{array}{ll} P = f(Q_d), & P = b_0 + b_1 Q_d \\ P = f(Q), & P = b_0 + b_1 Q \\ P_b = f(Q_b), & P_b = b_0 + b_1 Q_a \end{array}$$

BENTUK FUNGSIONAL FUNGSI TOTAL REVENUE “Two Commodity”:

PENERIMAAN PENJUALAN (Total Revenue) One Commodity: “Marginal Revenue Approach” untuk *Kasus Kurva Permintaan Horizontal* dan *Kasus Kurva Permintaan Menurun* dalam penggunaan kedua input yang sama Q (atau Q_d) berikut

$$\begin{array}{lll} \text{TR :} & \text{TR}_a = P_a Q_a & , \text{TR}_a = (a_0 + a_1 Q_a) Q_a \\ & \text{TR}_b = P_b Q_b & , \text{TR}_b = (b_0 + b_1 Q_b) Q_b \end{array} \quad , \text{asumsi: TR = TC}$$

Pertanyaan:

- (a) Isilah tabel kosong diatas dengan mensubsitusikan masing-masing **PENERIMAAN PENJUALAN (Total Revenue) One Commodity:** “Marginal Revenue Approach” untuk kedua *Kasus Kurva Permintaan Horizontal* dan *Kasus Kurva Permintaan Menurun* berikut untuk membangun sebuah *Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Menurun (Gabungan)* **PENERIMAAN PENJUALAN (Total Revenue) “Two Commodity”** dan tentukan bentuk fungsional Hasil Estimasi fungsi *Gabungan tersebut* dengan bentuk fungsi sebagai berikut:

$$\begin{array}{l} \ln R = f(\ln Q_a, \ln Q_b) \\ R = \delta Q_a^\alpha Q_b^{1-\alpha} \end{array} \quad , \text{dmana: } 1 - \alpha = \beta$$

- (b) Tentukan berapa besaran Total Anggaran Biaya Produksi (Total Cost) yang harus dikeluarkan oleh produsen “*berdasarkan jumlah kedua barang Q_a dan Q_b yang dihasilkan*” [...identik dengan atau untuk membiayai kedua input L_a dan L_b **TOTAL PRODUKSI:** “Isoquant Production Approach”] tersebut. Buatlah persamaan matematis “Anggaran Biaya Produksi (Isocost’s Line)” untuk *Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Menurun (Gabungan)* **PENERIMAAN PENJUALAN (Total Revenue) “Two Commodity”** sebanyak 4 cara yang dapat diasosiasikan dengan bentuk formula sebagai berikut

$$\begin{array}{l} \text{TR} = P_a Q_a + P_b Q_b = \text{TC} \\ \text{TR} = L_a P_{L_a} + L_b P_{L_b} = \text{TC} \end{array} \quad (\dots \text{ bentuk fungsi yang identik})$$

- (c) Susunlah bentuk-bentuk fungsi Permintaan *Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Menurun (Gabungan)* yang terkandung dalam **PENERIMAAN PENJUALAN (Total Revenue) “Two Commodity”** dan uraian bentuk fungsi **Lagrange Multiplier Function** lainnya

$$Z = \delta Q_a^\alpha Q_b^{1-\alpha} + \rho (C - P_a Q_a - P_b Q_b)$$

- (d) Dengan terjadinya bentuk fungsi Total Anggaran Biaya Produksi (Total Cost) yang harus dikeluarkan oleh produsen “*berdasarkan jumlah kedua barang Q_a dan Q_b yang dihasilkan*” [...identik dengan atau untuk membiayai kedua input L_a dan L_b TOTAL PRODUKSI: “Isoquant Production Approach”] sebagaimana poin pertanyaan (b) diatas, solusi apa kiranya yang dapat menentukan **Bentuk Fungsi Profit untuk “Two Commodity”** sehingga proses perhitungan dapat dilakukan dengan cermat.

Penyelesaian:

- a) Hasil Estimasi masing-masing FUNGSI PENERIMAAN PENJUALAN (Total Revenue) One Commodity: “Marginal Revenue Approach” dan Pengisian tabel kosong PENERIMAAN PENJUALAN (Total Revenue) “Two Commodity” sebagai berikut:

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 7: Fungsi Permintaan REVENUE HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Isocost's Line)

D: $P = f(Q)$,dimana [... $P = AR$ dan $Q = TP = Q_d$]

$$P = f(Q, E)$$

$$P = a_0 + a_1Q$$

$$P = 7.32843149 - 0.0366556 Q$$

$$P = 7.32843149 - 0.0366556 Q$$

$$S_{(ci)}: (0.06872122)$$

$$T_{(ci)}: (-0.5333955)$$

$$n = 9, \quad SE = 3.43941928$$

$$r^2 = 0.03905695$$

$$r = 0.19762831$$

$$\bar{r}^2 = -0.0982206$$

$$F = 0.28451078$$

$$D-W = 2.23947934$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 8: Fungsi Permintaan REVENUE HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Isocost's Line)

D: $P = f(Q)$,dimana [... $P = AR$ dan $Q = TP = Q_d$]

$$P = f(Q, E)$$

$$P = a_0 + a_1Q$$

$$P = 6.81576835 - 0.0228057 Q$$

$$P = 6.81576835 - 0.0228057 Q$$

$$S_{(ci)}: (0.04322633)$$

$$T_{(ci)}: (-0.5275871)$$

$$n = 9, \quad SE = 3.44087505$$

$$r^2 = 0.03824332$$

$$r = 0.19555898$$

$$\bar{r}^2 = -0.0991505$$

$$F = 0.27834817$$

$$D-W = 2.25535654$$

V.3. PENERIMAAN PENJUALAN (Total Revenue) “Two Commodity”

$$TR_b = (6.81576835 - 0.0228057 Q_b)Q_b$$

$$TR_a = (7.32843149 - 0.0366556 Q_a)Q_a$$

Tabel 5.5. TOTAL REVENUE DAN PERKIRAAN JUMLAH PENGELUARAN/ BIAYA PRODUKSI

Nomor	Quantitas	Quantitas	Tra	TRb	TR	Ln TR	Ln Q _a	Ln Q _b	P _a Q _a 3.664216	P _b Q _b 3.407884	C	Ln C
	Q _a	Q _b				Ln TR	Ln Q _a	Ln Q _b	PaQa	PbQb	C	Ln C
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] =[4]+[5]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12] =[10]+[11]	[13]
1	20	14.50	73.28	49.41	122.70	4.81	3.00	2.67	73.28	49.41	122.70	4.81
2	25	23.02	91.61	78.44	170.04	5.14	3.22	3.14	91.61	78.44	170.04	5.14
3	30	27.84	109.93	94.88	204.80	5.32	3.40	3.33	109.93	94.88	204.80	5.32
4	37	33.02	135.58	112.51	248.09	5.51	3.61	3.50	135.58	112.51	248.09	5.51
5	46	48.51	168.55	165.31	333.87	5.81	3.83	3.88	168.55	165.31	333.87	5.81
6	54	62.64	197.87	213.47	411.34	6.02	3.99	4.14	197.87	213.47	411.34	6.02
7	60	56.59	219.85	192.84	412.69	6.02	4.09	4.04	219.85	192.84	412.69	6.02
8	65	83.78	238.17	285.50	523.68	6.26	4.17	4.43	238.17	285.50	523.68	6.26
9	67	97.15	245.50	331.08	576.58	6.36	4.20	4.58	245.50	331.08	576.58	6.36
Total Rata-rata	404.00 44.89	447.03 49.67	1480.34 164.48	1523.44 169.27	3003.78 333.75	51.25 5.69	33.52 3.72	33.69 3.74	1480.34 164.48	1523.44 169.27	3003.78 333.75	51.25 5.69

Sumber: Diolah oleh penulis dari Tabel 15 dan 16.

Hasil Perhitungan Komputer

Ln TR = f (Ln Q _a , Ln Q _b) Regression Output:			C = f (Q _a , Q _b) (...indentitas) Regression Output:			Ln C = f(Ln Q _a , Ln Q _b) Regression Output:		
Constant	1.9909		Constant	4E-13		Constant	1.9909	
Std Err of Y Est	0.0064		Std Err of Y Est	4E-13		Std Err of Y Est	0.0064	
R Squared	0.9999		R Squared	1		R Squared	0.9999	
No. of Observations	9		No. of Observations	9		No. of Observations	9	
Degrees of Freedom	6		Degrees of Freedom	6		Degrees of Freedom	6	
X Coefficient(s)	0.4857	0.5062	X Coefficient(s)	3.6642	3.4079	X Coefficient(s)	0.4857	0.5062
Std Err of Coef.	0.0289	0.0202	Std Err of Coef.	3E-14	2E-14	Std Err of Coef.	0.0289	0.0202
T-test (DF = 6)	16.82	25.027	T-test (DF = 6)	1E+14	2E+14	T-test (DF = 6)	16.82	25.027

$$TR: \ln R = 1.9909343 + 0.4856883 Q_a + 0.5061819 Q_b$$

$$R = e^{1.9909343} Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819}$$

$$R = (2.71828)^{1.9909343} Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819}$$

$$R = 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819}$$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Menurun (Gabungan)

Estimasi 18: Fungsi Permintaan REVENUE HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Isocost's Line)

D: $P = f(Q)$, dimana [... $P = AR$ dan $Q = TP = Q_d$

$$P = f(Q, E)$$

$$P = a_0 + a_1 Q$$

$$P = 7.32843149 - 0.0366556 Q$$

D: $P = f(Q)$, dimana [... $P = AR$ dan $Q = TP = Q_d$

$$P = f(Q, E)$$

$$P = a_0 + a_1 Q$$

$$P = 6.81576835 - 0.0228057 Q$$

$$\ln TR = f(\ln Q_a, \ln Q_b, E)$$

$$R = \delta Q_a^\alpha Q_b^\beta$$

$$TR: \ln R = 1.9909343 + 0.4856883 Q_a + 0.5061819 Q_b$$

$$R = 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819}$$

$$\ln Q = 1.9909343 + 0.4856883 \ln L_a + 0.5061819 \ln L_b$$

$$S_{(qi)}: \quad (0.0288756) \quad (0.0202256)$$

$$t_{(qi)}: \quad (16.820047) \quad (25.026783)$$

$$n = 9, \quad SE = 0.00644849$$

$$R^2 = 0.99988925$$

$$R = 0.99994462$$

$$\bar{R}^2 = 0.99985233$$

$$F = 27083.8352$$

$$D-W = 1.35876008$$

Total Revenue "Marginal Revenue Approach

Total Revenue: Bentuk pendugaan TR "One Commodity MR Approach"

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

$$\text{TR: } R_a = P_a Q_a, \quad \text{TR}_a = (7.32843149 - 0.0366556 Q_a) Q_a$$

$$\text{Fungsi Permintaan: } D: P_a = f(Q_a), \quad P_a = 7.32843149 - 0.0366556 Q_a$$

$$\text{TR: } \text{TR}_a = P_a Q_a, \quad \text{TR}_a = (7.32843149 - 0.0366556 Q_a) Q_a$$

$$\text{MR: } \text{MR}_a = d\text{TR}_a/dQ_a, \quad \text{MR}_a = 7.32843149 - 0.0733112 Q_a$$

$$\text{AR: } \text{AR}_a = \text{TR}_a/Q_a, \quad \text{AR}_a = 7.32843149 - 0.0366556 Q_a \quad (\dots P = \text{AR} = D)$$

Total Revenue: Bentuk pendugaan TR "One Commodity MR Approach"

Kasus Kurva Permintaan Menurun

$$\text{TR: } R_b = P_b Q_b, \quad \text{TR}_b = (6.81576835 - 0.0228057 Q_b) Q_b$$

$$\text{Fungsi Permintaan: } D: P_b = f(Q_b), \quad P_b = 6.81576835 - 0.0228057 Q_b$$

$$\text{TR: } R_b = P_b Q_b, \quad \text{TR}_b = (6.81576835 - 0.0228057 Q_b) Q_b$$

$$\text{MR: } \text{MR}_b = d\text{TR}_b/dQ_b, \quad \text{MR}_b = 6.81576835 - 0.0456114 Q_b$$

$$\text{AR: } \text{AR}_b = \text{TR}_b/Q_b, \quad \text{AR}_b = 6.81576835 - 0.0228057 Q_b \quad (\dots P = \text{AR} = D)$$

Penyelesaian:

- b) 4 cara penentuan Anggaran Biaya Produksi (Total Cost) yang harus dikeluarkan oleh produsen "berdasarkan jumlah kedua barang Q_a dan Q_b yang dihasilkan" sebagai berikut:

Cara 1:

$$P = \text{Input Price (Harga Input),} \quad D: P = f(Q)$$

$$Q = \text{Quantity (Jumlah Output),} \quad D: P = f(Q)$$

$$P(Q) = \text{Demand Function,} \quad D: P = f(Q) \quad , \text{dimana: } \partial P/\partial Q < 0$$

$$P(Q_a) = \text{Short-Run Demand Function,} \quad D: P_a = a_0 - a_1 Q_a$$

$$P(Q_b) = \text{Short-Run Demand Function,} \quad D: P_b = b_0 - b_1 Q_b$$

$$R(Q_a, Q_b) = \text{Long-Run Revenue Function} \quad \text{TR: } R = f(Q_a, Q_b) = A Q_a^\alpha Q_b^{1-\alpha}$$

$$\text{TC: } C = (a_0/2)(a_0/2a_1) + (b_0/2)(b_0/2b_1) = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = \text{TR}$$

$$\text{Permintaan: } D: P = f(Q) \quad , \text{dimana: } \partial P/\partial Q < 0$$

$$D: P_a = a_0 - a_1 Q_a \quad (\dots \text{Kasus Kurva Permintaan Pertama})$$

$$D: P_b = b_0 - b_1 Q_b \quad (\dots \text{Kasus Kurva Permintaan Kedua})$$

$$\begin{aligned} \text{TR: } \text{TR}_a &= P_a Q_a = (a_0 - a_1 Q_a) Q_a, & P_a &= a_0 - a_1 Q_a \\ \text{TR}_b &= P_b Q_b = (b_0 - b_1 Q_b) Q_b, & P_b &= b_0 - b_1 Q_b \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MR: } \text{MR}_a &= a_0 - 2a_1 Q_a \\ \text{MR}_b &= b_0 - 2b_1 Q_b \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MR}_a &= a_0 - 2a_1 Q_a = 0, & Q_a &= a_0/2a_1 \\ \text{MR}_b &= b_0 - 2b_1 Q_b = 0, & Q_b &= b_0/2b_1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_a &= a_0 - a_1 Q_a, & P_a &= a_0 - a_1(a_0/2a_1), & P_a &= a_0 - a_0/2 = a_0/2 \\ P_b &= b_0 - b_1 Q_b, & P_b &= b_0 - b_1(b_0/2b_1), & P_b &= b_0 - b_0/2 = b_0/2 \end{aligned}$$

Ad Cara 1:

$$\begin{aligned} \text{TR: } \text{TR}_a &= (7.32843149 - 0.0366556 Q_a) Q_a = 7.32843149 Q_a - 0.0366556 Q_a^2, & P_a &= 7.32843149 - 0.0366556 Q_a \\ \text{TR}_b &= (6.81576835 - 0.0228057 Q_b) Q_b = 6.81576835 Q_b - 0.0228057 Q_b^2, & P_b &= 6.81576835 - 0.0228057 Q_b \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MR: } \text{MR}_a &= 7.32843149 - 0.0733112 Q_a = 0, & Q_a &= 7.32843149/0.0733112, & Q_a &= 99.9633274 \\ \text{MR}_b &= 6.81576835 - 0.0456114 Q_b = 0, & Q_b &= 6.81576835/0.0456114, & Q_b &= 149.431246 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_a &= 7.32843149 - 0.0366556 Q_a, & P_a &= 7.32843149 - 0.0366556(99.9633274), & P_a &= 3.664215746 \\ P_b &= 6.81576835 - 0.0228057 Q_b, & P_b &= 6.81576835 - 0.0228057(149.431246), & P_b &= 3.407884183 \end{aligned}$$

Cara 2:

$$\text{Eq: } \text{MR}_a/P_a = \text{MR}_b/P_b:$$

$$(a_0 - 2a_1 Q_a)/(a_0 - a_1 Q_a) = (b_0 - 2b_1 Q_b)/(b_0 - b_1 Q_b)$$

$$(a_0 - 2a_1 Q_a)(b_0/2) = (b_0 - 2b_1 Q_b)(a_0/2)$$

$$(a_0 b_0/2 - a_1 b_0 Q_a) = (a_0 b_0/2 - a_0 b_1 Q_b)$$

$$a_0 b_0/2 - a_0 b_0/2 = a_1 b_0 Q_a - a_0 b_1 Q_b$$

$$a_1 b_0 Q_a = a_0 b_1 Q_b$$

$$\begin{aligned} Q_a &= a_0 b_1 / a_1 b_0 Q_b \\ &= (a_0 b_1 / a_1 b_0)(b_0/2b_1) \\ &= a_0 b_0 b_1 / 2a_1 b_0 b_1 \\ &= a_0/2a_1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a_0 b_1 Q_b &= a_1 b_0 Q_a \\ Q_b &= a_1 b_0 / a_0 b_1 Q_a \\ &= (a_1 b_0 / a_0 b_1)(a_0/2a_1) \\ &= (b_0/2b_1) \end{aligned}$$

Ad Cara 2:

$$\begin{aligned} \text{Eq: } \text{MR}_a/P_a = \text{MR}_b/P_b: & (7.32843149 - 0.0733112 Q_a) / 3.664215746 = (6.81576835 - 0.0456114 Q_b) / 3.407884183 \\ & (7.32843149 - 0.0733112 Q_a)(3.407884183) = (6.81576835 - 0.0456114 Q_b)(3.664215746) \\ & 24.9744458 - 0.24983608 Q_a = 24.9744457 - 0.16713 Q_b \\ & 24.9744458 - 24.9744457 = -0.16713 Q_b + 0.24983608 Q_a \\ & 0 = -0.16713 Q_b + 0.24983608 Q_a \\ & 0.24983608 Q_a = 0.16713 Q_b \\ & 0.24983608 Q_a = 0.16713(149.431246) \\ & Q_a = 99.9633205 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 24.9744458 - 24.9744457 &= -0.16713 Q_b + 0.24983608 Q_a \\ 0 &= -0.16713 Q_b + 0.24983608 Q_a \\ 0.24983608 Q_a &= 0.16713 Q_b \\ 0.16713 Q_b &= 0.24983608(99.9633205) \\ Q_b &= 149.431246 \end{aligned}$$

Cara 3:

$$\mathbf{TC = P_a Q_a + P_b Q_b = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)]}$$

$$\mathbf{TC: C = a_0/2 Q_a + b_0/2 Q_b = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TR}$$

Dapatkan

Titik Kombinasi Total Cost (TC), untuk Q_a dan Q_b (.....sebagai titik potong)

$R = f(Q_a, Q_b)$, $D: P = f(Q_a, Q_b)$, $R =$ diukur dengan Uang, Uang = $P = TC$

$$\mathbf{TC: C = (a_0/2)(a_0/2a_1) + (b_0/2)(b_0/2b_1) = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TR}$$

$$\mathbf{TC: C = a_0/2 Q_a + b_0/2 Q_b = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TR}$$

$$\mathbf{TR: Ln R = f(Ln Q_a, Ln Q_b)}$$

$$\mathbf{TR: R = A Q_a^\alpha Q_b^{1-\alpha} \quad (\dots\dots\dots\text{Fungsi Hasil Estimasi})}$$

Lagrange Multiplier Function:

$$\begin{aligned} Z &= A Q_a^\alpha Q_b^{1-\alpha} + \mu \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2 Q_a - b_0/2 Q_b \} \\ &= A Q_a^\alpha Q_b^{1-\alpha} \end{aligned}$$

Lagrange Multiplier functions, TR

Lagrange Multiplier Function:

$$Z = A Q_a^\alpha Q_b^{1-\alpha} + \mu \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2 Q_{La} - b_0/2 Q_{Lb} \}$$

Atau, dengan mengganti Q_a dan Q_b , sebagai berikut:

$$\mathbf{TC = Q_a P_a + Q_b P_b = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)]}$$

$$\mathbf{TC = a_0/2 Q_a + b_0/2 Q_b = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TR}$$

$$\begin{aligned} \text{Titik Kombinasi Total Cost (TC): } Q_a &= a_0/2a_1 \\ Q_b &= b_0/2b_1 \end{aligned}$$

$R = f(Q_a, Q_b)$, $D: P = f(Q_a, Q_b)$, $R =$ diukur dengan Uang, Uang = $P = TC$

$$\mathbf{TC: C = (a_0/2)(a_0/2a_1) + (b_0/2)(b_0/2b_1) = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TR}$$

$$\mathbf{TC: C = a_0/2 Q_a + b_0/2 Q_b = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TR}$$

$$\mathbf{TR: Ln Q = f(Ln Q_a, Ln Q_b)}$$

$$\mathbf{TR: R = A Q_a^\alpha Q_b^{1-\alpha} \quad (\dots\dots\dots\text{Fungsi Hasil Estimasi})}$$

Lagrange Multiplier Function:

$$\begin{aligned} Z &= A Q_a^\alpha Q_b^{1-\alpha} + \mu \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2 Q_a - b_0/2 Q_b \} \\ &= A Q_a^\alpha Q_b^{1-\alpha} \end{aligned}$$

Ad Cara 3:

$$\text{TR} = \text{PaQa} + \text{PbQb} = 875.531579$$

$$\text{TR: } R = 3.664215746 \text{ Qa} + 3.407884183 \text{ Qb} = 875.531579 = C$$

$$\text{Titik Kombinasi Isocline (C): } \begin{aligned} \text{Qa} &= 238.941056 \\ \text{Qb} &= 256.913537 \end{aligned}$$

R = f(Qa,Qb), D: P = f(Qa, Qb), R = diukur dengan Uang, Uang = AC = Isocost

$$\text{TR: } R = \text{PaQa} + \text{PbQb} = 875.531579 = C$$

$$\text{TR: } R = 3.664215746 \text{ Qa} + 3.407884183 \text{ Qb} = 875.531579 = C$$

$$\text{TR: } \text{Ln } C = f(\text{Ln } \text{Qa}, \text{Ln } \text{Qb})$$

$$\text{TR: } R = 7.3223621 \text{ Qa}^{0.4856883} \text{ Qb}^{0.5061819}$$

Lagrange Multiplier Function:

$$\begin{aligned} Z &= 7.3223621 \text{ Qa}^{0.4856883} \text{ Qb}^{0.5061819} + \mu (875.531579 - 3.664215746 \text{ Qa} - 3.407884183 \text{ Qb}) \\ &= 864.1981284 \end{aligned}$$

Lagrange Multiplier functions, TR

Lagrange Multiplier Function:

$$Z = 7.3223621 \text{ Qa}^{0.4856883} \text{ Qb}^{0.5061819} + \mu (875.531579 - 3.664215746 \text{ Qa} - 3.407884183 \text{ Qb})$$

$$\text{FOC: } Z_{\mu} = (875.531579 - 3.664215746 \text{ Qa} - 3.407884183 \text{ Qb}) = 0$$

$$Z_{\text{Qa}} = (0.4856883) 7.3223621 \text{ Qa}^{(0.4856883-1)} \text{ Qb}^{0.5061819} - 3.664215746 \mu = 0$$

$$Z_{\text{Qb}} = (0.5061819) 7.3223621 \text{ Qa}^{0.4856883} \text{ Qb}^{(0.5061819-1)} - 3.407884183 \mu = 0$$

$$875.531579 - 3.664215746 \text{ Qa} - 3.407884183 \text{ Qb} = 0$$

$$3.5563856 \text{ Qa}^{-0.5143117} \text{ Qb}^{0.5061819} - 3.664215746 \mu = 0$$

$$3.70644716 \text{ Qa}^{0.4856883} \text{ Qb}^{-0.4938181} - 3.407884183 \mu = 0$$

$$875.531579 - 3.664215746 \text{ Qa} - 3.407884183 \text{ Qb} = 0$$

$$\mu = (3.5563856 \text{ Qb}^{0.5061819}) / (3.664215746 \text{ Qa}^{0.5143117})$$

$$\mu = (3.70644716 \text{ Qa}^{0.4856883}) / (3.407884183 \text{ Qb}^{0.4938181})$$

$$\mu = \mu :$$

$$(3.5563856 \text{ Qb}^{0.5061819}) / (3.664215746 \text{ Qa}^{0.5143117}) = (3.70644716 \text{ Qa}^{0.4856883}) / (3.407884183 \text{ Qb}^{0.4938181})$$

$$(3.5563856 \text{ Qb}^{0.5061819}) (3.407884183 \text{ Qb}^{0.4938181}) = (3.70644716 \text{ Qa}^{0.4856883}) (3.664215746 \text{ Qa}^{0.5143117})$$

$$12.1197502 \text{ Qb} = 13.581222 \text{ Qa}$$

$$\text{Qb} = 1.12058597 \text{ Qa}$$

$$875.531579 - 3.664215746 \text{ Qa} - 3.407884183 \text{ Qb} = 0$$

$$875.531579 - 3.664215746 \text{ Qa} - 3.407884183 (1.12058597 \text{ Qa}) = 0$$

$$875.531579 - 3.664215746 \text{ Qa} - 3.8188272 \text{ Qa} = 0$$

$$875.531579 - 7.483042946 \text{ Qa} = 0$$

$$875.531579 = 7.483042946 \text{ Qa}$$

$$Q_a = 117.002079$$

$$Q_b = 1.12058597 \quad Q_a = 131.110888$$

$$\begin{aligned} \mu &= (3.5563856 Q_b^{0.5061819}) / (3.664215746 Q_a^{0.5143117}) = (3.70644716 Q_a^{0.4856883}) / (3.407884183 Q_b^{0.4938181}) \\ &= (3.5563856 Q_b^{0.5061819}) / (3.664215746 Q_a^{0.5143117}) \\ &= (3.70644716 Q_a^{0.4856883}) / (3.407884183 Q_b^{0.4938181}) \\ &= 0.989104235 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{lll} \text{SOC: } Z_{\mu\mu} &= 0 & Z_{\mu Q_a} = -3.6642157 & Z_{\mu Q_b} = -3.407884183 \\ Z_{Q_a\mu} &= -3.6642157 & Z_{Q_a Q_a} = -0.01593147 & Z_{Q_a Q_b} = 0.013992359 \\ Z_{Q_b\mu} &= -3.4078842 & Z_{Q_b Q_a} = 0.01399236 & Z_{Q_b Q_b} = -0.012695656 \end{array}$$

$$\begin{aligned} |H_b| &= \begin{vmatrix} 0 & -3.66421575 & -3.4078842 \\ -3.6642157 & -0.01593147 & 0.01399236 \\ -3.4078842 & 0.013992359 & -0.0126957 \end{vmatrix} = \text{Jacobian Hessian Determinant} \\ &= 0.70493229 > 0 \end{aligned}$$

$|H_b| > 0$ fungsi mempunyai nilai extreme pada (μ, Q_a, Q_b) menjadi :
 Maximum jika $Z_{Q_a Q_a} < 0$ $Z_{Q_b Q_b} < 0$
 Minimum jika $Z_{Q_a Q_a} > 0$ $Z_{Q_b Q_b} > 0$

$$\begin{aligned} Z_{\max} &= 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819} + \mu (875.531579 - 3.664215746 Q_a - 3.407884183 Q_b) \\ &= 7.3223621 (117.002079)^{0.4856883} (131.110888)^{0.5061819} + (0.989104235) [(875.531579 - \\ &\quad 3.664215746 (117.002079) - 3.407884183 (131.110888))] \\ &= 873.0900427 \end{aligned}$$

Cara 4:

Menggabungkan dua Fungsi Revenue

$$\begin{aligned} \text{Fungsi I TR: } TR_a &= P_a Q_b \\ &= (a_0 - a_1 Q_a) Q_b \\ &= a_0 Q_a - a_1 Q_a^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{P: } P_a &= a_0 - a_1 Q_a \\ \text{MR: } MR_a &= a_0 - 2a_1 Q_a \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Fungsi II TR: } TR_b &= P_b Q_b \\ &= (b_0 - b_1 Q_b) Q_b \\ &= b_0 Q_b - b_1 Q_b^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{P: } P_b &= b_0 - b_1 Q_b \\ \text{MR: } MR_b &= b_0 - 2b_1 Q_b \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MR_a &= a_0 - 2a_1 Q_a = 0, & Q_a &= a_0 / 2a_1 \\ MR_b &= b_0 - 2b_1 Q_b = 0, & Q_b &= b_0 / 2b_1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_a &= a_0 - a_1 Q_a & ,P_a &= a_0 - a_1(a_0/2a_1) & ,P_a &= a_0 - a_0/2 = a_0/2 \\ P_b &= b_0 - b_1 Q_b & ,P_b &= b_0 - b_1(b_0/2b_1) & ,P_b &= b_0 - b_0/2 = b_0/2 \end{aligned}$$

Total Cost:

$$\begin{aligned} C &= P_a Q_a + P_b Q_b \\ &= a_0/2 Q_a + b_0/2 Q_b \\ &= a_0/2 (a_0/2a_1) + b_0/2 (b_0/2b_1) \\ &= [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \end{aligned}$$

Total Revenue:

$$\begin{aligned} R &= R_a + R_b \\ &= P_a Q_b + P_b Q_b \\ &= [(a_0 - a_1 Q_a) Q_a + (b_0 - b_1 Q_b) Q_b] \\ &= (a_0 Q_a - a_1 Q_a^2) + (b_0 Q_b - b_1 Q_b^2) \\ &= [(a_0 (a_0/2a_1) - a_1 (a_0/2a_1)^2) + [(b_0 (b_0/2b_1) - b_1 (b_0/2b_1)^2)] \\ &= [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \end{aligned}$$

Cara Membentuk Lagrange Multiplier Functions, TR

$$\begin{aligned} C &= P_a Q_b + P_b Q_b \\ &= [(a_0 - a_1 Q_a) Q_a + (b_0 - b_1 Q_b) Q_b] \\ &= (a_0 Q_a - a_1 Q_a^2) + (b_0 Q_b - b_1 Q_b^2) \\ &= [(a_0 Q_a + b_0 Q_b) - (a_1 Q_a^2 + b_1 Q_b^2)] \\ &= \{ [a_0 (a_0/2a_1) + b_0 (b_0/2b_1)] - [a_1 (a_0/2a_1)^2 + b_1 (b_0/2b_1)^2] \} \\ &= 2[(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\ &= [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\ &= [(a_0 Q_a + b_0 Q_b) - (a_1 Q_a^2 + b_1 Q_b^2)] \\ &= [(a_0 Q_a + b_0 Q_b) - (= TR)] \\ &= (a_0 Q_a + b_0 Q_b) - TR \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TR &= (a_0 Q_a + b_0 Q_b) - C \\ &= (a_0/2) Q_a + (b_0/2) Q_b - [(a_0/2) Q_a - a_1 Q_a^2] + (b_0/2) Q_b - b_1 Q_b^2 \\ &= - [(- a_1 Q_a^2) - (b_1 Q_b^2)] \\ &= a_1 Q_a^2 + b_1 Q_b^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TR &= a_1 Q_a^2 + b_1 Q_b^2 = C = (a_0/2) Q_a + (b_0/2) Q_b = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\ &= a_1 Q_a^2 + b_1 Q_b^2 + \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - (a_0/2) Q_a - (b_0/2) Q_b \} \\ &= a_1 Q_a^2 + b_1 Q_b^2 + \mu \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - (a_0/2) Q_a - (b_0/2) Q_b \} \end{aligned}$$

Ad Cara 4:

Menggabungkan dua Fungsi Revenue

$$\begin{aligned} \text{Fungsi I TR: } TR_a &= P_a Q_a \\ &= (7.32843149 - 0.0366556 Q_a) Q_a \\ &= 7.32843149 Q_a - 0.0366556 Q_a^2 \\ P: P_a &= 7.32843149 - 0.0366556 Q_a \\ MR: MR_a &= 7.32843149 - 0.0733112 Q_a \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Fungsi II TR: TRb} &= \text{Pb Qb} \\ &= (6.81576835 - 0.0228057 \text{ Qb})\text{Qb} \\ &= 6.81576835 \text{ Qb} - 0.0228057 \text{ Q}^2\text{b}\end{aligned}$$

$$\text{P: Pb} = 6.81576835 - 0.0228057 \text{ Qb}$$

$$\text{MR: MRb} = 6.81576835 - 0.0456114 \text{ Qb}$$

$$\text{MRa} = 7.32843149 - 0.0733112 \text{ Qa} = 0, \text{Qa} = 7.32843149/0.0733112, \text{Qa} = 99.9633274$$

$$\text{MRb} = 6.81576835 - 0.0456114 \text{ Qb} = 0, \text{Qb} = 6.81576835/0.0456114, \text{Qb} = 149.431246$$

$$\text{Pa} = 7.32843149 - 0.0366556 \text{ Qa}, \text{Pa} = 7.32843149 - 0.0366556 (99.9633274), \text{Pa} = 3.664215746$$

$$\text{Pb} = 6.81576835 - 0.0228057 \text{ Qb}, \text{Pb} = 6.81576835 - 0.0228057 (149.431246), \text{Pb} = 3.407884183$$

Isocost:

$$\begin{aligned}\text{C} &= \text{Pa Qa} + \text{Pb Qb} \\ &= 3.664215746 \text{ Qa} + 3.407884183 \text{ Qb} \\ &= 3.664215746 (99.9633274) + 3.407884183 (149.431246) \\ &= 875.531578\end{aligned}$$

Total Revenue:

$$\begin{aligned}\text{R} &= \text{Ra} + \text{Rb} \\ &= \text{Ra (Qa)} + \text{Rb (Qb)}, \text{dimana: } e = 2.71828, \text{Ra, Rb} = \text{Constant} \\ &= [(e^{\text{Ra}})\text{Qa} + (e^{\text{Rb}})\text{Qb}] \\ &= (e^{1.29861433})\text{Qa} + (e^{1.22609162})\text{Qb} \\ &= (3.66421255)(99.9633274) + (3.40788136)(149.431246) \\ &= 875.530837\end{aligned}$$

Cara Membentuk Lagrange Multiplier Functions, TR

$$\begin{aligned}\text{C} &= \text{Pa Qa} + \text{Pb Qb} \\ &= [(7.32843149 - 0.0366556 \text{ Qa})\text{Qa} + (6.81576835 - 0.0228057 \text{ Qb})\text{Qb}] \\ &= (7.32843149 \text{ Qa} - 0.0366556 \text{ Q}^2\text{a}) + (6.81576835 \text{ Qb} - 0.0228057 \text{ Q}^2\text{b}) \\ &= (7.32843149 \text{ Qa} + 6.81576835 \text{ Qb}) - (0.0366556 \text{ Q}^2\text{a} + 0.0228057 \text{ Q}^2\text{b}) \\ &= (7.32843149 (99.9633274) + 6.81576835 (149.431246)) - [(0.0366556 (99.9633274)^2 + 0.0228057 (149.431246)^2)] \\ &= 1751.06315 - 875.531575 \\ &= 875.531578 \\ &= (7.32843149 \text{ Qa} + 6.81576835 \text{ Qb}) - (0.0366556 \text{ Q}^2\text{a} + 0.0228057 \text{ Q}^2\text{b}) \\ &= [(7.32843149 \text{ Qa} + 6.81576835 \text{ Qb})] - (= \text{TR}) \\ &= (7.32843149 \text{ Qa} + 6.81576835 \text{ Qb}) - \text{TR} \\ \text{TR} &= (7.32843149 \text{ Qa} + 6.81576835 \text{ Qb}) - \text{C} \\ &= (7.32843149 \text{ Qa} + 6.81576835 \text{ Qb}) - [(7.32843149 \text{ Qa} - 0.0366556 \text{ Q}^2\text{a}) + (6.81576835 \text{ Qb} - 0.0228057 \text{ Q}^2\text{b})] \\ &= -[(-0.0366556 \text{ Q}^2\text{a}) - (0.0228057 \text{ Q}^2\text{b})] \\ &= 0.0366556 \text{ Q}^2\text{a} + 0.0228057 \text{ Q}^2\text{b} \\ \text{TR} &= 0.0366556 \text{ Q}^2\text{a} + 0.0228057 \text{ Q}^2\text{b} = \text{C} = 3.664215746 \text{ Qa} + 3.407884183 \text{ Qb} = 875.531579 \\ &= 0.0366556 \text{ Q}^2\text{a} + 0.0228057 \text{ Q}^2\text{b} + (875.531579 - 3.664215746 \text{ Qa} - 3.407884183 \text{ Qb}) \\ &= 0.0366556 \text{ Q}^2\text{a} + 0.0228057 \text{ Q}^2\text{b} + \mu (875.531579 - 3.664215746 \text{ Qa} - 3.407884183 \text{ Qb})\end{aligned}$$

Lagrange Multiplier functions, TR

Lagrange Multiplier Function:

$$\text{Z} = 0.0366556 \text{ Q}^2\text{a} + 0.0228057 \text{ Q}^2\text{b} + \mu (875.531579 - 3.664215746 \text{ Qa} - 3.407884183 \text{ Qb})$$

Uraian:

$$\begin{aligned}
 R &= R(Q_a, Q_b) \\
 dR &= R_a dQ_a + R_b dQ_b = 0 \\
 (d/dQ_a)R_a dQ_a + (d/dQ_b)R_b dQ_b &= 0 \\
 MR_a dQ_a + MR_b dQ_b &= 0 \\
 d/dQ_a (7.32843149 Q_a - 0.0366556 Q_a^2) dQ_a + d/dQ_b (6.81576835 Q_b - 0.0228057 Q_b^2) dQ_b &= 0 \\
 (7.32843149 - 0.0733112 Q_a) dQ_a + (6.81576835 - 0.0456114 Q_b) dQ_b &= 0 \\
 (7.32843149 - 0.0733112 Q_a) dQ_a &= - (6.81576835 - 0.0456114 Q_b) dQ_b \\
 dQ_b/dQ_a &= (7.32843149 - 0.0733112 Q_a) / -(6.81576835 - 0.0456114 Q_b)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C &= P_a Q_a + P_b Q_b \\
 dC &= P_a dQ_a + P_b dQ_b = 0 \\
 (d/dQ_a)P_a dQ_a + (d/dQ_b)P_b dQ_b &= 0 \\
 P_a dQ_a + P_b dQ_b &= 0 \\
 d/dQ_a (3.664215746 Q_a) dQ_a + d/dQ_b (3.407884183 Q_b) dQ_b &= 0 \\
 3.664215746 dQ_a + 3.407884183 dQ_b &= 0 \\
 3.664215746 dQ_a &= - 3.407884183 dQ_b \\
 dQ_b/dQ_a &= 3.664215746 / -3.407884183 \\
 dQ_b/dQ_a &= (7.32843149 - 0.0733112 Q_a) / -(6.81576835 - 0.0456114 Q_b) = 3.664215746 / -3.407884183 \\
 (7.32843149 - 0.0733112 Q_a) / -(6.81576835 - 0.0456114 Q_b) &= 3.664215746 / -3.407884183 \\
 (7.32843149 - 0.0733112 Q_a)(3.407884183) &= (6.81576835 - 0.0456114 Q_b)(3.664215746) \\
 MR_a/MR_b &= P_a/P_b \\
 MR_a P_b &= MR_b P_a \\
 MR_a/P_a &= MR_b/P_b
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Eq: } MR_a/P_a = MR_b/P_b: (7.32843149 - 0.0733112 Q_a) / 3.664215746 &= (6.81576835 - 0.0456114 Q_b) / 3.407884183 \\
 (7.32843149 - 0.0733112 Q_a)(3.407884183) &= (6.81576835 - 0.0456114 Q_b)(3.664215746) \\
 24.9744458 - 0.24983608 Q_a &= 24.9744457 - 0.16713 Q_b \\
 24.9744458 - 24.9744457 &= - 0.16713 Q_b + 0.24983608 Q_a \\
 0 &= - 0.16713 Q_b + 0.24983608 Q_a \\
 0.24983608 Q_a &= 0.16713 Q_b \\
 0.24983608 Q_a &= 0.16713 (149.431246) \\
 Q_a &= 99.9633205 \\
 24.9744458 - 24.9744457 &= - 0.16713 Q_b + 0.24983608 Q_a \\
 0 &= - 0.16713 Q_b + 0.24983608 Q_a \\
 0.24983608 Q_a &= 0.16713 Q_b \\
 0.16713 Q_b &= 0.24983608 (99.9633205) \\
 Q_b &= 149.431246
 \end{aligned}$$

Lagrange Multiplier functions, TR

Lagrange Multiplier Function:

$$Z = (0.0366556 Q_a^2 + 0.0228057 Q_b^2) + \mu (875.531579 - 3.664215746 Q_a - 3.407884183 Q_b)$$

$$\text{FOC: } Z_\mu = (875.531579 - 3.664215746 Q_a - 3.407884183 Q_b) = 0$$

$$Z_{Q_a} = [2 (0.0366556) Q_a] - 3.664215746 \mu = 0$$

$$Z_{Q_b} = [2 (0.0228057) Q_b] - 3.407884183 \mu = 0$$

$$\begin{aligned}(875.531579 - 3.664215746 Q_a - 3.407884183 Q_b) &= 0 \\ 0.0733112 Q_a - 3.664215746 \mu &= 0 \\ 0.0456114 Q_b - 3.407884183 \mu &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(875.531579 - 3.664215746 Q_a - 3.407884183 Q_b) &= 0 \\ \mu &= (0.0733112 Q_a)/(3.664215746) \\ \mu &= (0.0456114 Q_b)/(3.407884183)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu &= \mu : \\ (0.0733112 Q_a)/(3.664215746) &= (0.0456114 Q_b)/(3.407884183) \\ (0.0733112 Q_a)(3.407884183) &= (0.0456114 Q_b)(3.664215746) \\ 0.24983608 Q_a &= 0.16713001 Q_b \\ Q_a &= 0.66895866 Q_b\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(875.531579 - 3.664215746 Q_a - 3.407884183 Q_b) &= 0 \\ 875.531579 - 3.664215746 (0.66895866 Q_b) - 3.407884183 Q_b &= 0 \\ 875.531579 - 2.4512089 Q_b - 3.407884183 Q_b &= 0 \\ 875.531579 - 5.859093083 Q_b &= 0 \\ 875.531579 &= 5.859093083 Q_b \\ Q_b &= 149.431246 \\ Q_a = 0.66895866 Q_b &= 99.9633261\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu &= (0.0733112 Q_a)/(3.664215746) = (0.0456114 Q_b)/(3.407884183) \\ &= (0.0733112 Q_a)/(3.664215746) \\ &= 0.0733112 (99.9633261)/(3.664215746) \\ &= 1.99999997\end{aligned}$$

$$\text{SOC: } \begin{array}{lll} Z_{\mu\mu} = 0 & Z_{\mu Q_a} = -3.6642157 & Z_{\mu Q_b} = -3.407884183 \\ Z_{Q_a\mu} = -3.6642157 & Z_{Q_a Q_a} = 0.0733112 & Z_{Q_a Q_b} = 0 \\ Z_{Q_b\mu} = -3.4078842 & Z_{Q_b Q_a} = 0 & Z_{Q_b Q_b} = 0.0456114 \end{array}$$

$$\begin{aligned} |H_b| &= \begin{vmatrix} 0 & -3.66421575 & -3.4078842 \\ -3.6642157 & 0.0733112 & 0 \\ -3.4078842 & 0 & 0.0456114 \end{vmatrix} = \text{Jacobian Hessian Determinant} \\ &= -1.4638128 < 0 \end{aligned}$$

$ H_b < 0$	fungsi mempunyai nilai extreem pada (μ, Q_a, Q_b) menjadi :
Maximum	jika $Z_{Q_a Q_a} < 0$ $Z_{Q_b Q_b} < 0$
Minimum	jika $Z_{Q_a Q_a} > 0$ $Z_{Q_b Q_b} > 0$

$$\begin{aligned}
Z_{\min} &= (0.0366556 Q_a^2 + 0.0228057 Q_b^2) + \mu (875.531579 - 3.664215746 Q_a - 3.407884183 Q_b) \\
&= [0.0366556 (99.9633261)^2 + 0.0228057 (149.431246)^2] + (1.99999997)[(875.531579 \\
&\quad - 3.664215746 (99.9633261) - 3.407884183 (149.431246)] \\
&= 875.531566 \quad (\dots\text{persis identik sebesar Isocost, berarti} = \text{Cost min})
\end{aligned}$$

Penyelesaian:

- c) Bentuk fungsi **PENERIMAAN PENJUALAN (Total Revenue) “Two Commodity”** dua output Q_a dan Q_b kedalam wujud “Lagrange Multiplier Function”

$$\begin{aligned}
Z &= \delta Q_a^\alpha Q_b^{1-\alpha} + \rho (C - P_a Q_a - P_b Q_b) \\
&= 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819} + \rho (875.531579 - 3.664215746 Q_a - 3.407884183 Q_b)
\end{aligned}$$

dimana:

$$\begin{aligned}
\text{TR: } R &= R(Q_a, Q_b) && (\dots\dots\dots\text{Fungsi Hasil Estimasi}) \\
&= \delta Q_a^\alpha Q_b^{1-\alpha} \\
&= 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{TC: } C &= P_a Q_a + P_b Q_b = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = a_0/2 Q_a + b_0/2 Q_b \\
875.531579 &= 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b
\end{aligned}$$

Lagrange Multiplier Function:

$$\begin{aligned}
Z &= \delta Q_a^\alpha Q_b^{1-\alpha} + \rho \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2 Q_a - b_0/2 Q_b \} \\
&= 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819} + \rho (875.531579 - 3.664215746 Q_a - 3.407884183 Q_b)
\end{aligned}$$

Penyelesaian:

- d) Solusi kiranya yang dapat menentukan **Bentuk Fungsi Profit** untuk **“Two Commodity”** sehingga proses perhitungan dapat dilakukan dengan cermat.

Perumusan Fungsi Profit dengan menaksir bentuk fungsi Biaya Produksi, antara lain dilakukan:

Pertama, dengan cara “mensubsitisi fungsi ‘TR two commodity’ dengan fungsi Hasil Estimasi fungsi produksi jangka pendek (**Short-run Production function**) yang diujutkan dalam bentuk fungsi kubic maupun **Fungsi Produksi jangka panjang (Long-run Production function)** yang diujutkan dalam bentuk fungsi exponential “Logaritma Napier atau Semi-Logaritma” yang disajikan berikut:

BENTUK FUNGSIONAL HASIL ESTIMASI***Kasus Kurva Permintaan Horizontal***Estimasi 11: Fungsi Total Produksi Jangka pendek (TP): $Q = f(L)$,

$$\begin{aligned} \text{TP: } Q &= f(L) \\ Q &= c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3 \end{aligned}$$

Kasus Kurva Permintaan MenurunEstimasi 12: Fungsi Total Produksi Jangka pendek (TP): $Q = f(L)$,

$$\begin{aligned} \text{TP: } Q &= f(L) \\ Q &= c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3 \end{aligned}$$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 13: Fungsi Total Produksi Jangka Panjang

$$\begin{aligned} \text{TP: } Q &= f(L, E) \quad , \text{dimana } [TP = Q = Q_a, \quad L = L_a \text{ dan Input Labor}] \\ Q &= \delta L^\alpha \\ Q_{sx} &= \delta L_a^\alpha \end{aligned}$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 14: Fungsi Total Produksi Jangka Panjang

$$\begin{aligned} \text{TP: } Q &= f(L, E) \quad , \text{dimana } [TP = Q = Q_b, \quad L = L_a \text{ dan Input Labor}] \\ Q &= \delta L^\alpha \\ Q_{sy} &= \delta L_b^\alpha \end{aligned}$$

Kedua, dengan cara “**Menaksir Bentuk Fungsi Biaya Produksi**” sebagai sebuah **Hasil Estimasi** (Short-Run Cost Function) sebagai berikut:

Short-Run Cost Function:

$$C(Q), \quad \text{TC: } C = a + bQ, \quad \text{dimana: } Q = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n$$

Sehingga mampu menghasilkan:

$$\begin{aligned} \pi &= TR - TC \\ &= R(Q) - C(Q) \\ &= [R_1 + R_2 + \dots + R_n] - C(Q_1, Q_2, \dots, Q_n) \\ &= [R_1(Q_1) + R_2(Q_2) + \dots + R_n(Q_n)] - C[Q_1(L_1), Q_2(L_2), \dots, Q_n(L_n)] \\ &= [R_1(Q_1) + R_2(Q_2) + \dots + R_n(Q_n)] - C[Q\{AL_1^\alpha L_2^{1-\alpha} \dots L_n^{1-[\alpha + (1-\alpha)]}\}] \\ &\quad \text{dimana: } Q = AL_1^\alpha L_2^{1-\alpha} \dots L_n^{1-[\alpha + (1-\alpha)]} \quad (\dots \text{Fungsi Hasil Estimasi}) \\ &= [R_1(Q_1) + R_2(Q_2) + \dots + R_n(Q_n)] - [a + bQ], \quad Q = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n \end{aligned}$$

4. Profit Analysis

4.1. Hubungan Variabel-variabel Keuntungan Secara Umum

Secara umum tujuan produsen adalah memaksimalkan keuntungan (Maximum Profit) dan meminimumkan kerugian (Minimum Loss). Secara simbolis keuntungan yang diperoleh atau kerugian yang diderita oleh produsen dirumuskan sebagai berikut:

$$\pi = TR - TC \quad (1)$$

$$= R(Q) - C(Q) \quad (2)$$

$$= P \times Q - AC \times Q \quad (3)$$

$$= (P - AC)Q \quad (4)$$

dimana:

π = Profit (Keuntungan)

TR = Total Revenue (Penerimaan Penjualan)

TC = Total Cost (Pembiayaan Produksi)

AC = Average Cost (Pembiayaan Produksi Rata-rata)

$P(Q)$ = Demand Function, D: $P = f(Q)$, dimana: $\partial P/\partial Q < 0$

$P(Q)$ = Short-Run Demand Function, D: $P = a_0 - a_1Q$

$C(Q)$ = Production Cost Function

4.2. Hubungan Variabel-variabel Keuntungan berdasarkan Model Fungsi Kubik

$$\pi = TR - TC$$

$$= R(Q) - C(Q)$$

$$= P \times Q - AC \times Q$$

$$= (P - AC)Q$$

$$= (a_0 - a_1Q)Q - (b_0 + b_1Q + b_2Q^2 + b_3Q^3)$$

dimana:

π = Profit (Keuntungan)

TR = Total Revenue (Penerimaan Penjualan)

TC = Total Cost (Pembiayaan Produksi)

AC = Average Cost (Pembiayaan Produksi Rata-rata)

P = Market Price (Harga Pasar), $P = f(Q)$ dimana: $\partial P/\partial Q < 0$

$P(Q)$ = Demand Function, D: $P = a_0 - a_1Q$

$C(Q)$ = Production Cost Function

$P(Q)$ = Short-Run Demand Function, Kasus Kurva Permintaan Menurun D: $P = a_0 - a_1Q$

$P(Q)$ = Short-Run Demand Function, Kasus Kurva Permintaan Horizontal D: $P = a$

$C(Q)$ = Short-Run Production Cost Function TC: $C = b_0 + b_1Q + b_2Q^2 + b_3Q^3$

$$TC = f(Q)$$

$$TC = b_0 + b_1Q + b_2Q^2 + b_3Q^3$$

$$TFC = b_0$$

$$TVC = b_1Q + b_2Q^2 + b_3Q^3$$

$$ATC = b_0/Q + b_1 + b_2Q + b_3Q^2$$

$$\begin{aligned} AFC &= b_0/Q \\ AVC &= b_1 + b_2Q + b_3Q^2 \\ MC &= b_1 + 2b_2Q + 3b_3Q^2 \end{aligned}$$

Teori permintaan sebagaimana yang telah dibicarakan, dipandang dari pihak produsen sebagai hal yang menentukan “**Sisi Penerimaan**”. Dikatakan demikian, oleh karena dalam teori permintaan ditentukan berapa jumlah Output yang seharusnya diproduksi pada berbagai kemungkinan tingkat harga pasar (Ari Sudarman: Teori Ekonomi Mikro Jilid 2, BPFE 1980).

Penerimaan produsen dalam hal menjual barang merupakan “Hasil kali antara Tingkat Harga Pasar (= harga jual) per satuan dengan jumlah Output yang dijual (= diproduksi)” yang dirumuskan sebagai: $TR = P \times Q$ atau $TR = AR \times Q$. Sementara itu, kondisi teknis dari suatu proses produksi dipandang dari sisi produsen sebagai hal yang menentukan “**Sisi Ongkos produksi**”. Dikatakan demikian, oleh karena ongkos produksi akan menentukan kondisi kekuatan penawaran (Supply Condition) suatu Output dipasar. Pembiayaan produksi merupakan “Hasil kali antara Harga Pasar (= Biaya Produksi) per satuan dengan jumlah output yang diproduksi (= dijual)” yang dirumuskan sebagai: $TC = P \times Q$ atau $TC = AC \times Q$. Dengan menggabungkan kedua *sisi penerimaan* dan *sisi ongkon produksi* menjadi satu, maka dapat ditentukan jumlah output dihasilkan dan harga keseimbangan pasar yang terjadi dalam struktur pasar yang dimasuki produsen tersebut.

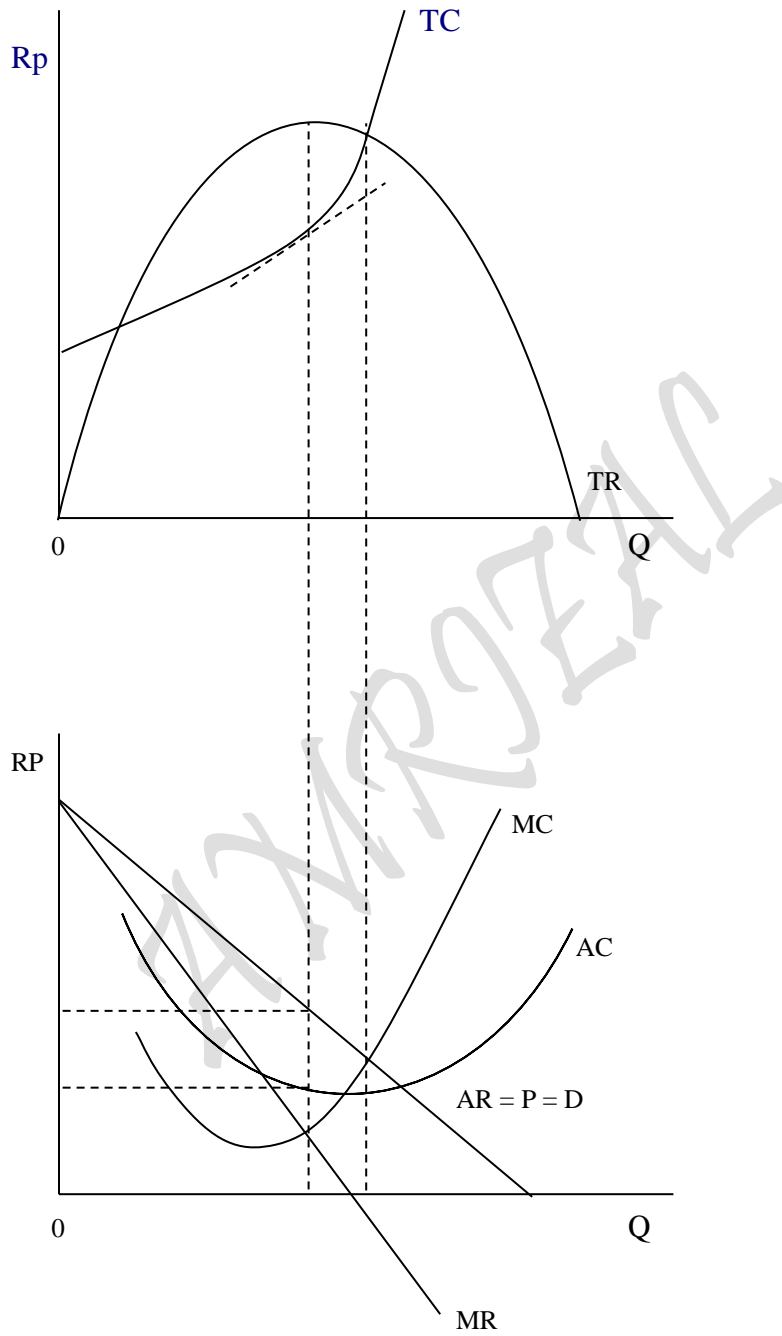
4.2.1. Kasus Kurva Permintaan Menurun Profit Analysis at Market structur in “One Commodity”

$$\begin{aligned} \text{Profit : } \pi &= TR - TC \\ &= R(Q) - C(Q) \\ &= P \times Q - AC \times Q \\ &= (P - AC)Q \\ &= (a_0 - a_1Q)Q - (b_0 + b_1Q + b_2Q^2 + b_3Q^3) \\ &= a_0Q - a_1Q^2 - b_0 - b_1Q - b_2Q^2 - b_3Q^3 \\ &= -b_0 + a_0Q - b_1Q - a_1Q^2 - b_2Q^2 - b_3Q^3 \\ &= -b_0 + (a_0 - b_1)Q - (a_1 + b_2)Q^2 - b_3Q^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{FOC: } \partial\pi/\partial Q &= 0, \quad \partial\pi/\partial Q = 0 \\ &\partial/\partial Q [-b_0 + (a_0 - b_1)Q - (a_1 + b_2)Q^2 - b_3Q^3] = 0 \\ &(a_0 - b_1) - 2(a_1 + b_2)Q - 3b_3Q^2 = 0 \end{aligned}$$

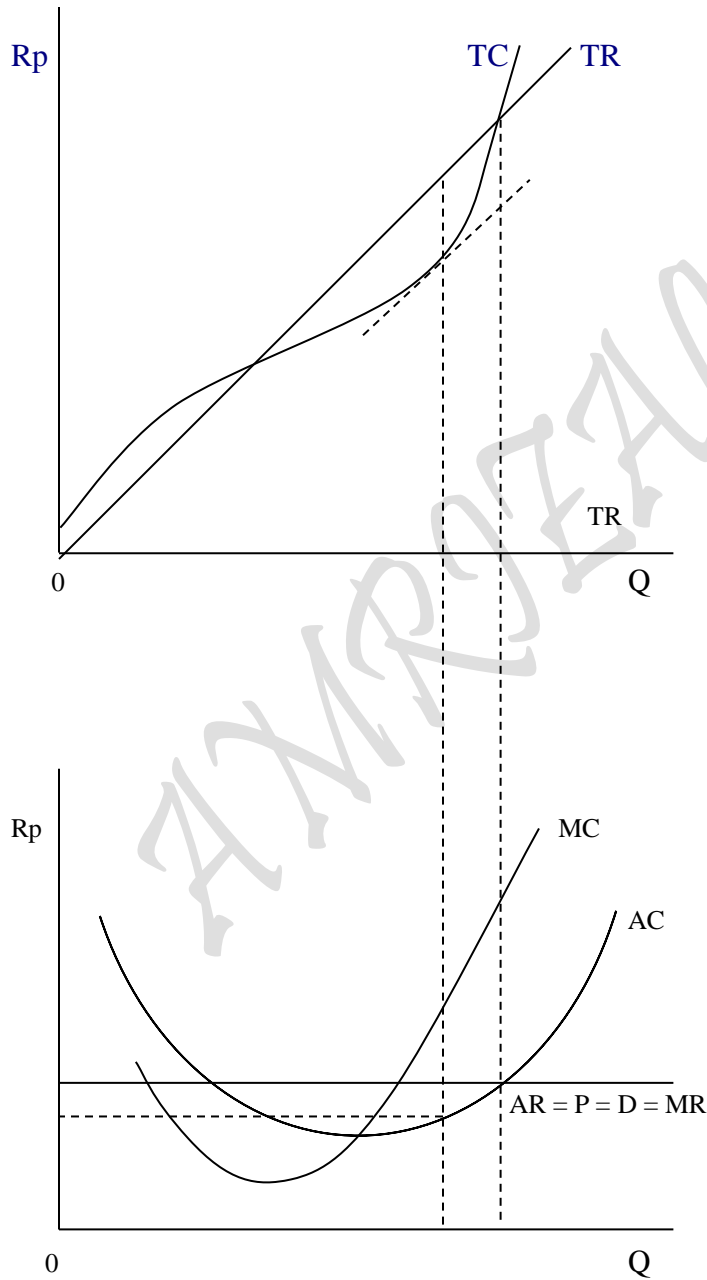
$$\begin{aligned} \text{SOC: } \partial^2\pi/\partial Q^2 &= \partial/\partial Q [(a_0 - b_1) - 2(a_1 + b_2)Q - 3b_3Q^2] \\ &= -2(a_1 + b_2) - 6b_3Q \\ &= -2a_1 - 2b_2 - 6b_3Q \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bila: } \partial^2\pi/\partial Q^2 &< 0 && (\dots\dots\text{Maximum}) \\ \partial^2\pi/\partial Q^2 &> 0 && (\dots\dots\text{Minimum}) \end{aligned}$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

4.2.2. Kasus Kurva Permintaan Horizontal
Profit Analysis at Market structur in “One Commodity”

Kasus Kurva Permintaan Horizontal



Profit : $\pi = TR - TC$
 $= R(Q) - C(Q)$
 $= P \times Q - AC \times Q$
 $= (P - AC)Q$

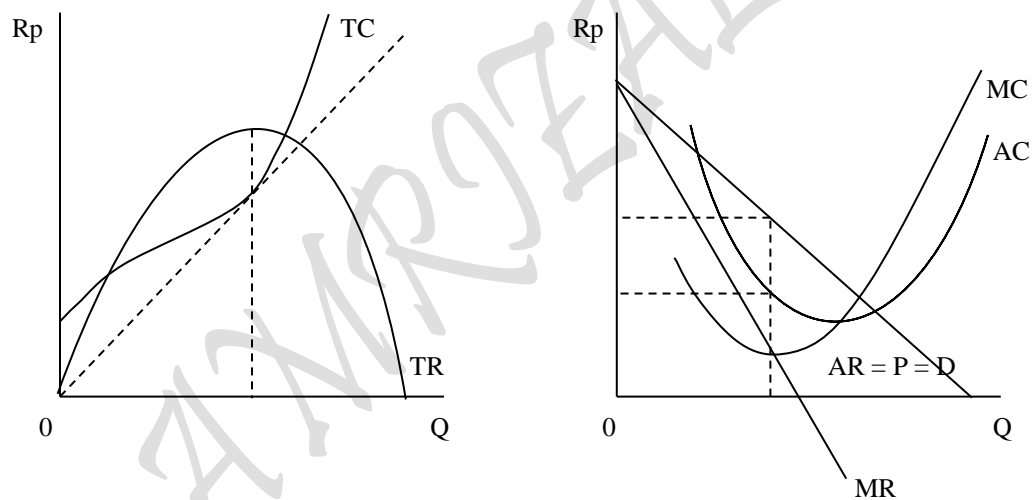
$$\begin{aligned}
 &= aQ - (b_0 + b_1Q + b_2Q^2 + b_3Q^3) \\
 &= aQ - b_0 - b_1Q - b_2Q^2 - b_3Q^3 \\
 &= -b_0 + aQ - b_1Q - b_2Q^2 - b_3Q^3 \\
 &= -b_0 + (a - b_1)Q - b_2Q^2 - b_3Q^3
 \end{aligned}$$

FOC: $\partial\pi/\partial Q = 0$, $\partial\pi/\partial Q = 0$
 $\partial/\partial Q [-b_0 + (a - b_1)Q - b_2Q^2 - b_3Q^3] = 0$
 $(a - b_1) - 2b_2Q - 3b_3Q^2 = 0$

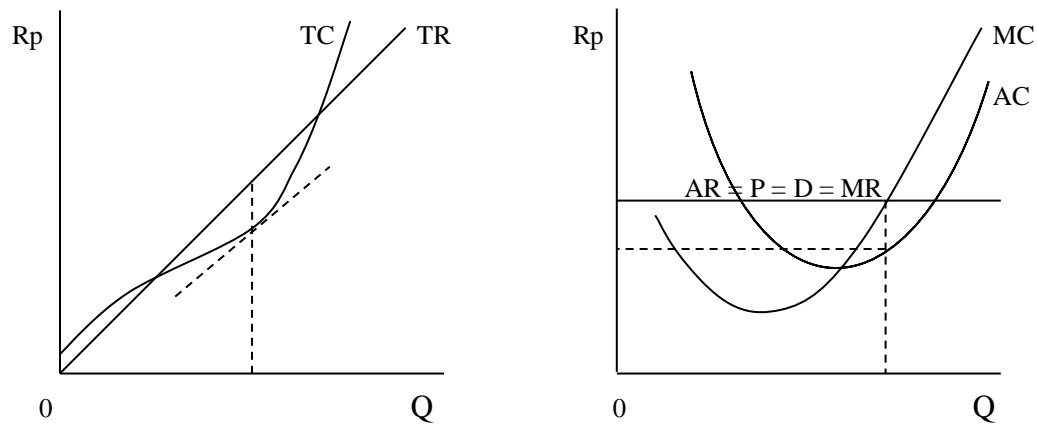
SOC: $\partial^2\pi/\partial Q^2 = \partial/\partial Q [(a - b_1) - 2b_2Q - 3b_3Q^2]$
 $= -2b_2 - 6b_3Q$

Bila: $\partial^2\pi/\partial Q^2 < 0$ (.....Maximum)
 $\partial^2\pi/\partial Q^2 > 0$ (.....Minimum)

Kasus Kurva Permintaan Menurun



Kasus Kurva Permintaan Horizontal



Sebagaimana diketahui bahwa fungsi ongkos adakalanya dalam analisis sering ditemukan sebagai fungsi jangka pendek (yaitu pakai konstanta), karena fungsi ongkos berupa fungsi kubik atau fungsi berpangkat tiga, yang secara sederhana bentuknya sebagai berikut: $TC = f(Q)$ atau $TC = b_0 + b_1Q + b_2Q^2 + b_3Q^3$, sedangkan bentuk fungsi penerimaan penjualan selain berbentuk Linier dan paling jauh adalah berbentuk fungsi parabola atau fungsi berpangkat dua, secara sederhana bahwa fungsi penerimaan penjualan yang bentuknya seperti: $TR = f(Q)$ atau $TR = P \times Q$ adalah fungsi jangka panjang karena tanpa konstanta, Namun bahagian fungsi tersebut seperti Q berasal dari fungsi permintaan: $Q = f(P)$, yaitu $Q = a_0 + a_1P$ adalah fungsi jangka pendek. Bilamana nilai P disubstitusi kedalam fungsi, maka Q akan berupa angka sehingga fungsi TR tetap saja berupa fungsi jangka panjang, dipastikan sebagai mana adanya semula, yaitu: $TR = P \times Q$.

Contoh Soal:

4. Dalam menentukan laba maksimum suatu perusahaan, kalau diketahui Fungsi Penerimaan Penjualan (Revenue = R) dan Fungsi Ongkos Produksi (Cost = C) yang beroperasi dalam Pasar Persaingan Sempurna (Perfect Competition Market) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{TC: } C &= 0.3130724 + 8.5044703 Q - 0.1505676 Q^2 + 0.0011653 Q^3 \\ \text{TR: } P &= PQ \end{aligned}$$

Dimana $P = \text{Rp } 5,-$ merupakan Harga Pasar (Market Price) dari barang atau Produk, yaitu harga dari produk yang bersangkutan. $Q = \text{Quantity}$, yaitu jumlah barang yang diproduksi (diasumsi sama dengan jumlah barang yang diperjual belikan) dan $TC = \text{Total Cost}$, yaitu Ongkos Total dari barang yang diproduksi.

Pertanyaan:

- (a) Berapa jumlah barang (Q) yang diperjual belikan tersebut agar perusahaan memperoleh keuntungan maksimum (Maximum Profit).
- (b) Buatlah Profit Analysis yang dihadapi perusahaan menghadapi pasar persaingan sempurna dan ujudkan perhitungan saudara tersebut kedalam bentuk kurva: Analisa Total dan Analisa Marginal.

Penyelesaian:

I. Total Profit: Analisa Kurva "One Commodity"

1. Kasus Kurva Permintaan Horizontal

KASUS KURVA PERMINTAAN HORIZONTAL: "Profit Analysis"

$$\begin{aligned} \text{Profit : } \pi &= TR - TC = P.Q - AVC.Q \\ &= 5Q - [0.3130724 + 8.5044703 Q - 0.1505676 Q^2 + 0.0011653 Q^3] \\ &= 5Q - 0.3130724 - 8.5044703 Q + 0.1505676 Q^2 - 0.0011653 Q^3 \\ &= -0.3130724 - 3.5044703 Q + 0.1505676 Q^2 - 0.0011653 Q^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{FOC: } \partial\pi/\partial Q &= -3.5044703 + 0.3011352 Q - 0.0034959 Q^2 = 0 \\
 &-0.0034959 Q^2 + 0.3011352 Q - 3.5044703 = 0 \\
 &0.0034959 Q^2 - 0.3011352 Q + 3.5044703 = 0 \\
 &Q^2 - 86.139535 Q + 1002.4515 = 0 \\
 &(Q - 72.268283)(Q - 13.871251) = 0 \\
 &Q = 72.268283 \\
 &Q = 13.871251
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{SOC: } \partial^2\pi/\partial Q^2 &= 0.3011352 - 0.0069918 Q \\
 \text{untuk: } Q = 72.268283, \quad \partial^2\pi/\partial Q^2 &= 0.3011352 - 0.0069918 Q \\
 &= 0.3011352 - 0.0069918 (72.268283) \\
 &= -0.20415018 < 0 \quad (\text{.....Maximum}) \\
 \\
 \text{untuk: } Q = 13.871251, \quad \partial^2\pi/\partial Q^2 &= 0.3011352 - 0.0069918 Q \\
 &= 0.3011352 - 0.0069918 (13.871251) \\
 &= 0.20415018 > 0 \quad (\text{.....Minimum})
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \pi_{\text{Max}} = \pi(Q = 72.268283) &= -0.3130724 - 3.5044703 Q + 0.1505676 Q^2 - 0.0011653 Q^3 \\
 &= 92.9689345
 \end{aligned}$$

KASUS KURVA PERMINTAAN HORIZONTAL: "Profit & Curve Analysis"

Equilibrium: MR = MC

$$\begin{aligned}
 \partial(\text{TR})/\partial Q &= \partial(\text{TC})/\partial Q \\
 \partial(5Q)/\partial Q &= \partial(0.3130724 + 8.5044703 Q - 0.1505676 Q^2 + 0.0011653 Q^3)/\partial Q \\
 5 &= 8.5044703 - 0.3011352 Q + 0.0034959 Q^2 \\
 5 - 8.5044703 + 0.3011352 Q - 0.0034959 Q^2 &= 0 \\
 -3.5044703 + 0.3011352 Q - 0.0034959 Q^2 &= 0 \\
 0.0034959 Q^2 - 0.3011352 Q + 3.5044703 &= 0 \\
 Q^2 - 86.139535 Q + 1002.4515 &= 0 \\
 (Q - 72.268283)(Q - 13.871251) &= 0 \\
 Q &= 72.268283 \\
 Q &= 13.371251
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{FOC: } \partial(\text{MR} = \text{MC})/\partial Q &= \partial(-3.5044703 + 0.3011352 Q - 0.0034959 Q^2)/\partial Q \\
 &= 0.3011352 - 0.0069918 Q \\
 \text{untuk: } Q = 72.268283, \quad \partial(\text{MR} = \text{MC})/\partial Q &= 0.3011352 - 0.0069918 Q \\
 &= 0.3011352 - 0.0069918 (72.268283) \\
 &= -0.20415018 < 0 \quad (\text{.....Maximum}) \\
 \\
 \text{untuk: } Q = 13.871251, \quad \partial(\text{MR} = \text{MC})/\partial Q &= 0.3011352 - 0.0069918 Q \\
 &= 0.3011352 - 0.0069918 (13.871251) \\
 &= 0.20415018 > 0 \quad (\text{.....Minimum})
 \end{aligned}$$

Profit Analysis "One Commodity"

Kasus Kurva Permintaan Horizontal: Analisa Total

$$\begin{aligned}
 \text{Profit: } \pi &= \text{TR} - \text{TC}, \text{ dimana: } Q = 72.268283 \\
 &= R(Q) - C(Q) \\
 &= 5Q - [0.3130724 + 8.5044703 Q - 0.1505676 Q^2 + 0.0011653 Q^3] \\
 &= 361,34142 - 268.37248 \\
 &= 92.968935
 \end{aligned}$$

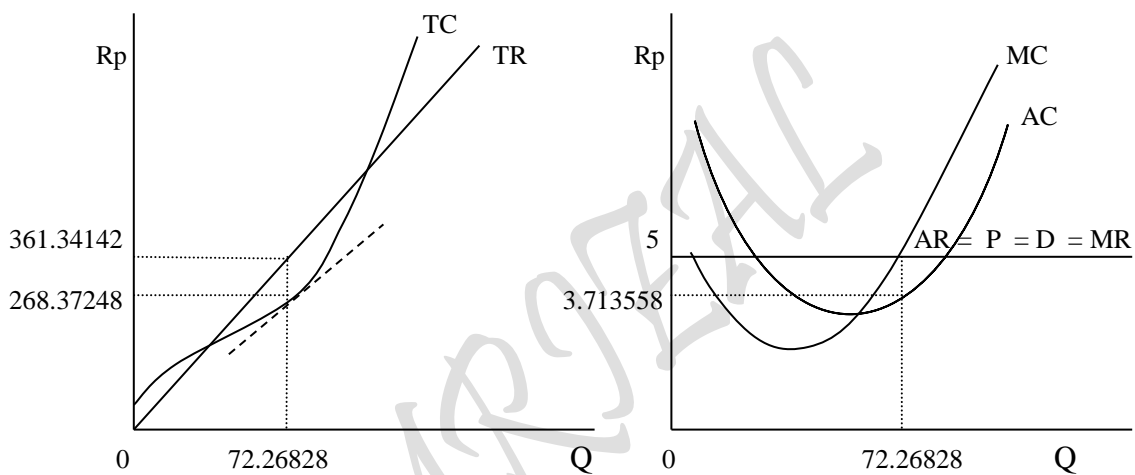
$$\begin{aligned}
 \text{TR: } R &= \text{AR} \cdot Q, \quad R = 5Q \\
 &= 5(72.268283) \\
 &= 361,34142
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{TC: } C &= f(Q), \quad C = 0.3130724 + 8.5044703 Q - 0.1505676 Q^2 + 0.0011653 Q^3 \\
 &= 268.37248
 \end{aligned}$$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal: Analisa Marginal

$$\begin{aligned}
 \text{Profit : } \pi &= \text{TR} - \text{TC} \quad , \text{dimana: } Q = 72.268283 \\
 &= P \cdot Q - \text{AC} \cdot Q \\
 &= (P - \text{AC}) Q \\
 &= \{ [P - (0.3130724/Q + 8.5044703 - 0.1505676 Q + 0.0011653 Q^2)] Q \} \\
 &= \{ (5 - 3.7135583) (72.268283) \} \\
 &= 361,34142 - 268.37248 \\
 &= 92.968935
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{AR: } \text{AR} &= \text{TR}/Q, & \text{AR} &= 5 \\
 \text{AC: } \text{AC} &= \text{TC}/Q, & \text{AC} &= [0.3130724/Q + 8.5044703 - 0.1505676 Q + 0.0011653 Q^2] \\
 & & &= 3.7135583
 \end{aligned}$$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal**Contoh Soal:**

5. Dalam menentukan laba maksimum suatu perusahaan, kalau diketahui Fungsi Penerimaan Penjualan (Revenue = R) dan Fungsi Ongkos Produksi (Cost = C) yang beroperasi dalam Pasar Persaingan Sempurna (Perfect Competition Market) sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{TC: } C &= 73.079624 + 3.4252533 Q - 0.022874 Q^2 + 6.2265E-05 Q^3 \\
 \text{TR: } P &= PQ
 \end{aligned}$$

Dimana $P = 6.6866816 - 0.033957 Q$ merupakan Harga Pasar (Market Price) dari barang atau Produk, yaitu harga dari produk yang bersangkutan. $Q = \text{Quantity}$, yaitu jumlah barang yang diproduksi (diasumsi sama dengan jumlah barang yang diperjual belikan) dan $\text{TC} = \text{Total Cost}$, yaitu Ongkos Total dari barang yang diproduksi.

Pertanyaan:

- (a) Berapa jumlah barang (Q) yang diperjual belikan tersebut agar perusahaan memperoleh keuntungan maksimum (Maximum Profit).

- (b) Buatlah Profit Analysis yang dihadapi perusahaan menghadapi pasar persaingan sempurna dan ujudkan perhitungan saudara tersebut kedalam bentuk kurva: Analisa Total dan Analisa Marginal.

Penyelesaian:

II. Total Profit: Analisa Kurva "One Commodity"

2. Kasus Kurva Permintaan Menurun

KASUS KURVA PERMINTAAN MENURUN: "Profit Analysis"

$$\begin{aligned}\text{Profit: } \pi &= \text{TR} - \text{TC} = \text{P} \cdot \text{Q} - \text{AVC} \cdot \text{Q} \\ &= (6.6866816 - 0.033957 \text{ Q}) \text{ Q} - [73.079624 + 3.4252533 \text{ Q} - 0.022874 \text{ Q}^2 + 6.2265\text{E-}05 \text{ Q}^3] \\ &= 6.6866816 \text{ Q} - 0.033957 \text{ Q}^2 - 73.079624 - 3.4252533 \text{ Q} + 0.022874 \text{ Q}^2 - 6.2265\text{E-}05 \text{ Q}^3 \\ &= -73.079624 + 3.2614283 \text{ Q} - 0.011083 \text{ Q}^2 - 6.2265\text{E-}05 \text{ Q}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{FOC: } \partial\pi/\partial\text{Q} &= 3.2614283 - 0.022166 \text{ Q} - 0.000186795 \text{ Q}^2 = 0 \\ &= -0.0001868 \text{ Q}^2 - 0.022166 \text{ Q} + 3.2614283 = 0 \\ &0.0001868 \text{ Q}^2 + 0.022166 \text{ Q} - 3.2614283 = 0 \\ &\text{Q}^2 + 118.6616702 \text{ Q} - 17459.466 = 0 \\ &(\text{Q} - 85.5125778)(\text{Q} + 204.17424) = 0 \\ &\text{Q} = 85.5125778 \\ &\text{Q} = -204.17424\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{SOC: } \partial^2\pi/\partial\text{Q}^2 &= -0.022166 \text{ Q} - 0.0003736 \text{ Q} \\ \text{untuk: } \text{Q} = 85.5125778, \quad \partial^2\pi/\partial\text{Q}^2 &= -0.022166 - 0.0003736 \text{ Q} \\ &= -0.022166 - 0.0003736 (85.5125778) \\ &= -0.0541135 < 0 \quad (\text{.....Maximum}) \\ \\ \text{untuk: } \text{Q} = -204.17424, \quad \partial^2\pi/\partial\text{Q}^2 &= -0.022166 - 0.0003736 \text{ Q} \\ &= -0.022166 - 0.0003736 (-204.17424) \\ &= 0.0541135 > 0 \quad (\text{.....Minimum})\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\pi_{\text{Max}} &= \pi (\text{Q} = 85.5125778) = -73.079624 + 3.2614283 \text{ Q} - 0.011083 \text{ Q}^2 - 6.2265\text{E-}05 \text{ Q}^3 \\ &= 85.8357324\end{aligned}$$

KASUS KURVA PERMINTAAN MENURUN: "Profit & Curve Analysis"

$$\begin{aligned}\text{Equilibrium: } \text{MR} &= \text{MC} \\ \partial(\text{TR})/\partial\text{Q} &= \partial(\text{TC})/\partial\text{Q} \\ \partial(6.6866816\text{Q} - 0.033957 \text{ Q}^2)/\partial\text{Q} &= \partial(73.079624 + 3.4252533 \text{ Q} - 0.022874 \text{ Q}^2 + 6.2265\text{E-}05 \text{ Q}^3)/\partial\text{Q} \\ 6.6866816 - 0.067914 \text{ Q} &= 3.4252533 - 0.045748 \text{ Q} + 0.0001868 \text{ Q}^2 \\ 6.6866816 - 0.067914 \text{ Q} - 3.4252533 &+ 0.045748 \text{ Q} - 0.0001868 \text{ Q}^2 = 0 \\ -0.0001868 \text{ Q}^2 - 0.022166 \text{ Q} &+ 3.2614283 = 0 \\ 0.0001868 \text{ Q}^2 + 0.022166 \text{ Q} - 3.2614283 &= 0 \\ \text{Q}^2 + 118.6616702 \text{ Q} - 17459.4663 &= 0 \\ (\text{Q} - 85.51257781)(\text{Q} + 204.174248) &= 0 \\ \text{Q} &= 85.51257781 \\ \text{Q} &= -204.174248\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{FOC: } \partial(\text{MR} = \text{MC})/\partial\text{Q} &= \partial(3.2614283 - 0.022166 \text{ Q} - 0.0001868 \text{ Q}^2)/\partial\text{Q} \\ &= -0.022166 - 0.0003736 \text{ Q} \\ \text{untuk: } \text{Q} = 85.51257781, \quad \partial(\text{MR} = \text{MC})/\partial\text{Q} &= -0.022166 - 0.0003736 \text{ Q} \\ &= -0.022166 - 0.0003736 (85.51257781) \\ &= -0.0541135 < 0 \quad (\text{.....Maximum}) \\ \\ \text{untuk: } \text{Q} = -204.174248, \quad \partial(\text{MR} = \text{MC})/\partial\text{Q} &= -0.022166 - 0.0003736 \text{ Q} \\ &= -0.022166 - 0.0003736 (-204.174248) \\ &= 0.0541135 > 0 \quad (\text{.....Minimum})\end{aligned}$$

Profit Analysis "One Commodity"

Kasus Kurva Permintaan Menurun: Analisa Total

Profit : $\pi = TR - TC$,dimana: $Q = 85.51257781$
 $= R(Q) - C(Q)$
 $= (6.6866816 - 0.033957 Q) Q - [73.079624 + 3.4252533 Q - 0.022874 Q^2 + 6.2265E-05 Q^3]$
 $= 323.488181 - 237.6524487$
 $= 85.8357323$

TR: $R = AR \cdot Q$, $R = (6.6866816 - 0.033957 Q) Q$
 $= 6.6866816 Q - 0.033957 Q^2$
 $= 323.488181$

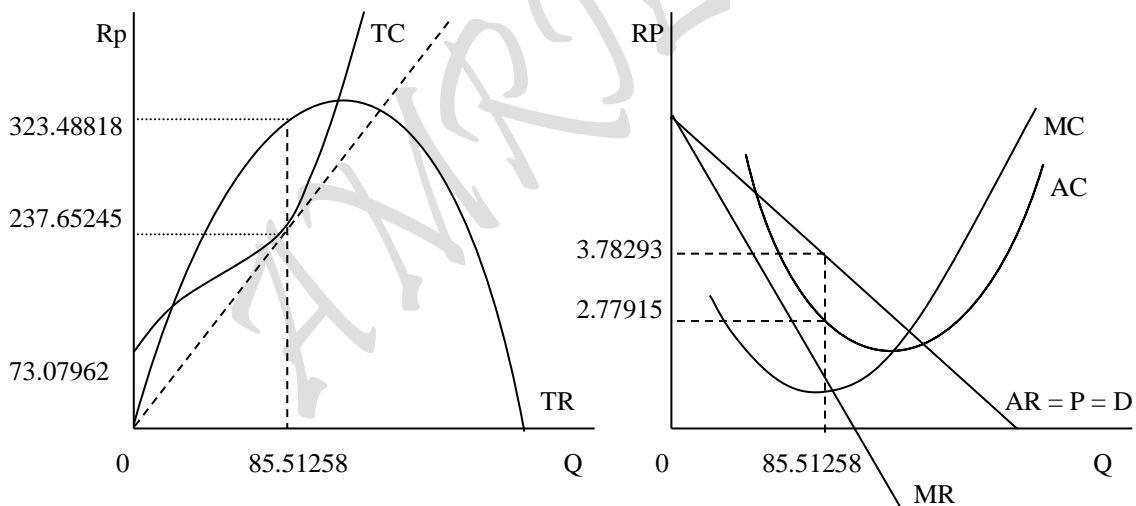
TC: $C = f(Q)$, $C = 73.079624 + 3.4252533 Q - 0.022874 Q^2 + 6.2265E-05 Q^3$
 $= 237.6524487$

Kasus Kurva Permintaan Menurun: Analisa Marginal

Profit : $\pi = TR - TC$,dimana: $Q = 85.51257781$
 $= P \cdot Q - AC \cdot Q$
 $= (P - AC) Q$
 $= \{ [6.6866816 - 0.033957 Q] - (73.079624/Q + 3.4252533 - 0.022874 Q + 6.2265E-05 Q^2) \} Q$
 $= \{ (3.782931 - 2.779151965) (85.51257781) \}$
 $= 323.4881815 - 237.6524487$
 $= 85.8357328$

AR: $AR = TR/Q$, $AR = 6.6866816 - 0.033957 Q = 3.782931$
AC: $AC = TC/Q$, $AC = [73.079624/Q + 3.4252533 - 0.022874 Q + 6.2265E-05 Q^2]$
 $= 2.779151965$

Kasus Kurva Permintaan Menurun



4.2.3. Analisa Break Even Point (BEP)

Profit Analysis at Market Structure in "One Commodity"

$$\begin{aligned}\pi &= TR - TC \\ &= R(Q) - C(Q) \\ &= R(Q) - [TVC + TFC] \\ &= P \times Q - [AVC \times Q + TFC]\end{aligned}$$

dimana:

π = Profit (Keuntungan)
TR = Total Revenue (Penerimaan Penjualan)

TC = Total Cost (Pembiayaan Produksi)

TVC = Total Variable Cost (Pembiayaan Produksi Variabel)

TFC = Total Fixed Cost (Pembiayaan Produksi Tetap)

AVC = Average Variable Cost (Pembiayaan Produksi Rata-rata Variabel)

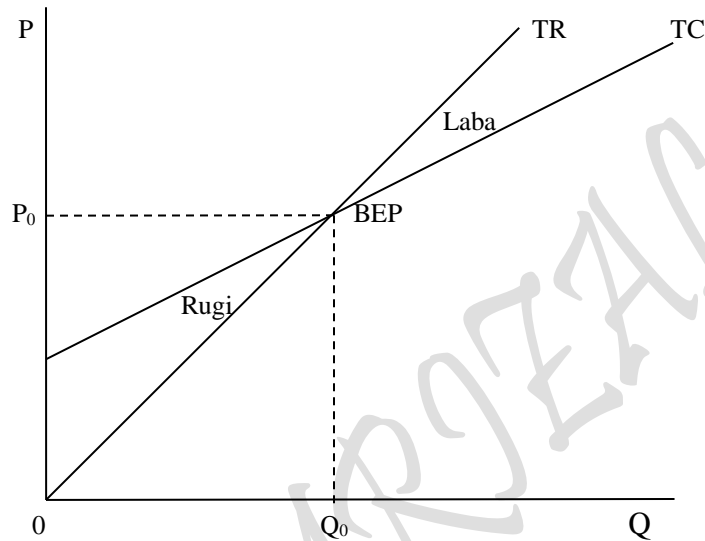
$P = \text{Market Price (Harga Pasar), } P = f(Q) \text{ dimana: } \partial P / \partial Q < 0$

$P(Q) = \text{Short-Run Demand Function, D: } P = a_0 - a_1Q$

$P(Q) = \text{Short-Run Demand Function, Kasus Kurva Permintaan Menurun D: } P = a_0 - a_1Q$

$P(Q) = \text{Short-Run Demand Function, Kasus Kurva Permintaan Horizontal D: } P = a$

$C(Q) = \text{Short-Run Production Cost Function TC: } C = TVC + TFC$



$$TC = TVC + TFC$$

$$\frac{TC}{Q} = \frac{TVC}{Q} + \frac{TFC}{Q}$$

$$ATC = AVC + AFC$$

$$AC = AVC + AFC$$

$$TC = AC \times (Q)$$

$$TVC = AVC \times (Q)$$

$$TFC = AFC \times (Q)$$

dimana: TC = Total Cost, TVC = Total Variable Cost, TFC = Total Fixed Cost

ATC = Average Total Cost (= AC = Average Cost)

AVC = Average Variable Cost

AFC = Total Fixed Cost

Contoh Soal:

6. Sebuah perusahaan yang beroperasi dalam Pasar Persaingan Sempurna (Perfect Competition Market) bergerak dalam pembuatan Produk Type A. Perusahaan memperoleh keuntungan maksimum sebesar Rp 92.96893459 dari memproduksi 72.268283 unit. Penerimaan Totalnya (TR) sebesar Rp 361.341415. Sedangkan Biaya Tetap Total (Total Fixed Cost) yang harus dibayarkannya dalam proses produksi adalah sebesar Rp 0.3130724.

Pertanyaan:

- Berapa Rupiah Harga Produk Type A per unit yang diproduksi.
- Tentukan Fungsi Biaya Total (TC) dan Biaya Variabel Total (TVC).
- Pada Produksi berapa Perusahaan tersebut akan Pulang pokok (BEP).
- Berapa keuntungan/kerugiannya bila ia hanya menjual/memproduksi 0.2 unit.
- Berapa keuntungan/kerugiannya bila ia hanya menjual/memproduksi 0.5 unit.
- Gambarkan hasil perhitungan diatas.

Penyelesaian:

Diket: $\pi = \text{Rp } 92.96893459$
 $Q = 72.268283 \text{ unit}$
 $TR = \text{Rp } 361.341415$
 $TFC = \text{Rp } 0.3130724$

a). Harga Produksi per unit

$$\begin{aligned} \text{Profit per unit} &= \pi/Q \\ &= \text{Rp } 92.96893459/72.268283 \text{ unit} \\ &= \text{Rp } 1.28644172 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Harga jual per unit} &= TR/Q \\ (\text{AR}) &= \text{Rp } 361.341415/72.268283 \text{ unit} \\ &= \text{Rp } 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Harga Produksi per unit} &= TR/Q \quad ,(\dots\dots\text{dimana: } AC = AR - \pi/Q) \\ (\text{AC}) &= \text{Rp } 268.3724804/72.268283 \text{ unit} \\ &= \text{Rp } 3.71355828 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cong \text{Harga produksi per unit} &= \text{Harga jual per unit} - \text{profit per unit} \\ &= \text{Rp } 5 - \text{Rp } 1.28644172 \\ &= \text{Rp } 3.71355828 \end{aligned}$$

b). Fungsi TC dan Fungsi TVC

$$\pi = TR - TC$$

$$\begin{aligned}
 &= R(Q) - C(Q) \\
 TC &= TR - \pi \\
 &= \text{Rp } 361.341415 - \text{Rp } 92.96893459 \\
 &= \text{Rp } 268.37248 \longrightarrow \text{dimana: } AC = TC/Q \\
 &= 268.37248/72.268283 \\
 &= \text{Rp } 3.71355828
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 TC &= TVC + TFC \\
 TVC &= TC - TFC \\
 &= \text{Rp } 268.37248 - \text{Rp } 0.3130724 \\
 &= \text{Rp } 268.059408 \longrightarrow \text{dimana: } AVC = TVC/Q \\
 &= 268.059408/72.268283 \\
 &= \text{Rp } 3.70922619
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Fungsi Total Cost: } TC &= TVC + TFC \\
 &= AVC.Q + TFC \\
 &= 3.70922619 Q + 0.3130724
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Fungsi Total Variable Cost: } TVC &= TC - TFC \\
 &= [AVC.Q + TFC] - TFC \\
 &= AVC.Q \\
 &= 3.70922619 Q
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Diuji: } TC &= TVC + TFC \\
 &= AVC.Q + TFC \\
 &= 3.70922619 Q + 0.3130724
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MC &= \partial/\partial Q [3.70922619 Q + 0.3130724] \\
 &= 3.70922619 \\
 &\approx \text{Rp } 3.70922619
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 AC &= TC/Q \\
 &= [3.70922619 Q + 0.3130724]/Q \\
 &= [3.70922619 (72.268283) + 0.3130724]/72.268283 \\
 &= 3.71355828 \\
 &\approx \text{Rp } 3.71355828
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 TVC &= 3.70922619 Q \\
 MVC &= \partial/\partial Q (3.70922619Q) \\
 &= 3.70922619 \\
 &\approx \text{Rp } 3.70922619
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 AVC &= TVC/Q \\
 &= (3.70922619 Q)/Q \\
 &= 3.70922619 \\
 &\approx \text{Rp } 3.70922619
 \end{aligned}$$

$$\cong MC = MVC = AVC = \text{Rp } 3.70922619$$

c). Produksi pada saat BEP

$$\begin{aligned}
 TR &= TC \\
 PQ &= AVC.Q + TFC \\
 PQ - AVC.Q &= TFC \\
 (P - AVC) Q &= TFC \\
 Q &= TFC/(P - AVC) \\
 &= 0.3130724/(5 - 3.70922619) \\
 &= 0.24254629 \\
 &\approx 0.24254629 \text{ unit}
 \end{aligned}$$

Untuk BEP: $TR = PQ$, dimana: $Q = 0.24254629$

$$\begin{aligned}
 &= 5 (0.24254629) \\
 &= 1.21273145 \\
 &\approx \text{Rp } 1.21273145
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 TC &= TVC + TFC \\
 &= AVC.Q + TFC \\
 &= 3.70922619 Q + 0.3130724 \\
 &= 3.70922619 (0.24254629) + 0.3130724 \\
 &= 1.21273145 \\
 &\approx \text{Rp } 1.21273145,-
 \end{aligned}$$

d). Keuntungan/kerugian bila menjual/memproduksi 0.2 unit

$$\begin{aligned}
 \pi &= TR - TC \\
 &= R(Q) - C(Q) \\
 &= P \times Q - [TVC + TFC] \\
 &= P \times Q - [AVC \times Q + TFC] \\
 &= (P - AVC)Q - TFC \\
 &= (5 - 3.70922619)(0.2) - 0.3130724 \\
 &= -0.0549176 \\
 &= -\text{Rp } 0.0549176,- \quad (\text{.....kerugian})
 \end{aligned}$$

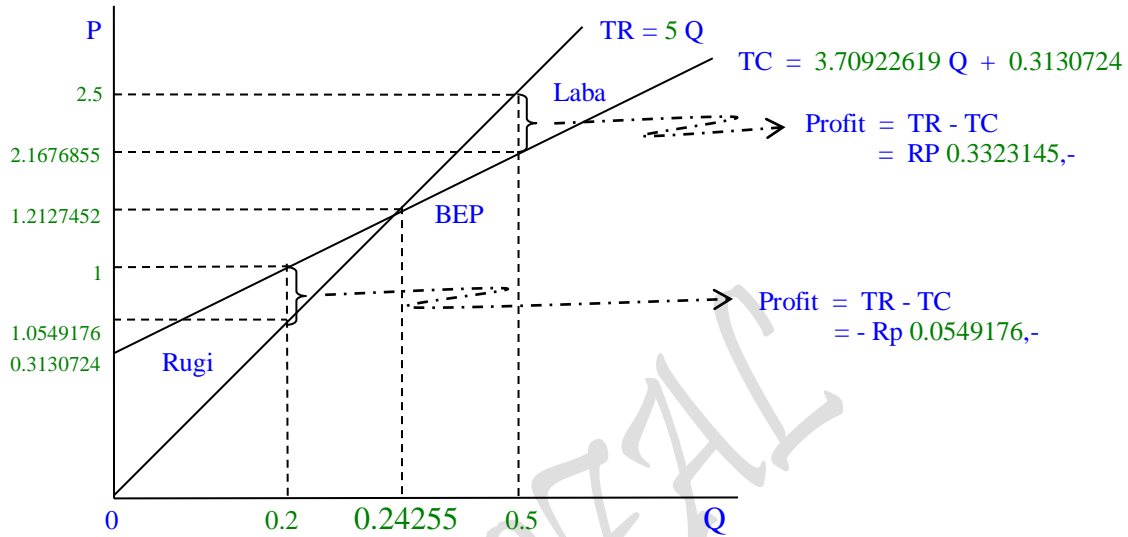
\cong Bila hanya menjual/memproduksi sebanyak 0.2 unit, maka yang dialami adalah kerugian sebesar Rp 0.0549176,-

e). Keuntungan/kerugian bila menjual/memproduksi 0.5 unit

$$\begin{aligned}
 \pi &= TR - TC \\
 &= R(Q) - C(Q) \\
 &= P \times Q - [TVC + TFC] \\
 &= P \times Q - [AVC \times Q + TFC] \\
 &= (P - AVC)Q - TFC \\
 &= (5 - 3.70922619)(0.5) - 0.3130724 \\
 &= 0.3323145 \\
 &= \text{Rp } 0.3323145,- \quad (\text{.....keuntungan})
 \end{aligned}$$

≡ Bila hanya menjual/memproduksi sebanyak 0.5 unit, maka yang dialami adalah keuntungan sebesar Rp 0.3323145,-

f). Penggambaran secara kurva



Contoh Soal:

7. Sebuah perusahaan yang beroperasi dalam Pasar Persaingan Sempurna (Perfect Competition Market) bergerak dalam pembuatan Produk Type B. Perusahaan memperoleh keuntungan maksimum sebesar Rp 85.83573288 dari memproduksi 85.5125778 unit. Penerimaan Totalnya (TR) sebesar Rp 323.488182. Sedangkan Biaya Tetap Total (Total Fixed Cost) yang harus dibayarkannya dalam proses produksi adalah sebesar Rp 73.079624.

Pertanyaan:

- Berapa Rupiah Harga Produk Type B per unit yang diproduksi.
- Tentukan Fungsi Biaya Total (TC) dan Biaya Variabel Total (TVC).
- Pada Produksi berapa Perusahaan tersebut akan Pulang pokok (BEP).
- Berapa keuntungan/kerugiannya bila ia hanya menjual/memproduksi 20 unit.
- Berapa keuntungan/kerugiannya bila ia hanya menjual/memproduksi 50 unit.
- Gambarkan hasil perhitungan diatas.

Penyelesaian:

Diket: $\pi = \text{Rp } 85.83573288$

$Q = 85.5125778$ unit

$TR = \text{Rp } 323.488182$

$TFC = \text{Rp } 73.079624$

a). Harga Produksi per unit

$$\begin{aligned}\text{Profit per unit} &= \pi/Q \\ &= \text{Rp } 85.83573288/85.5125778 \text{ unit} \\ &= \text{Rp } 1.003779\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Harga jual per unit} &= \text{TR}/Q \\ (\text{AR}) &= \text{Rp } 323.488182/85.5125778 \text{ unit} \\ &= \text{Rp } 3.782931\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Harga Produksi per unit} &= \text{TR}/Q \quad ,(\dots\dots\text{dimana: } AC = AR - \pi/Q) \\ (\text{AC}) &= \text{Rp } 237.652452/85.5125778 \text{ unit} \\ &= \text{Rp } 2.779152\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\cong \text{ Harga produksi per unit} &= \text{Harga jual per unit} - \text{profit per unit} \\ &= \text{Rp } 3.782931 - \text{Rp } 1.003779 \\ &= \text{Rp } 2.779152\end{aligned}$$

b). Fungsi TC dan Fungsi TVC

$$\begin{aligned}\pi &= \text{TR} - \text{TC} \\ &= \text{R}(Q) - \text{C}(Q)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{TC} &= \text{TR} - \pi \\ &= \text{Rp } 323.488182 - \text{Rp } 85.83573288 \\ &= \text{Rp } 237.652449 \quad \longrightarrow \text{dimana: } AC = \text{TC}/Q \\ &= 237.652449 / 85.5125778 \\ &= \text{Rp } 2.779152\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{TC} &= \text{TVC} + \text{TFC} \\ \text{TVC} &= \text{TC} - \text{TFC} \\ &= \text{Rp } 237.652452 - \text{Rp } 73.079624 \\ &= \text{Rp } 164.57283 \quad \longrightarrow \text{dimana: } AVC = \text{TVC}/Q \\ &= 164.57283/85.5125778 \\ &= \text{Rp } 1.9245453\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Fungsi Total Cost: } \text{TC} &= \text{TVC} + \text{TFC} \\ &= \text{AVC} \cdot Q + \text{TFC} \\ &= 1.9245453 Q + 73.079624\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Fungsi Total Variable Cost: } \text{TVC} &= \text{TC} - \text{TFC} \\ &= [\text{AVC} \cdot Q + \text{TFC}] - \text{TFC} \\ &= \text{AVC} \cdot Q \\ &= 1.9245453 Q\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Diuji: } \text{TC} &= \text{TVC} + \text{TFC} \\ &= \text{AVC} \cdot Q + \text{TFC} \\ &= 1.9245453 Q + 73.079624\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MC &= \partial/\partial Q [1.9245453 Q + 73.079624] \\ &= 1.9245453 \\ &\approx \text{Rp } 1.9245453 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} AC &= TC/Q \\ &= [1.9245453 Q + 73.079624]/Q \\ &= [1.9245453 (85.5125778) + 73.079624]/ 85.5125778 \\ &= 2.77915202 \\ &\approx \text{Rp } 2.77915202 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TVC &= 1.9245453 Q \\ MVC &= \partial/\partial Q (1.9245453 Q) \\ &= 1.9245453 \\ &\approx \text{Rp } 1.9245453 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} AVC &= TVC/Q \\ &= (1.9245453 Q)/Q \\ &= 1.9245453 \\ &\approx \text{Rp } 1.9245453 \end{aligned}$$

$$\cong MC = MVC = AVC = \text{Rp } 1.9245453$$

c). Produksi pada saat BEP

$$\begin{aligned} TR &= TC \\ PQ &= AVC.Q + TFC \\ PQ - AVC.Q &= TFC \\ (P - AVC) Q &= TFC \\ Q &= TFC/(P - AVC) \\ &= 73.079624/(3.782931 - 1.9245453) \\ &= 39.32425 \\ &\approx 39.32425 \text{ unit} \end{aligned}$$

Untuk BEP: $TR = PQ$, dimana: $Q = 39.32425$

$$\begin{aligned} &= 3.782931 (39.32425) \\ &= 148.76092 \\ &\approx \text{Rp } 148.76092 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TC &= TVC + TFC \\ &= AVC.Q + TFC \\ &= 1.9245453 Q + 73.079624 \\ &= 1.9245453 (39.32425) + 73.079624 \\ &= 148.76092 \\ &\approx \text{Rp } 148.76092,- \end{aligned}$$

d). Keuntungan/kerugian bila menjual/memproduksi 20 unit

$$\begin{aligned}
 \pi &= TR - TC \\
 &= R(Q) - C(Q) \\
 &= P \times Q - [TVC + TFC] \\
 &= P \times Q - [AVC \times Q + TFC] \\
 &= (P - AVC)Q - TFC \\
 &= (3.782931 - 1.9245453)(20) - 73.079624 \\
 &= -35.91191 \\
 &= -Rp\ 35.91191,- \quad (\text{.....kerugian})
 \end{aligned}$$

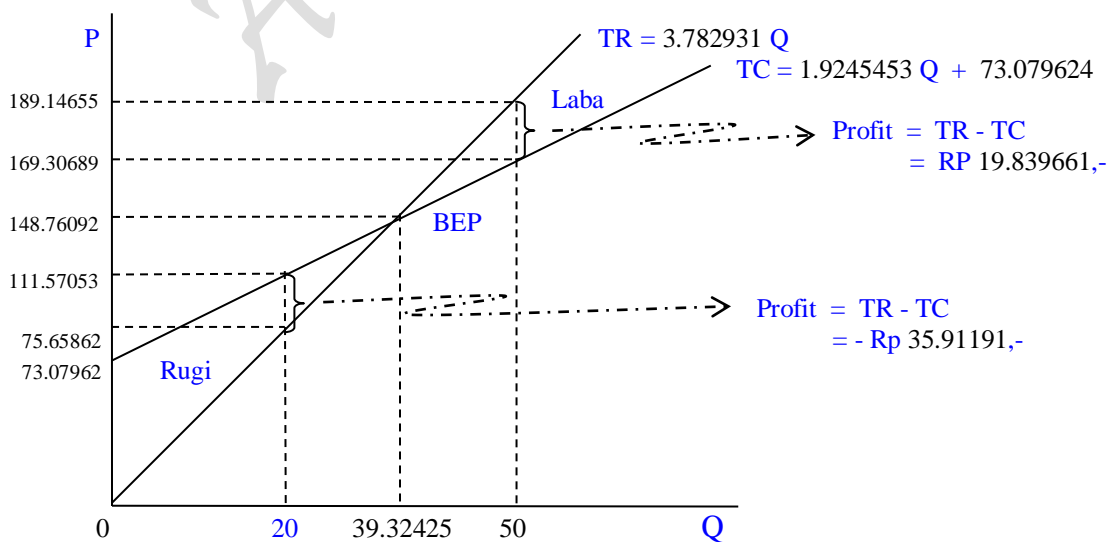
\cong Bila hanya menjual/memproduksi sebanyak 20 unit, maka yang dialami adalah kerugian sebesar Rp 35.91191,-

e). Keuntungan/kerugian bila menjual/memproduksi 50 unit

$$\begin{aligned}
 \pi &= TR - TC \\
 &= R(Q) - C(Q) \\
 &= P \times Q - [TVC + TFC] \\
 &= P \times Q - [AVC \times Q + TFC] \\
 &= (P - AVC)Q - TFC \\
 &= (3.782931 - 1.9245453)(50) - 73.079624 \\
 &= 19.839661,- \\
 &= RP\ 19.839661,- \quad (\text{.....keuntungan})
 \end{aligned}$$

\cong Bila hanya menjual/memproduksi sebanyak 50 unit, maka yang dialami adalah keuntungan sebesar Rp 35.91191,-

f). Penggambaran secara kurva



4.3. Perumusan Teori Dari Unsur-unsur Yang Membangun Fungsi Profit **Analisa Penaksiran Bentuk Fungsi Profit untuk “Two s/d n Commodity”**

Dalam buku ini, **Analisa/Perhitungan** Keuntungan (Profit) yang dibahas sangat terbatas sekali, yang hanya membahas sebuah struktur pasar saja “Pure or Perfect Competition” untuk 1 dan 2 barang (One & Two Commodity). Dalam ruang lingkup Ilmu Ekonomi Mikro pembahasan sebuah struktur pasar dimaksud adalah sangat bersifat umum dan sederhana, karena masih terdapat tiga struktur pasar lainnya seperti: Monopoly, Monopolistic Competition dan Oligopoly. Dalam pada itu juga tidak membahas faktor-faktor yang dapat mempengaruhi struktur pasar tersebut seperti: Pajak, Subsidi dan Kebijakan lainnya.

Pembahasan yang bersifat umum tersebut bertujuan untuk mengungkapkkan keterkaitan antar fungsi beberapa hasil estimasi untuk kasus **One Commodity** (satu produk atau satu input) seperti fungsi-fungsi: Permintaan & Utilitas, Penawaran & Produksi dan Biaya Produksi jangka pendek maupun jangka panjang yang ditujukan **untuk membentuk** beberapa hasil estimasi untuk kasus **Two Commodity** (dua produk atau dua input) seperti fungsi-fungsi: Utility “Indifference Curve Approach” & Budget Line, Production “Isoquant Production Approach” & Isocost, Total Revenue, Total Cost dan Profit jangka panjang.

Analisa/Perhitungan Keuntungan (profit) yang lebih akrab dikenal sebagai “Perilaku Keseimbangan Pasar” disusun dari dua **Analisa/Perhitungan** perilaku pasar lainnya, yaitu “Perilaku Konsumen dan Perilaku Produsen”. Ruang lingkup Ekonomi Mikro hingga Ekonomi Manajerial terbatas dan hanya membahas tiga perilaku saja, yaitu: **Perilaku Konsumen**, **Perilaku Produsen** dan **Pertukaran** (atau **Perilaku Keseimbangan Pasar**) dan tidak lebih daripada itu. Ketiga Perilaku tersebut mempunyai *hubungan yang sangat erat sekali dan saling terkait*, terutama mengenai Data-data maupun Fungsi-fungsi Empirik yang digunakan pada Perilaku Keseimbangan Pasar; katakanlah untuk **Analisa/Perhitungan** Keuntungan (profit) pada Pure or Perfect Competition Market (untuk kasus satu dan dua komoditi/inputs) masing-masing dengan menggunakan **Data-data asli maupun olahan** dan **Fungsi-fungsi Empirik asli maupun olahan** yang terdapat pada kedua perilaku Konsumen dan Perilaku Produsen tersebut.

Lebih tepatnya mengenai Data-data, aslinya hanya berasal dari Dua Tabel 1 dan 2 (hanya untuk kasus satu komoditi saja) serta dua buah kurva yang bersifat kualitatif tanpa adanya Fungsi Empirik (dikutip dari: Ace Partadiredja., “Pengantar Ekonomika”, bagian penerbitan Fakultas Ekonomi Universitas Gadjah Mada, Edisi ketiga, 1982). Dari kedua Tabel 1 dan 2 yang dipandang asli tersebut, **diperluas/dikembangkan/diperkaya** hingga tercipta menjadi sekitar 18 buah tabel hasil olahan, sekitar 20 Fungsi-fungsi Empirik Hasil Estimasi dan sekitar 35 kurva hasil perhitungan secara matematis (meliputi bahasan untuk kasus satu dan dua komoditi/inputs) yang kesemua diuraikan secara terinci sekali.

Selain daripada itu perlu ditegaskan bahwa bahasan buku ini adalah **“Berupa Studi Kasus” dan “Bukan Studi Kasus Asli”**. Alasannya *berupa studi kasus* karena semua bahasan untuk ketiga perilaku: Konsumen, Produsen dan Keseimbangan Pasar mengacu kepada **“Bahasan Kajian Terhadap Sebuah Perusahaan (sesuai dengan buku asli yang dikutip dari: Ace Partadiredja., “Pengantar Ekonomika” adalah Perusahaan Sepeda).**

Bahasan kajian analisa/perhitungan Ekonomi Manajerial pada buku ini kesemuanya disajikan/diakhiri melalui beberapa contoh soal perusahaan sepeda tersebut dengan menampilkan satu atau beberapa fungsi empirik hasil estimasi, dan fungsi-fungsi empirik tersebut diestimasi dari Data-data hasil olahan yang merupakan perluasan dari kedua Tabel 1 dan 2 tersebut. Alasan *bukan studi kasus asli* karena Data-data yang terdapat pada kedua Tabel 1 dan 2 tidak mencerminkan Angka yang sesungguhnya perusahaan sepeda tersebut, serta tidak dinyatakan pula secara tegas nama perusahaan sepeda yang dimaksud. Dapat dibayangkan kalau semua struktur pasar yang ada dibahas secara terinci, betapa banyaknya lembaran buku ini dan mungkin juga belum terselesaikan hingga seperti sekarang. Secara konsisten, bahwa bahasan yang bersifat umum ini disuatu sisi mungkin dapat dianggap sebagai *sesuatu kekurangan* karena tidak semua struktur pasar yang ada dibahas. Namun disisi lainnya menciptakan **banyak keunggulan** bahasan yang **bersifat baru yang tidak dijumpai** pada berbagai buku-buku ternama lainnya yang sudah banyak beredar dipasaran, antara lain:

- (1) **Mampu Menyempurnakan/Memperluas kedua** Landasan Teori Konsumen **“Indifference Curve Approach”** yang berkaitan dengan fungsi permintaan dan Landasan Teori Produsen **“Isoquant Production Approach”** disusun/bahkan identik dengan cara yang dilakukan pada **“Indifference Curve Approach”** untuk tujuan yang berbeda, sebagai berikut:
 - (1.1) Tentang Landasan Teori Konsumen **“Indifference Curve Approach”** dan kaitannya dengan fungsi permintaan, yaitu ada dua pendekatan: **Pertama**, teori permintaan menurut **Marshall** (Marshallian demand theory) dari **Samuelson** dan **Kedua**, fungsi permintaan menurut marshall sendiri yang disebut dengan fungsi permintaan yang **dikonpensir** (compensated demand function), masing-masing diperoleh dengan *memaksimalkan utilitas* dan dari analisa *minimisasi anggaran belanja* melalui penggunaan **“Lagrange Multiplier Function”**, yaitu: **Memaksimalkan Utilitas dengan kendala Anggaran belanja konsumsi** atau **Meminimumkan Anggaran belanja konsumsi dengan kendala fungsi Utilitas**.
 - (1.2) Tentang Landasan Teori Produsen **“Isoquant Production Approach”** disusun/bahkan identik dengan cara yang dilakukan pada **“Indifference Curve Approach”** untuk tujuan yang berbeda, masing-masing diperoleh dengan *memaksimalkan Produksi* dan dengan *menimisasi Biaya Produksi* melalui penggunaan **“Lagrange Multiplier Function”**, yaitu: **Memaksimalkan Produksi dengan kendala Anggaran Biaya Produksi** atau **Meminimumkan Anggaran Biaya Produksi dengan kendala fungsi Produksi**.

- (2) **Mampu membuktikan segitiga** masing-masing pada persamaan Slutsky's theorem: $TE = SE + IE$ (atau Hicks Decomposition) yang berhubungan dengan fungsi permintaan. Segitiga tersebut disajikan melalui *analisa mikro ekonomi yang diperhitungkan secara matematis dan diwujudkan kedalam kurva secara sempurna*. Untuk tujuan pembuktian segitiga Slutsky's theorem (atau Hicks Decomposition) dapat ditempuh dengan melalui empat tahap, sebagai berikut:
- (2.1) Penggunaan konsep "Lagrange Multiplier Function" tahap pertama (asumsi P_X dan P_Y tetap) ditujukan untuk mencapai "Optimal Solution" yang harus mampu menjawab besaran kombinasi pembelian kedua barang X dan barang Y oleh konsumen masing-masing sebesar X_0 dan Y_0 .
 - (2.2) Penggunaan konsep "Lagrange Multiplier Function" tahap kedua (asumsi "terjadinya penurunan harga barang X") ditujukan untuk mencapai "Optimal Solution" yang harus mampu menjawab besaran kombinasi pembelian kedua barang X dan barang Y oleh konsumen masing-masing sebesar X_1 dan Y_1 .
 - (2.3) Penggunaan konsep "Lagrange Multiplier Function" tahap ketiga adalah menentukan "besaran anggaran belanja minimum" yang harus dikeluarkan oleh konsumen dengan terjadinya Compensated of Budget Line: $B = XP_X + YP_Y$ (asumsi: pada saat P_X dan P_Y tetap) sebagai objective function dan dengan mempertahankan tingkat kepuasan semula (tingkat utility maximum tahap pertama) sebagai constraint. Ditujukan untuk mencapai "Optimal Solution" yang harus mampu menjawab besaran kombinasi pembelian kedua barang X dan barang Y oleh konsumen masing-masing sebesar X_2 dan Y_2 .
 - (2.4) Menghubungkan/mengsejajarkan kurva "substitution effect" sebagai bagian dari Segitiga Slutsky's theorem: $TE = SE + IE$ (atau Hicks Decomposition) yang sudah terbentuk dengan kurva permintaan (demand curve) yang terkandung didalam fungsi utility untuk barang X.
- (3) **Mampu menemukan perluasan teori** persamaan Slutsky's theorem: $TE = SE + IE$ (atau Hicks Decomposition) yang berhubungan dengan fungsi permintaan tersebut menjadi semacam **Solusi Baru** atau berupa "**Tindakan Penvempurnaan Teori Yang Bersifat Baru**" hingga terbentuknya persamaan Isoquant Production's theorem: $TO = SE + OE$ yang berhubungan dengan fungsi penawaran. Pembuktian Segitiga tersebut juga disajikan melalui *analisa mikro ekonomi yang diperhitungkan secara matematis dan diwujudkan kedalam kurva secara sempurna*. Untuk tujuan pembuktian segitiga Isoquant Production's theorem juga dapat ditempuh dengan melalui empat tahap, sebagai berikut:

- (3.1) Penggunaan konsep “Lagrange Multiplier Function” tahap pertama (asumsi P_{La} dan P_{Lb} tetap) ditujukan untuk mencapai “Optimal Solution” yang harus mampu menjawab besaran: target produksi Q_0 dan kombinasi penggunaan kedua inputs faktor La dan input faktor Lb oleh produsen masing-masing sebesar La_0 dan Lb_0 .
- (3.2) Penggunaan konsep “Lagrange Multiplier Function” tahap kedua (asumsi “terjadinya penurunan harga input faktor produksi La”) ditujukan untuk mencapai “Optimal Solution” yang harus mampu menjawab besaran: target produksi Q_1 dan kombinasi penggunaan kedua inputs faktor La dan input faktor Lb oleh produsen masing-masing sebesar La_1 dan Lb_1 .
- (3.3) Penggunaan konsep “Lagrange Multiplier Function” tahap ketiga ditujukan untuk mencapai “Optimal Solution” yang harus mampu menjawab “besaran anggaran biaya produksi minimum” yang harus dikeluarkan oleh produsen dengan terjadinya Compensated of Isocost’s Line: $C = P_{La}Q_{La} + P_{Lb}Q_{Lb}$ (asumsi: pada saat “terjadinya penurunan input faktor La”) sebagai objective function dan dengan mempertahankan tingkat produksi yang paling banyak (tingkat produksi maximum tahap kedua) sebagai constraint. Optimal Solution lainnya juga ditujukan untuk menentukan besaran kombinasi penggunaan kedua input faktor La dan input faktor Lb oleh produsen masing-masing sebesar La_2 dan Lb_2 .
- (3.4) Menghubungkan/mengsejajarkan kurva “Total Output” sebagai bagian dari Segitiga Production’s Theorem: $TO = SE + OE$ yang sudah terbentuk dengan kurva penawaran (supply curve) yang terkandung didalam fungsi produksi individual yang menggunakan input La.

Fenomena dalam penggunaan fungsi empirik pada bahagian akhir buku ini melibatkan semua bab terdahulu yang *telah terselesaikan hingga* sampai pada bab sekarang yang inti pembahasannya *sedang dalam pengkajian*. *Tahap pertama* kajian buku ini dibuat bermula dari “Pembentukan beberapa fungsi hasil estimasi untuk fungsi jangka pendek maupun jangka panjang untuk kasus **One Commodity** (satu produk atau satu input)” yang berjumlah sekitar 19 buah, dan langsung diperhitungkan secara matematis untuk membangun kurva-kurva mikroekonomi sesuai kebutuhan bab. *Tahap kedua*, **membentuk** beberapa hasil estimasi untuk fungsi jangka panjang untuk kasus **Two Commodity** (dua produk atau dua input) yang diperhitungkan secara matematis dengan penggunaan **Lagrange Multiplier Function** dan *Tahap Ketiga*, melakukan “Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi” untuk menentukan keuntungan (profit) untuk kasus **One Commodity Two Commodity** jangka pendek maupun jangka panjang. Kesemua tahap-tahap tersebut telah diringkas sedemikian rupa kedalam tiga bagian besar pengelompokan, antara lain: I. MODEL TRANSFORMASI terbagi kedalam wujud **Bentuk Fungsi Hasil Estimasi** dan Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi, II. **HASIL ESTIMASI BEBERAPA FUNGSI**: Hasil Estimasi Jangka Pendek “One Commodity” dan Hasil Estimasi Jangka Panjang “Two Commodity” III. **HASIL PERHITUNGAN** “Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi” yang disajikan dalam bentuk: 1. Perilaku

Konsumen “Indifference Curve Approach”, 2. Perilaku Produsen “Isoquant Production Approach”, 3. Total Revenue dan 4. Perilaku Keseimbangan Pasar “Profit” masing-masing untuk: Kasus Kurva Permintaan Horizontal dan Kasus Kurva Permintaan Menurun. Hasil ringkasan tersebut adalah sebagai berikut:

4.3.1. MODEL TRANSFORMASI

I. Bentuk Fungsi Hasil Estimasi

Permintaan: D: $P = f(Q)$,dimana: $\partial P/\partial Q < 0$
 D: $P_1 = a_0 - a_1Q_1$ (.....Kasus Kurva Permintaan Horizontal)
 D: $P_2 = b_0 - b_1Q_2$ (.....Kasus Kurva Permintaan Menurun)

Penawaran: S: $P = f(Q)$,dimana: $\partial P/\partial Q > 0$
 S: $P_1 = \alpha_0 + \alpha_1Q_1$ (.....Kasus Kurva Permintaan Horizontal)
 S: $P_2 = \beta_0 + \beta_1Q_2$ (.....Kasus Kurva Permintaan Menurun)

Equilibrium: $D = S$
 $a_0 - a_1Q_1 = \alpha_0 + \alpha_1Q_1$

Equilibrium: $D = S$
 $b_0 - b_1Q_2 = \beta_0 + \beta_1Q_2$

Fungsi Total Produksi Jangka Pendek TP: $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$
 Fungsi Total Biaya Produksi Jangka Pendek TC: $C = d_0 + d_1Q + d_2Q^2 + d_3Q^3$

Fungsi Total Produksi Jangka Panjang TP: $Q = \delta L^\alpha$

Fungsi Utilitas (Gabungan) Jangka Panjang TU: $U = \delta X^\alpha Y^\beta$

Fungsi Produksi (Gabungan) Jangka Panjang TP: $Q = \delta L_a^\alpha L_b^\beta$

Fungsi Revenue (Gabungan) Jangka Panjang TR: $R = \delta Q_a^\alpha Q_b^\beta$

II. Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi

1. Lagrange Multiplier Function “Fungsi Utilitas (Gabungan) Jangka Panjang TU”

$$Z = \delta X^\alpha Y^{1-\alpha} + \lambda \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2 X - b_0/2 Y \}$$

$$= \delta X^\alpha Y^{1-\alpha}$$

2. Lagrange Multiplier Function “Fungsi Produksi (Gabungan) Jangka Panjang TP”

$$Z = \delta L_a^\alpha L_b^\beta + \mu \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2 L_a - b_0/2 L_b \}$$

$$= \delta L_a^\alpha L_b^\beta$$

3. Lagrange Multiplier Function “Fungsi Revenue (Gabungan) Jangka Panjang TR”

$$Z = \delta Q_a^\alpha Q_b^{1-\alpha} + \mu \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2 Q_a - b_0/2 Q_b \}$$

$$= \delta Q_a^\alpha Q_b^{1-\alpha}$$

4. Profit Analysis at Market Structur in “One Commodity”

4.1. Profit : $\pi = TR - TC = P.Q - AC.Q = P(Q).Q - AC(Q).Q$

4.2. Profit : $\pi = TR - TC = P.Q - AC.Q = P(Q).Q(L) - AC(Q).Q(L)$
(Hubungan jangka pendel Interaksi antara TP dengan TC, ump: TC max dan TP min dan sebaliknya)

5. Profit Analysis at Market Structur in “Two Commodity”

$$\begin{aligned}\pi &= TR - TC \\ &= R(Q) - C(Q) \\ &= [R_1 + R_2] - C(Q_1, Q_2) \\ &= [R_1(Q_1) + R_2(Q_2)] - C[Q_1(L_1), Q_2(L_2)] \\ &= [R_1(Q_1) + R_2(Q_2)] - C[Q\{AL_1^\alpha L_2^{1-\alpha}\}] \\ &\quad \text{dimana: } Q = AL_1^\alpha L_2^{1-\alpha} \quad (\dots\text{Fungsi Hasil Estimasi}) \\ &= [R_1(Q_1) + R_2(Q_2)] - [a + b Q], \quad Q = Q_1 + Q_2\end{aligned}$$

4.3.2. HASIL ESTIMASI BEBERAPA FUNGSI

I. Hasil Estimasi Jangka Pendek “One Commodity”

Estimasi 1 : Fungsi Permintaan D:	$P = 5$
Estimasi 2 : Fungsi Penawaran S:	$P = 2.33684908 + 0.04657978 Q$
Estimasi 3 : Fungsi Permintaan D:	$P = 6.68668164 - 0.0339575 Q$
Estimasi 4 : Fungsi Penawaran S:	$P = 1.434682416 + 0.06267167 Q$
Estimasi 5: Fungsi UTILITY TU_X :	$TU_X = (6.5784178 - 0.0479106 Q_X)Q_X$
Estimasi 6: Fungsi UTILITY TU_Y :	$TU_Y = (7.3658518 - 0.0567389 Q_Y)Q_Y$
Estimasi 7: Fungsi REVENUE TR_a :	$TR_a = (7.32843149 - 0.0366556 Q_a)Q_a$
Estimasi 6: Fungsi REVENUE TR_b :	$TR_b = (6.81576835 - 0.0228057 Q_b)Q_b$
Estimasi 9: Fungsi BIAYA TC_{La} :	$TC_{La} = (5.64731294 - 0.0304887 Q_{La})Q_{La}$
Estimasi 10: Fungsi BIAYA TC_{Lb} :	$TC_{Lb} = (7.07325632 - 0.0631412 Q_{Lb})Q_{Lb}$
Estimasi 11: Fungsi TP_a :	$Q = 20.3333333 + 0.24365079 L + 0.01535714 L^2 - 0.000139 L^3$
Estimasi 12: Fungsi TP_b :	$Q = 14.4581121 + 0.75744142 L - 0.0027224 L^2 + 7.698E-05 L^3$
Estimasi 13: Fungsi TP_a :	$Q = 16.213463 L^{0.2908779}$
Estimasi 14: Fungsi TP_b :	$Q = 10.951095 L^{0.4196368}$
Estimasi 15: Fungsi TC_a :	$C = 0.3130724 + 8.5044703 Q - 0.1505676 Q^2 + 0.0011653 Q^3$
Estimasi 16: Fungsi TC_b :	$C = 73.0796238 + 3.42525333 Q - 0.0228743 Q^2 + 6.226E-05 Q^3$

II. Hasil Estimasi Jangka Panjang “Two Commodity”

Estimasi 17: Fungsi Utilitas TU :	$U = 7.21781301 X^{0.4398092} Y^{0.5520962}$
Estimasi 18: Fungsi Produksi TP :	$Q = 3.9787352 L_a^{0.3952417} L_b^{0.374948}$
Estimasi 19: Fungsi Revenue TR :	$R = 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819}$

4.3.3. HASIL PERHITUNGAN “Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi”

I. Perilaku Konsumen “Indifference Curve Approach”

TU & Budget Line:	D:	$P_X = AC$	$P_X = 6.5784178 - 0.0479106 Q_X$
	D:	$P_Y = AC$	$P_Y = 7.3658518 - 0.0567389 Q_Y$

Permintaan: D: $P = f(Q)$,dimana: $\partial P/\partial Q < 0$
 D: $P_X = a_0 - a_1 Q_X$ (.....Kasus Kurva Permintaan Horizontal)
 D: $P_Y = b_0 - b_1 Q_Y$ (.....Kasus Kurva Permintaan Menurun)

Menggabungkan dua Fungsi Utility

$$\begin{aligned} BL &= X P_X + Y P_Y = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TU \\ &= P_X Q_X + P_Y Q_Y = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\ &= a_0/2 Q_X + b_0/2 Q_Y = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\ &= (a_0/2)(a_0/2a_1) + (b_0/2)(b_0/2b_1) = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\ &= 3.2892089 (68.6530539) + 3.6829259 (64.910069) \\ &= 6.578417759^2/4(0.04791061) + (7.36585178)^2/4(0.0567389) \\ &= 464.873201 \end{aligned}$$

Lagrange Multiplier Function:

$$\begin{aligned} Z &= 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962} - \lambda (464.873201 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y) \\ &= 464.253894 \end{aligned}$$

Budget Line: $B = P_X Q_X + P_Y Q_Y$
 $= 3.2892089 Q_X + 3.6829259 Q_Y$
 $= 3.2892089 (68.6530517) + 3.6829259 (64.910069)$
 $= 464.873203$

II. Perilaku Produsen “Isoquant Production Approach”

TP & Cost of Inputs: D: $P_{La} = AC$, $P_{La} = 5.64731294 - 0.0304887 Q_{La}$
 D: $P_{Lb} = AC$, $P_{Lb} = 7.07325632 - 0.0631412 Q_{Lb}$

Permintaan: D: $P = f(Q)$,dimana: $\partial P/\partial Q < 0$
 D: $P_{La} = a_0 - a_1 Q_{La}$ (.....Kasus Kurva Permintaan Horizontal)
 D: $P_{Lb} = b_0 - b_1 Q_{Lb}$ (.....Kasus Kurva Permintaan Menurun)

Menggabungkan dua Fungsi Revenue

$$\begin{aligned} TC &= L_a P_{La} + L_b P_{Lb} = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TR \\ &= P_{La} Q_{La} + P_{Lb} Q_{Lb} = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\ &= a_0/2 Q_{La} + b_0/2 Q_{Lb} = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\ &= (a_0/2)(a_0/2a_1) + (b_0/2)(b_0/2b_1) = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\ &= 2.82365645 (92.6123094) + 3.53662818 (56.01159498) = 459.597508 \\ &= (5.64731294)^2/4(0.0304887) + (7.07325632)^2/4(0.0631412) \\ &= 459.597508 \end{aligned}$$

Lagrange Multiplier Function:

$$\begin{aligned} Z &= 3.9787352 L_a^{0.3952417} L_b^{0.374948} + \mu (459.597508 - 2.82365645 L_a - 3.53662818 L_b) \\ &= 107.787357 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Isocost: } C &= Q_{La} P_{La} + Q_{Lb} P_{Lb} \\
 &= 2.82365645 Q_{La} + 3.53662818 Q_{Lb} \\
 &= 2.82365645 (92.6123012) + 3.53662818 (56.011595) \\
 &= 459.597508
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total Produksi: } Q &= Q_a + Q_b \\
 &= (16.213462 L_a^{0.29087791}) + (10.951096 L_b^{0.41963682}) \\
 &= (16.213462 (92.6123012)^{0.2908779}) + (10.951096 (56.011595)^{0.2908779}) \\
 &= 119.831299
 \end{aligned}$$

III. Total Revenue

$$\begin{aligned}
 \text{TR \& Isocost: } D: \quad P &= AR & P_a &= 7.32843149 - 0.0366556 Q_a \\
 D: \quad P &= AR & P_b &= 6.81576835 - 0.0228057 Q_b
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Permintaan: } D: \quad P &= f(Q) \text{ ,dimana: } \partial P / \partial Q < 0 \\
 D: \quad P_a &= a_0 - a_1 Q_a & (\dots\dots\text{Kasus Kurva Permintaan Horizontal}) \\
 D: \quad P_b &= b_0 - b_1 Q_b & (\dots\dots\text{Kasus Kurva Permintaan Menurun})
 \end{aligned}$$

Menggabungkan dua Fungsi Revenue

$$\begin{aligned}
 \text{TC} &= P_a Q_a + P_b Q_b = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = \text{TR} \\
 &= a_0/2 Q_a + b_0/2 Q_b = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\
 &= (a_0/2)(a_0/2a_1) + (b_0/2)(b_0/2b_1) = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\
 &= 3.664215746 (99.9633205) + 3.407884183 (149.431246) \\
 &= ((7.32843149)^2)/4(0.0366556) + (6.81576835)^2/4(0.0228057) \\
 &= 875.531579
 \end{aligned}$$

Lagrange Multiplier Function:

$$\begin{aligned}
 Z &= 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819} + \mu (875.531579 - 3.664215746 Q_a - 3.407884183 Q_b) \\
 &= 864.1981284
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Isocost: } C &= P_a Q_a + P_b Q_b \\
 &= 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b \\
 &= 3.664215746 (99.9633274) + 3.407884183 (149.431246) \\
 &= 875.531578
 \end{aligned}$$

4.3.4. PERILAKU KESEIMBANGAN PASAR “Profit”

I. Kasus Kurva Permintaan Horizontal:

$$\begin{aligned}
 1. \text{ Profit: } \pi &= \text{TR} - \text{TC} = P \cdot Q - \text{AC} \cdot Q = P(Q) \cdot Q - \text{AC}(Q) \cdot Q \\
 &= 5Q - [0.3130724 + 8.5044703 Q - 0.1505676 Q^2 + 0.0011653 Q^3]
 \end{aligned}$$

Profit Analysis “One Commodity”

Kasus Kurva Permintaan Horizontal: Analisa Total

$$\begin{aligned}
 \text{Profit: } \pi &= \text{TR} - \text{TC} \text{ ,dimana: } Q = 72.268283 \\
 &= R(Q) - C(Q) \\
 &= 5Q - [0.3130724 + 8.5044703 Q - 0.1505676 Q^2 + 0.0011653 Q^3] \\
 &= 361,34142 - 268.37248 \\
 &= 92.968935
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
2. \text{ Profit : } \pi &= TR - TC = P.Q - AC.Q = P(Q).Q(L) - AC(Q).Q(L) \\
&= 5 [20.333333 + 0.2436508 L + 0.0153571 L^2 - 0.000139 L^3] \\
&\quad - [0.3130724 + 8.5044703 Q - 0.1505676 Q^2 + 0.0011653 Q^3] \\
&= ?
\end{aligned}$$

Perbandingan kurva antara TR dengan TC:

$$\begin{aligned}
\text{Total Product TP: } & Q = 20.333333 + 0.2436508 L + 0.0153571 L^2 - 0.000139 L^3 \\
\text{Total Cost TC: } & C = 0.3130724 + 8.5044703 Q - 0.1505676 Q^2 + 0.0011653 Q^3
\end{aligned}$$

II. Kasus Kurva Permintaan Menurun:

$$\begin{aligned}
1. \text{ Profit : } \pi &= TR - TC = P.Q - AC.Q = P(Q).Q - AC(Q).Q \\
&= (6.6866816 - 0.033957 Q) Q \\
&\quad - [73.079624 + 3.4252533 Q - 0.022874 Q^2 + 6.2265E-05 Q^3]
\end{aligned}$$

Profit Analysis "One Commodity"

Kasus Kurva Permintaan Menurun: Analisa Total

$$\begin{aligned}
\text{Profit : } \pi &= TR - TC \quad , \text{dimana: } Q = 85.51257781 \\
&= R(Q) - C(Q) \\
&= (6.6866816 - 0.033957 Q)Q - [73.079624 + 3.4252533 Q - 0.022874 Q^2 + 6.2265E-05 Q^3] \\
&= 323.488181 - 237.6524487 \\
&= 85.8357323
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
2. \text{ Profit : } \pi &= TR - TC = P.Q - AC.Q = P(Q).Q(L) - AC(Q).Q(L) \\
&= (6.6866816 - 0.033957 Q) (14.4581121 + 0.7574414 L - 0.00272245 L^2 + 7.698E-05 L^3) \\
&\quad - [73.079624 + 3.4252533 Q - 0.022874 Q^2 + 6.2265E-05 Q^3] \\
&= ?
\end{aligned}$$

Perbandingan kurva antara TR dengan TC:

$$\begin{aligned}
\text{Total Product TP: } & Q = 14.4581121 + 0.7574414 L - 0.00272245 L^2 + 7.698E-05 L^3 \\
\text{Total Cost TC: } & C = 73.079624 + 3.4252533 Q - 0.022874 Q^2 + 6.2265E-05 Q^3
\end{aligned}$$

Hampir kesemua Model Transformasi fungsi empirik khususnya Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi *yang telah terselesaikan*, kecuali Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi persamaan (4.2) yang dirumuskan sebagai Perilaku Keseimbangan Pasar "Profit" Jangka Pendek masing-masing untuk: Kasus Kurva Permintaan Horizontal dan Kasus Kurva Permintaan Menurun yang *sedang dalam pengkajian*. Pada bagian III. HASIL PERHITUNGAN "Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi", dimana Perilaku Keseimbangan Pasar "Profit" masing-masing untuk: Kasus Kurva Permintaan Horizontal dan Kasus Kurva Permintaan Menurun, dimana proses perhitungan keuntungan (profit) *tidak dapat diselesaikan*, karena dalam persamaan tersebut terdapat 2 buah "*bilangan gaip*" Quantity (Q) dan Labor (L), maka dari itu hasil *perhitungan keuntungan* (profit) untuk kedua kasus tersebut sementara ini baru dinyatakan sebagai "*tanda tanya*" saja, yang kemudian akan dicari solusi dan cara pemecahannya hingga semua permasalahan dapat terselesaikan semuanya. Sementara itu pada pengelompokan I. MODEL TRANSFORMASI Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi persamaan (5) diduga akan menjadi tempat atau tujuan persamaan (4.2) dapat dikaji secara tuntas. Namun demikian untuk menuju kearah itu, memerlukan banyak asumsi dan cara pemecahannya.

4.4. Perumusan Bentuk Fungsi Keuntungan (Profit) Gabungan Jangka Panjang Profit Analysis at Market Structur in “Two Commodity”

Solusi terakhir yang sangat menjadi unek sekarang, adalah bagaimana agar mampu pula *menemukan perluasan teori* **Perilaku Keseimbangan Pasar** atau Profit Analisis “Two Commodity” yang berasal dari interaksi kedua Perilaku Konsumen “**Indifference Curve Approach**” dengan Perilaku Produsen “**Isoquant Production Approach**” jangka panjang dengan cara membentuk Fungsi Keuntungan (Profit) Gabungan. Diharapkan, bilamana pembentukan fungsi gabungan untuk kasus Profit Analisis “Two Commodity” ini terselesaikan dengan cermat, maka akan dapat disimpulkan bahwa fungsi gabungan untuk kasus Profit Analisis “n-Commodity” dapat diselesaikan secara mudah bahkan menjadi lebih sederhana.

Asumsi utama perumusan Fungsi Keuntungan (Profit) Gabungan Jangka Panjang ini berasal dari Fungsi Keuntungan (Profit) individual Jangka Pendek sebagaimana yang telah dibahas diatas untuk **Kasus Kurva Permintaan Horizontal** dan **Kasus Kurva Permintaan Menurun**. Untuk lebih jelasnya masalah yang tengah dihadapi tersebut dikutip kembali secara umum dalam sajian berikut:

4.4.1. Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi

Profit Analysis at Market Structur in “One Commodity”

$$\begin{aligned}
 \pi &= TR - TC \\
 &= P \cdot Q - AC \cdot Q \\
 &= P(Q) \cdot Q - AC(Q) \cdot Q \\
 &= P(Q) \cdot Q(L) - AC(Q) \cdot Q(L) \\
 &= P(Q) [Q(L)] - AC(Q) [Q(L)] \\
 &= (a_0 - a_1Q) (c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3) \\
 &\quad - (d_0/Q + d_1 + d_2Q + d_3Q^2) (c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3) \\
 &= \{[(a_0 - a_1Q)] - [(d_0/Q + d_1 + d_2Q + d_3Q^2)]\} \{(c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3)\} \\
 &= (a_0 - a_1Q)(c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3) - (d_0 + d_1Q + d_2Q^2 + d_3Q^3)
 \end{aligned}$$

dimana:

Fungsi Permintaan D: $P = P(Q) = f(Q)$, $\partial P/\partial Q < 0$, (P = Price, Q = Q_d)
 $P = a_0 - a_1Q$

Fungsi Total Produksi Jangka pendek TP: $Q = Q(L) = f(L)$, (TP = Q = Q_d , L = Labor)

$$\begin{aligned}
 TP: \quad Q &= f(L) \\
 Q &= c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3
 \end{aligned}$$

Fungsi Biaya Produksi Kubic Jangka Pendek TC: $C = f(Q)$, (TC = C, Q = TP = Q_d)

$$\begin{aligned}
 TC: \quad C &= f(Q) \\
 C &= d_0 + d_1Q + d_2Q^2 + d_3Q^3 \\
 AC: \quad AC &= d_0/Q + d_1 + d_2Q + d_3Q^2
 \end{aligned}$$

4.4.2. Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi

Profit Analysis at Market Structur in “Two Commodity”

$$\begin{aligned}
 \pi &= TR - TC \\
 &= R(Q) - C(Q) \\
 &= [R_1 + R_2] - C(Q_1, Q_2) \\
 &= [R_1(Q_1) + R_2(Q_2)] - C[Q_1(L_1), Q_2(L_2)] \\
 &= [R_1(Q_1) + R_2(Q_2)] - C[Q\{AL_1^\alpha L_2^{1-\alpha}\}] \\
 &\quad \text{dimana: } Q = AL_1^\alpha L_2^{1-\alpha} \quad (\dots\text{Fungsi Hasil Estimasi}) \\
 &= [R_1(Q_1) + R_2(Q_2)] - [a + bQ], \quad Q = Q_1 + Q_2
 \end{aligned}$$

Perincian Fungsi Keuntungan (Profit) Jangka Pendek

Kasus Kurva Permintaan Horizontal:

$$\begin{aligned}
 \text{Profit : } \pi &= TR_a - TC_a = P_a \cdot Q_a - AC_a \cdot Q_a = P_a(Q_a) \cdot Q_a(L_a) - AC_a(Q_a) \cdot Q_a(L_a) \\
 &= P_a(Q_a) [Q_a(L_a)] - AC_a(Q_a) [Q_a(L_a)] \\
 &= (a_0 - a_1 Q_a) (c_0 + c_1 L_a + c_2 L_a^2 + c_3 L_a^3) \\
 &\quad - (d_0/Q_a + d_1 + d_2 Q_a + d_3 Q_a^2) (c_0 + c_1 L_a + c_2 L_a^2 + c_3 L_a^3) \\
 &= \{(a_0 - a_1 Q_a) - [d_0/Q_a + d_1 + d_2 Q_a + d_3 Q_a^2]\} \{c_0 + c_1 L_a + c_2 L_a^2 + c_3 L_a^3\} \\
 &= (a_0 - a_1 Q_a)(c_0 + c_1 L_a + c_2 L_a^2 + c_3 L_a^3) - (d_0 + d_1 Q_a + d_2 Q_a^2 + d_3 Q_a^3) \\
 &= ?
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{dimana: } D: & P_a = a_0 - a_1 Q_a \\
 TP: & Q_a = c_0 + c_1 L_a + c_2 L_a^2 + c_3 L_a^3 \\
 TC: & C = d_0 + d_1 Q_a + d_2 Q_a^2 + d_3 Q_a^3 \\
 AC: & AC = d_0/Q_a + d_1 + d_2 Q_a + d_3 Q_a^2
 \end{aligned}$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun:

$$\begin{aligned}
 \text{Profit : } \pi &= TR_b - TC_b = P_b \cdot Q_b - AC_b \cdot Q_b = P_b(Q_b) \cdot Q_b(L_b) - AC_b(Q_b) \cdot Q_b(L_b) \\
 &= P_b(Q_b) [Q_b(L_b)] - AC_b(Q_b) [Q_b(L_b)] \\
 &= (a_0 - a_1 Q_b) (c_0 + c_1 L_b + c_2 L_b^2 + c_3 L_b^3) \\
 &\quad - (d_0/Q_b + d_1 + d_2 Q_b + d_3 Q_b^2) (c_0 + c_1 L_b + c_2 L_b^2 + c_3 L_b^3) \\
 &= \{(a_0 - a_1 Q_b) - [d_0/Q_b + d_1 + d_2 Q_b + d_3 Q_b^2]\} \{c_0 + c_1 L_b + c_2 L_b^2 + c_3 L_b^3\} \\
 &= (a_0 - a_1 Q_b)(c_0 + c_1 L_b + c_2 L_b^2 + c_3 L_b^3) - (d_0 + d_1 Q_b + d_2 Q_b^2 + d_3 Q_b^3) \\
 &= ?
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{dimana: } D: & P_b = a_0 - a_1 Q_b \\
 TP: & Q_b = c_0 + c_1 L_b + c_2 L_b^2 + c_3 L_b^3 \\
 TC: & C = d_0 + d_1 Q_b + d_2 Q_b^2 + d_3 Q_b^3 \\
 AC: & AC = d_0/Q_b + d_1 + d_2 Q_b + d_3 Q_b^2
 \end{aligned}$$

Perincian Fungsi Keuntungan (Profit) Gabungan Jangka Panjang

$$\begin{aligned}
 \pi &= TR - TC \\
 &= R(Q) - C(Q) \\
 &= [R_a + R_b] - C(Q_a, Q_b) \\
 &= [R_a(Q_a) + R_b(Q_b)] - C[Q_a(L_a), Q_b(L_b)] \\
 &= [R_a(Q_a) + R_b(Q_b)] - C[Q\{AL_a^\alpha L_b^{1-\alpha}\}] \\
 &\quad \text{dimana: } Q = AL_a^\alpha L_b^{1-\alpha} \quad (\dots\text{Fungsi Hasil Estimasi}) \\
 &= [R_a(Q_a) + R_b(Q_b)] - [a + b Q_a], \quad Q = Q_a + Q_b
 \end{aligned}$$

Asumsi utama perumusan Fungsi Keuntungan (Profit) Gabungan Jangka Panjang ini berasal dari Fungsi Keuntungan (Profit) individual Jangka Pendek sebagaimana yang telah dibahas diatas untuk **Kasus Kurva Permintaan Horizontal** dan **Kasus Kurva Permintaan Menurun**. Perhitungan keuntungan (Profit) yang telah terselesaikan baru sebatas penggunaan perumusan persamaan (4.1) yang diperhitungkan secara individual untuk dua fungsi sebagaimana dimaksud diatas. Sedangkan untuk perhitungan keuntungan (Profit) penggunaan perumusan persamaan (4.2) harus dilakukan dengan cara substitusi, dimana dua buah fungsi Quantitas (yang dimaksudkan sebagai fungsi TP) fungsi kubik jangka pendek, dan hasil substitusi tersebut sebagaimana yang dapat dilihat pada bab II tabel 1 dan 2 serta tabel 17 dan 18 bab ini. Artinya menggabungkan dua fungsi keuntungan (profit) jangka pendek sama halnya dengan merumuskan sebuah fungsi jangka panjang.

Total Utility:

$$\begin{aligned} \text{TU: } U_X &= (6.5784178 - 0.0479106 Q_X)Q_X \\ U_Y &= (7.3658518 - 0.0567389 Q_Y)Q_Y \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(Q) &= \text{Demand Function,} & \text{D: } P &= f(Q), \text{dimana: } \partial P / \partial Q < 0 \\ P_X(Q_X) &= \text{Short-Run Demand Function,} & \text{D: } P_X &= a_0 - a_1 Q_X \\ P_Y(Q_Y) &= \text{Short-Run Demand Function,} & \text{D: } P_Y &= b_0 - b_1 Q_Y \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Budget Line:} & & \text{D: } P_X &= AC & P_X &= 6.5784178 - 0.0479106 Q_X \\ & & \text{D: } P_Y &= AC & P_Y &= 7.3658518 - 0.0567389 Q_Y \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BL} &= X P_X + Y P_Y = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = \text{TU} \\ \text{BL} &= P_X Q_X + P_Y Q_Y = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = \text{TU} \\ \text{BL} &= a_0/2 Q_X + b_0/2 Q_Y = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = \text{TU} \\ \text{BL} &= (a_0/2)(a_0/2a_1) + (b_0/2)(b_0/2b_1) = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = \text{TU} \\ \text{BL} &= 3.2892089 (68.6530539) + 3.6829259 (64.910069) = 464.873201 = \text{TU} \\ \text{TU: } U &= \delta X^\alpha Y^{1-\alpha} & & (\dots\dots\dots \text{Fungsi Hasil Estimasi}) \\ &= 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962} \end{aligned}$$

Lagrange Multiplier Function:

$$\begin{aligned} Z &= \delta X^\alpha Y^{1-\alpha} + \lambda \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2 X - b_0/2 Y \} \\ &= \delta X^\alpha Y^{1-\alpha} \\ Z &= 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962} - \lambda (464.873201 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y) \\ &= 464.253894 \end{aligned}$$

Menggabungkan dua Fungsi Utility

$$\begin{aligned} \text{TU} &= a_1 X^2 + b_1 Y^2 = B = (a_0/2) X + (b_0/2) Y = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\ &= a_1 X^2 + b_1 Y^2 + \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - (a_0/2) X - (b_0/2) Y \} \\ &= a_1 X^2 + b_1 Y^2 + \lambda \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - (a_0/2) X - (b_0/2) Y \} \\ &= 0.0479106 X^2 + 0.0567389 Y^2 + \lambda (464.873202 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y) \\ &= 0.0479106 (68.6530501)^2 + 0.0567389 (64.9100694)^2 \\ &\quad + (1.99999995)[(464.873202 - 3.2892089 (68.6530501) - 3.6829259 (64.9100694))] \\ &= 464.873196 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Budget Line:} & B = P_X Q_X + P_Y Q_Y \\ &= 3.2892089 Q_X + 3.6829259 Q_Y \\ &= 3.2892089 (68.6530517) + 3.6829259 (64.910069) \\ &= 464.873203 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Utility:} & U = U_X + U_Y \\ &= P_X Q_X + P_Y Q_Y \\ &= [(6.5784178 - 0.0479106 Q_X)Q_X + (7.3658518 - 0.0567389 Q_Y)Q_Y] \\ &= (6.5784178 Q_X - 0.0479106 Q_X^2) + (7.3658518 Q_Y - 0.0567389 Q_Y^2) \\ &= [(6.5784178 (68.6530517) - 0.0479106 (68.6530517)^2] \\ &\quad + [(7.3658518 (64.910069) - 0.0567389 (64.910069)^2] \\ &= 464.873202 \end{aligned}$$

Total Produksi:

$$\begin{aligned} \text{TP: } Q &= f(L), & Q &= 20.333333 + 0.2436508 L + 0.0153571 L^2 - 0.000139 L^3 \\ Q &= f(L), & Q &= 14.4581121 + 0.7574414 L - 0.00272245 L^2 + 7.698E-05 L^3 \\ \text{TP: } Q_a &= f(L_a), & Q_a &= 16.213463 L_a^{0.2908779} \\ Q_b &= f(L_b), & Q_b &= 10.951095 L_b^{0.4196368} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(Q) &= \text{Demand Function, } L_a = Q_{L_a} & D: P &= f(Q) \text{ ,dimana: } \partial P/\partial Q < 0 \\ P_{L_a}(Q_{L_a}) &= \text{Short-Run Demand Function, } & D: P_{L_a} &= a_0 - a_1 Q_{L_a} \\ P_{L_b}(Q_{L_b}) &= \text{Short-Run Demand Function, } & D: P_{L_b} &= b_0 - b_1 Q_{L_b} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cost of Inputs : } & & D: P_{L_a} &= AC, & P_{L_a} &= 5.64731294 - 0.0304887 Q_{L_a} \\ & & D: P_{L_b} &= AC, & P_{L_b} &= 7.07325632 - 0.0631412 Q_{L_b} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TC &= L_a P_{L_a} + L_b P_{L_b} = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\ TC &= P_{L_a} Q_{L_a} + P_{L_b} Q_{L_b} = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\ TC &= a_0/2 Q_{L_a} + b_0/2 Q_{L_b} = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TR \\ TC &= (a_0/2)(a_0/2a_1) + (b_0/2)(b_0/2b_1) = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TR \\ TC &= 2.82365645 (92.6123094) + 3.53662818 (56.01159498) = 459.597508 = TR \\ \text{TP: } Q &= \delta L_a^\alpha L_b^\beta & & (\dots\dots\dots\text{Fungsi Hasil Estimasi}) \\ &= 3.9787352 L_a^{0.3952417} L_b^{0.374948} \end{aligned}$$

Lagrange Multiplier Function:

$$\begin{aligned} Z &= \delta L_a^\alpha L_b^\beta + \mu \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2 L_a - b_0/2 L_b \} \\ &= \delta L_a^\alpha L_b^\beta \\ Z &= 3.9787352 L_a^{0.3952417} L_b^{0.374948} + \mu (459.597508 - 2.82365645 L_a - 3.53662818 L_b) \\ &= 107.787357 \end{aligned}$$

Menggabungkan dua Fungsi Revenue

$$\begin{aligned} TR &= a_1 L_a^2 + b_1 L_b^2 = C = (a_0/2) L_a + (b_0/2) L_b = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\ &= a_1 L_a^2 + b_1 L_b^2 + \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - (a_0/2) L_a - (b_0/2) L_b \} \\ &= a_1 L_a^2 + b_1 L_b^2 + \mu \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - (a_0/2) L_a - (b_0/2) L_b \} \\ &= 0.030489 L_a^2 + 0.063141 L_b^2 + \mu (459.597508 - 2.82365645 L_a - 3.53662818 L_b) \\ &= [0.030489 (92.6123031)^2 + 0.063141 (56.0115938)^2] + (2.00000004)[(459.597508 \\ &\quad - 2.82365645 (92.6123031) - 3.53662818 (56.0115938))] \\ &= 459.597506 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Isocost: } & & C &= Q_{L_a} P_{L_a} + Q_{L_b} P_{L_b} \\ & & &= 2.82365645 Q_{L_a} + 3.53662818 Q_{L_b} \\ & & &= 2.82365645 (92.6123012) + 3.53662818 (56.011595) \\ & & &= 459.597508 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Produksi: } & Q = Q_a + Q_b \\ &= (16.213462 L_a^{0.29087791}) + (10.951096 L_b^{0.41963682}) \\ &= (16.213462 (92.6123012)^{0.2908779}) + (10.951096 (56.011595)^{0.2908779}) \\ &= 119.831299 \end{aligned}$$

Total Revenue:

$$\begin{aligned} \text{TR} : \quad \text{TR}_a &= (7.32843149 - 0.0366556 Q_a)Q_a \\ \text{TR}_b &= (6.81576835 - 0.0228057 Q_b)Q_b \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(Q) &= \text{Demand Function,} & \text{D: } P &= f(Q) \quad , \text{dimana: } \partial P / \partial Q < 0 \\ P_a(Q_a) &= \text{Short-Run Demand Function,} & \text{D: } P_a &= a_0 - a_1 Q_a \\ P_b(Q_b) &= \text{Short-Run Demand Function,} & \text{D: } P_b &= b_0 - b_1 Q_b \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Isocost} \quad : & & \text{D: } P &= \text{AR} & P_a &= 7.32843149 - 0.0366556 Q_a \\ & & \text{D: } P &= \text{AR} & P_b &= 6.81576835 - 0.0228057 Q_b \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TC} &= P_a Q_a + P_b Q_b = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\ \text{TC} &= a_0/2 Q_a + b_0/2 Q_b = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = \text{TR} \\ \text{TC} &= (a_0/2)(a_0/2a_1) + (b_0/2)(b_0/2b_1) = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = \text{TR} \\ \text{TC} &= 3.664215746 (99.9633205) + 3.407884183 (149.431246) = 875.531579 = \text{TR} \\ \text{TR: } R &= \delta Q_a^\alpha Q_b^{1-\alpha} \quad (\dots\dots\dots \text{Fungsi Hasil Estimasi}) \\ &= 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819} \end{aligned}$$

Lagrange Multiplier Function:

$$\begin{aligned} Z &= \delta Q_a^\alpha Q_b^{1-\alpha} + \mu \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2 Q_a - b_0/2 Q_b \} \\ &= \delta Q_a^\alpha Q_b^{1-\alpha} \\ Z &= 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819} + \mu (875.531579 - 3.664215746 Q_a - 3.407884183 Q_b) \\ &= 864.1981284 \end{aligned}$$

Menggabungkan dua Fungsi Revenue

$$\begin{aligned} \text{TR} &= a_1 Q_a^2 + b_1 Q_b^2 = C = (a_0/2) Q_a + (b_0/2) Q_b = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\ &= a_1 Q_a^2 + b_1 Q_b^2 + \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - (a_0/2) Q_a - (b_0/2) Q_b \} \\ &= a_1 Q_a^2 + b_1 Q_b^2 + \mu \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - (a_0/2) Q_a - (b_0/2) Q_b \} \\ &= 0.0366556 Q_a^2 + 0.0228057 Q_b^2 + \mu (875.531579 - 3.664215746 Q_a - 3.407884183 Q_b) \\ &= [0.0366556 (99.9633261)^2 + 0.0228057 (149.431246)^2] + (1.99999997)(875.531579 \\ &\quad - 3.664215746 (99.9633261) - 3.407884183 (149.431246)) \\ &= 875.531566 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Isocost:} \quad C &= P_a Q_a + P_b Q_b \\ &= 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b \\ &= 3.664215746 (99.9633274) + 3.407884183 (149.431246) \\ &= 875.531578 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Revenue:} \quad R &= R_a + R_b \\ &= R_a(Q_a) + R_b(Q_b) \quad , \text{dimana: } e = 2.71828, R_a, R_b = \text{Constant} \\ &= [(e^{R_a}) Q_a + (e^{R_b}) Q_b] \\ &= (e^{1.29861433}) Q_a + (e^{1.22609162}) Q_b \\ &= (3.66421255)(99.9633274) + (3.40788136)(149.431246) \\ &= 875.530837 \end{aligned}$$

Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi Yang Membangun Fungsi Profit

Total Revenue:

$$\begin{aligned} \text{TR: } R &= \delta Q_a^\alpha Q_b^{1-\alpha} && (\text{.....Fungsi Hasil Estimasi}) \\ &= 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819} \\ &= 875.531578 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Isocost: } C &= P_a Q_a + P_b Q_b = R, \text{ dimana: } TR = TC \\ &= 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b \\ &= 3.664215746 (99.9633274) + 3.407884183 (149.431246) \\ &= 875.531578 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TR: } TR_a &= (7.32843149 - 0.0366556 Q_a) Q_a \\ TR_b &= (6.81576835 - 0.0228057 Q_b) Q_b \end{aligned}$$

Total Cost:

$$\begin{aligned} \text{Isocost: } C &= Q_{La} P_{La} + Q_{Lb} P_{Lb} \\ &= 2.82365645 Q_{La} + 3.53662818 Q_{Lb} \\ &= 2.82365645 (92.6123012) + 3.53662818 (56.011595) \\ &= 459.597508 \end{aligned}$$

Total Profit:

$$\begin{aligned} \pi &= TR - TC \\ &= P(Q).Q - AC(Q).Q \\ &= R(Q) - C(Q) \\ &= 875.531578 - 459.597508 \\ &= 415.93407 \quad (\text{.....nilai profit sementara}) \end{aligned}$$

Total Produksi/Supply:

$$\begin{aligned} \text{TP: } Q &= \delta L_a^\alpha L_b^\beta && (\text{.....Fungsi Hasil Estimasi}) \\ &= 3.9787352 L_a^{0.3952417} L_b^{0.374948} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TP: } Q_a &= f(L_a), \quad Q_a = 16.213463 L_a^{0.2908779} \\ Q_b &= f(L_b), \quad Q_b = 10.951095 L_b^{0.4196368} \end{aligned}$$

Total Utilitas(Quantitas)/Demand:

$$\begin{aligned} \text{TU: } U &= \delta X^\alpha Y^{1-\alpha} && (\text{.....Fungsi Hasil Estimasi}) \\ &= 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TP: } Q &= f(L), \quad Q = 20.333333 + 0.2436508 L + 0.0153571 L^2 - 0.000139 L^3 \\ Q &= f(L), \quad Q = 14.4581121 + 0.7574414 L - 0.00272245 L^2 + 7.698E-05 L^3 \end{aligned}$$

4.4.3. Penaksiran Bentuk Fungsi Keuntungan (Profit) Jangka Panjang

Fungsi Profit dengan Lagrange Multiplier Fuction

$$\begin{aligned}
 \pi &= TR - TC \\
 &= R(Q) - C(Q_1, Q_2) \\
 &= [R_1 + R_2] - C(Q_1, Q_2) \\
 &= [R_1(Q_1) + R_2(Q_2)] - C(Q_1, Q_2) \\
 &= [P_1Q_1 + P_2Q_2] - C(Q_1, Q_2) \\
 &= [(a_0 - a_1Q_1)Q_1 + (b_0 - b_1Q_2)Q_2] - C(Q_1, Q_2) \\
 &= [(a_0 - a_1Q_1)Q_1 + (b_0 - b_1Q_2)Q_2 + \dots + (z_n - z_nQ_n)Q_n] - C(Q_1, Q_2, \dots, Q_n) \\
 &= P_1Q_1 + P_2Q_2 + \dots + P_nQ_n - AQ_1^\sigma Q_2^{1-\sigma} Q_nb^{1-[\sigma+(1-\sigma)]}
 \end{aligned}$$

dimana:

π = Profit (Keuntungan)

TR = Total Revenue (Penerimaan Penjualan)

TC = Total Cost (Pembiayaan Produksi)

P = Market Price (Harga Pasar), D: $P = f(Q)$

$P(Q)$ = Demand Function, D: $P = f(Q)$,dimana: $\partial P/\partial Q < 0$

$P(Q)$ = Supply Function, D: $P = f(Q)$ $\partial P/\partial Q > 0$

$P(Q_1)$ = Short-Run Demand Function, D: $P_1 = a_0 - a_1Q_1$

$P(Q_2)$ = Short-Run Demand Function, D: $P_2 = b_0 - b_1Q_2$

$P(Q_1)$ = Short-Run Supply Function, S: $P_1 = \alpha_0 + \alpha_1Q_1$

$P(Q_2)$ = Short-Run Supply Function, S: $P_2 = \beta_0 + \beta_1Q_2$

$C(Q_1, Q_2)$ = Long-Run Production Cost Function TC: $C = f(Q_1, Q_2)$

$C(Q_1, Q_2, \dots, Q_n)$ = Long-Run Production Cost Function TC: $C = f(Q_1, Q_2, \dots, Q_n)$

Permintaan: D: $P = f(Q)$,dimana: $\partial P/\partial Q < 0$

D: $P_1 = a_0 - a_1Q_1$ (.....Kasus Kurva Permintaan Horizontal)

D: $P_2 = b_0 - b_1Q_2$ (.....Kasus Kurva Permintaan Menurun)

TR: $TR_1 = P_1Q_1 = (a_0 - a_1Q_1)Q_1$, $P_1 = a_0 - a_1Q_1$

TR: $TR_2 = P_2Q_2 = (b_0 - b_1Q_2)Q_2$, $P_2 = b_0 - b_1Q_2$

MR: $MR_1 = a_0 - 2a_1Q_1$

$MR_2 = b_0 - 2b_1Q_2$

$MR_1 = a_0 - 2a_1Q_1 = 0$, $Q_1 = a_0/2a_1$

$MR_2 = b_0 - 2b_1Q_2 = 0$, $Q_2 = b_0/2b_1$

$P_1 = a_0 - a_1Q_1$, $P_1 = a_0 - a_1(a_0/2a_1)$, $P_1 = a_0 - a_0/2 = a_0/2$

$P_2 = b_0 - b_1Q_2$, $P_2 = b_0 - b_1(b_0/2b_1)$, $P_2 = b_0 - b_0/2 = b_0/2$

Penawaran: S: $P = f(Q)$,dimana: $\partial P/\partial Q > 0$

S: $P_1 = \alpha_0 + \alpha_1Q_1$ (.....Kasus Kurva Permintaan Horizontal)

S: $P_2 = \beta_0 + \beta_1Q_2$ (.....Kasus Kurva Permintaan Menurun)

TC: $TC_1 = P_1Q_1 = (\alpha_0 + \alpha_1Q_1)Q_1$, $P_1 = \alpha_0 + \alpha_1Q_1$

$$\text{TC: } \text{TC}_2 = P_2Q_2 = (\beta_0 + \beta_1Q_2)Q_2 \quad ,P_2 = \beta_0 + \beta_1Q_2$$

$$\text{MC: } \text{MC}_1 = \alpha_0 + 2\alpha_1Q_1$$

$$\text{MC}_2 = \beta_0 + 2\beta_1Q_2$$

$$\text{MC}_1 = \alpha_0 + 2\alpha_1Q_1 = 0 \quad ,Q_1 = -\alpha_0/2\alpha_1$$

$$\text{MC}_2 = \beta_0 + 2\beta_1Q_2 = 0 \quad ,Q_2 = -\beta_0/2\beta_1$$

$$P_1 = \alpha_0 + \alpha_1Q_1 \quad ,P_1 = \alpha_0 + \alpha_1(-\alpha_0/2\alpha_1) \quad ,P_1 = \alpha_0 - \alpha_0/2 = \alpha_0/2$$

$$P_2 = \beta_0 + \beta_1Q_2 \quad ,P_2 = \beta_0 + \beta_1(-\beta_0/2\beta_1) \quad ,P_2 = \beta_0 - \beta_0/2 = \beta_0/2$$

4.4.3.1. Penaksiran Bentuk Fungsi Revenue Model Cobb-Douglas

Cara 1:

Permintaan: D: $P = f(Q)$,dimana: $\partial P/\partial Q < 0$

D: $P_1 = a_0 - a_1Q_1$ (.....Kasus Kurva Permintaan Horizontal)

D: $P_2 = b_0 - b_1Q_2$ (.....Kasus Kurva Permintaan Menurun)

TR: $\text{TR}_1 = P_1Q_1 = (a_0 - a_1Q_1)Q_1$, $P_1 = a_0 - a_1Q_1$

TR: $\text{TR}_2 = P_2Q_2 = (b_0 - b_1Q_2)Q_2$, $P_2 = b_0 - b_1Q_2$

MR: $\text{MR}_1 = a_0 - 2a_1Q_1$

$\text{MR}_2 = b_0 - 2b_1Q_2$

$\text{MR}_1 = a_0 - 2a_1Q_1 = 0$, $Q_1 = a_0/2a_1$

$\text{MR}_2 = b_0 - 2b_1Q_2 = 0$, $Q_2 = b_0/2b_1$

$P_1 = a_0 - a_1Q_1$, $P_1 = a_0 - a_1(a_0/2a_1)$, $P_1 = a_0 - a_0/2 = a_0/2$

$P_2 = b_0 - b_1Q_2$, $P_2 = b_0 - b_1(b_0/2b_1)$, $P_2 = b_0 - b_0/2 = b_0/2$

Cara 2:

Eq: $\text{MR}_1/P_1 = \text{MR}_2/P_2$: $(a_0 - 2a_1Q_1)/(a_0 - a_1Q_1) = (b_0 - 2b_1Q_2)/(b_0 - b_1Q_2)$

$(a_0 - 2a_1Q_1)(b_0/2) = (b_0 - 2b_1Q_2)(a_0/2)$

$(a_0b_0/2 - a_1b_0Q_1) = (a_0b_0/2 - a_0b_1Q_2)$

$a_0b_0/2 - a_0b_0/2 = a_1b_0Q_1 - a_0b_1Q_2$

$a_1b_0Q_1 = a_0b_1Q_2$

$Q_1 = a_0b_1/a_1b_0Q_2$

$= (a_0b_1/a_1b_0)(b_0/2b_1)$

$= a_0b_0b_1/2a_1b_0b_1$

$= a_0/2a_1$

$a_0b_1Q_2 = a_1b_0Q_1$

$Q_2 = a_1b_0/a_0b_1Q_1$

$= (a_1b_0/a_0b_1)(a_0/2a_1)$

$= (b_0/2b_1)$

Cara 3:

$$\text{TR} = P_1Q_1 + P_2Q_2 = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)]$$

$$\text{TR: } R = a_0/2 Q_1 + b_0/2 Q_2 = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = C$$

Dapatkan Titik Kombinasi Isocline (C), untuk Q_1 dan Q_2 (.....sebagai titik potong)

$$R = f(Q_1, Q_2), \quad D: P = f(Q_1, Q_2), \quad R = \text{diukur dengan Uang, Uang} = AC = \text{Isocost}$$

$$\text{TR: } R = (a_0/2)(a_0/2a_1) + (b_0/2)(b_0/2b_1) = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = C$$

$$\text{TR: } R = a_0/2 Q_1 + b_0/2 Q_2 = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = C$$

$$\text{TR: } \ln C = f(\ln Q_1, \ln Q_2)$$

$$\text{TR: } R = A Q_1^\alpha Q_2^{1-\alpha} \quad (\text{.....Fungsi Hasil Estimasi})$$

Lagrange Multiplier Function:

$$Z = A Q_1^\alpha Q_2^{1-\alpha} + \mu \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2 Q_1 - b_0/2 Q_2 \}$$

$$= [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)]$$

Lagrange Multiplier functions, TR

Lagrange Multiplier Function:

$$Z = A Q_1^\alpha Q_2^{1-\alpha} + \mu \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2 Q_1 - b_0/2 Q_2 \}$$

4.4.3.2. Penaksiran Bentuk Fungsi Cost Model Cobb-Douglas

Cara 1:

Penawaran: S: $P = f(Q)$, dimana: $\partial P / \partial Q > 0$

$$S: P_1 = \alpha_0 + \alpha_1 Q_1 \quad (\text{.....Kasus Kurva Permintaan Horizontal})$$

$$S: P_2 = \beta_0 + \beta_1 Q_2 \quad (\text{.....Kasus Kurva Permintaan Menurun})$$

$$\text{TC: } TC_1 = P_1 Q_1 = (\alpha_0 + \alpha_1 Q_1) Q_1, \quad P_1 = \alpha_0 + \alpha_1 Q_1$$

$$\text{TC: } TC_2 = P_2 Q_2 = (\beta_0 + \beta_1 Q_2) Q_2, \quad P_2 = \beta_0 + \beta_1 Q_2$$

$$\text{MC: } MC_1 = \alpha_0 + 2\alpha_1 Q_1$$

$$MC_2 = \beta_0 + 2\beta_1 Q_2$$

$$MC_1 = \alpha_0 + 2\alpha_1 Q_1 = 0, \quad Q_1 = -\alpha_0 / 2\alpha_1$$

$$MC_2 = \beta_0 + 2\beta_1 Q_2 = 0, \quad Q_2 = -\beta_0 / 2\beta_1$$

$$P_1 = \alpha_0 + \alpha_1 Q_1, \quad P_1 = \alpha_0 + \alpha_1(-\alpha_0 / 2\alpha_1), \quad P_1 = \alpha_0 - \alpha_0 / 2 = \alpha_0 / 2$$

$$P_2 = \beta_0 + \beta_1 Q_2, \quad P_2 = \beta_0 + \beta_1(-\beta_0 / 2\beta_1), \quad P_2 = \beta_0 - \beta_0 / 2 = \beta_0 / 2$$

Cara 2:

$$\text{Eq: } MC_1 / P_1 = MC_2 / P_2: (\alpha_0 + 2\alpha_1 Q_1) / (\alpha_0 + \alpha_1 Q_1) = (\beta_0 + 2\beta_1 Q_2) / (\beta_0 + \beta_1 Q_2)$$

$$(\alpha_0 + 2\alpha_1 Q_1)(\beta_0 + \beta_1 Q_2) = (\beta_0 + 2\beta_1 Q_2)(\alpha_0 + \alpha_1 Q_1)$$

$$(\alpha_0 + 2\alpha_1 Q_1)(\beta_0 / 2) = (\beta_0 + 2\beta_1 Q_2)(\alpha_0 / 2)$$

$$(\alpha_0 \beta_0 / 2 + \alpha_1 \beta_0 Q_1) = (\alpha_0 \beta_0 / 2 + \alpha_0 \beta_1 Q_2)$$

$$\alpha_0 \beta_0 / 2 - \alpha_0 \beta_0 / 2 = \alpha_1 \beta_0 Q_1 - \alpha_0 \beta_1 Q_2$$

$$\alpha_1 \beta_0 Q_1 = \alpha_0 \beta_1 Q_2$$

$$Q_1 = \alpha_0 \beta_1 / \alpha_1 \beta_0 Q_2$$

$$\begin{aligned}
&= (\alpha_0\beta_1/\alpha_1\beta_0)(-\beta_0/2\beta_1) \\
&= -\alpha_0\beta_0\beta_1/2\alpha_1\beta_0\beta_1 \\
&= -\alpha_0/2\alpha_1
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\alpha_1\beta_0Q_1 &= \alpha_0\beta_1Q_2 \\
Q_2 &= [\alpha_1\beta_0/\alpha_0\beta_1]Q_1 \\
&= [\alpha_1\beta_0/\alpha_0\beta_1][-\alpha_0/2\alpha_1] \\
&= [-\alpha_0\alpha_1\beta_0/2\alpha_0\alpha_1\beta_1] \\
&= [-\beta_0/2\beta_1] \\
&= -\beta_0/2\beta_1
\end{aligned}$$

Cara 3:

$$\begin{aligned}
\text{TC} &= P_1Q_1 + P_2Q_2 = -[(\alpha_0^2/4\alpha_1) + (\beta_0^2/4\beta_1)] \\
\text{TC: } C &= \alpha_0/2 Q_1 + \beta_0/2 Q_2 = -[(\alpha_0^2/4\alpha_1) + (\beta_0^2/4\beta_1)] = R
\end{aligned}$$

Dapatkan Titik Kombinasi Isocline (C), untuk Q_1 dan Q_2 (.....sebagai titik potong)

$C = f(Q_1, Q_2)$, $S: P = f(Q_1, Q_2)$, $C =$ diukur dengan Uang, Uang = AC = Isocost

$$\text{TC: } C = \alpha_0/2 [-\alpha_0/2\alpha_1] + \beta_0/2 [-\beta_0/2\beta_1] = [(-\alpha_0^2/4\alpha_1) + (-\beta_0^2/4\beta_1)] = R$$

$$\text{TC: } C = \alpha_0/2 Q_1 + \beta_0/2 Q_2 = -[(\alpha_0^2/4\alpha_1) + (\beta_0^2/4\beta_1)] = R$$

$$\text{TC: } \ln C = f(\ln Q_1, \ln Q_2)$$

$$\text{TC: } C = AQ_1^\alpha Q_2b^{1-\alpha} \quad (\text{.....Fungsi Hasil Estimasi})$$

Lagrange Multiplier Function:

$$\begin{aligned}
Z &= AQ_1^\alpha Q_2b^{1-\alpha} + \gamma \{[-(\alpha_0^2/4\alpha_1) + (\beta_0^2/4\beta_1)] - \alpha_0/2 Q_1 - \beta_0/2 Q_2\} \\
&= -[(\alpha_0^2/4\alpha_1) + (\beta_0^2/4\beta_1)]
\end{aligned}$$

Lagrange Multiplier functions, TC

Lagrange Multiplier Function:

$$Z = AQ_1^\sigma Q_2b^{1-\sigma} + \gamma \{[-(\alpha_0^2/4\alpha_1) + (\beta_0^2/4\beta_1)] - \alpha_0/2 Q_1 - \beta_0/2 Q_2\}$$

Dapat disimpulkan bahwa Total Revenue yang ditaksir dari penggabungan kurva permintaan, sedangkan Total Cost ditaksir dari penggabungan kurva penawaran, yang masing-masing memberikan bentuk transformasi fungsi yang sangat mirip dan yang membedakan hanya “Total Revenue bernilai positif sedangkan Total Cost bernilai negatif. Atas nilai yang dibereikan tersebut sehingga TR yang bernilai positif dan TC yang bernilai negatif, sehingga analisa keuntungan bahwa fungsi TC-nya apabila tidak diketahui maka persoalan juga akan dapat dilakukan dengan menaksiran “penggabungan kurva penawaran”, sehingga persoalan profit dapat diselesaikan tanpa harus menggunakan Lagrange Multiplier Function.

$$\text{Equilibrium: } \pi = TR - TC$$

$$\pi(Q) = R(Q) - C(Q)$$

$$\partial\pi/\partial Q = \partial R/\partial Q - \partial C/\partial Q = 0$$

$$\partial R/\partial Q - \partial C/\partial Q = 0$$

$$MR = MC$$

$$\begin{aligned}
MR_1 + MR_2 &= MC_1 + MC_2 \\
[a_0 - 2a_1Q_1] + [b_0 - 2b_1Q_2] &= [\alpha_0 + 2\alpha_1Q_1] + [\beta_0 + 2\beta_1Q_2] \\
[a_0 - 2a_1Q_1] - [\alpha_0 + 2\alpha_1Q_1] &= [\beta_0 + 2\beta_1Q_2] - [b_0 - 2b_1Q_2] \\
[(a_0 - \alpha_0) - 2(a_1 - \alpha_1)Q_1] &= -[b_0 - 2b_1Q_2] + [\beta_0 + 2\beta_1Q_2] \\
[(a_0 - \alpha_0) - 2(a_1 - \alpha_1)Q_1] &= -\{[b_0 - 2b_1Q_2] - [\beta_0 + 2\beta_1Q_2]\} \\
[(a_0 - \alpha_0) - 2(a_1 - \alpha_1)Q_1] &= -[(b_0 - \beta_0) - 2(b_1 - \beta_1)Q_2] \\
(a_0 - \alpha_0) - 2(a_1 - \alpha_1)Q_1 &= -(b_0 - \beta_0) + 2(b_1 - \beta_1)Q_2 \\
dQ_2/dQ_1 &= -[a_0 - \alpha_0]/[b_0 - \beta_0] \\
dQ_2/dQ_1 &= -[\alpha_0 - \alpha_0]/[\beta_0 - \beta_0] \\
-[a_0 - \alpha_0]/[b_0 - \beta_0] &= -[\alpha_0 - \alpha_0]/[\beta_0 - \beta_0] \\
[a_0 - \alpha_0]/[b_0 - \beta_0] &= [\alpha_0 - \alpha_0]/[\beta_0 - \beta_0]
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
dQ_2/dQ_1 &= -MR_1/MR_2 \\
dQ_2/dQ_1 &= -MC_1/MC_2
\end{aligned}$$

$$-MR_1/MR_2 = -MC_1/MC_2$$

$$MR_1/MR_2 = MC_1/MC_2$$

$$MR_1 MC_2 = MC_1 MR_2$$

$$[a_0 - 2a_1Q_1][\beta_0 + 2\beta_1Q_2] = [\alpha_0 + 2\alpha_1Q_1][b_0 - 2b_1Q_2]$$

$$a_0[\beta_0 + 2\beta_1Q_2] - 2a_1Q_1[\beta_0 + 2\beta_1Q_2] = \alpha_0[b_0 - 2b_1Q_2] + 2\alpha_1Q_1[b_0 - 2b_1Q_2]$$

$$a_0\beta_0 + 2a_0\beta_1Q_2 - 2a_1\beta_0Q_1 - 4a_1\beta_1Q_1Q_2 = \alpha_0b_0 - 2\alpha_0b_1Q_2 + 2\alpha_1b_0Q_1 - 4\alpha_1b_1Q_1Q_2$$

$$\begin{aligned}
a_0\beta_0 - \alpha_0b_0 + 2a_0\beta_1Q_2 + 2\alpha_0b_1Q_2 - 2a_1\beta_0Q_1 - 2\alpha_1b_0Q_1 - 4a_1\beta_1Q_1Q_2 + 4\alpha_1b_1Q_1Q_2 &= 0 \\
(a_0\beta_0 - \alpha_0b_0) + 2(a_0\beta_1 + \alpha_0b_1)Q_2 - 2(a_1\beta_0 + \alpha_1b_0)Q_1 - 4(a_1\beta_1 - \alpha_1b_1)Q_1Q_2 &= 0
\end{aligned}$$

Lagrange Multiplier functions, TR

Lagrange Multiplier Function:

$$TR: Z = AQ_1^\alpha Q_2b^{1-\alpha} + \mu \{[(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2Q_1 - b_0/2Q_2\}$$

$$TC: Z = AQ_1^\sigma Q_2b^{1-\sigma} + \gamma \{[-[(\alpha_0^2/4\alpha_1) + (\beta_0^2/4\beta_1)] - \alpha_0/2Q_1 - \beta_0/2Q_2]\}$$

$$\pi = TR - TC$$

$$= [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - [[(\alpha_0^2/4\alpha_1) + (\beta_0^2/4\beta_1)]]$$

Formula Keuntungan:

$$\pi = TR - TC$$

$$\begin{aligned}
\pi(Q) &= R(Q) - C(Q) \\
&= R(Q) - C(Q_1, Q_2) \\
&= [R_1 + R_2] - C(Q_1, Q_2) \\
&= [R_1(Q_1) + R_2(Q_2)] - C(Q_1, Q_2) \\
&= [P_1Q_1 + P_2Q_2] - C(Q_1, Q_2) \\
&= P_1Q_1 + P_2Q_2 - AQ_1^\sigma Q_2b^{1-\sigma}
\end{aligned}$$

Untuk ≥ 2 variabel, berlaku:

$$\begin{aligned} &= [(a_0 - a_1Q_1)Q_1 + (b_0 - b_1Q_2)Q_2] - C(Q_1, Q_2) \\ &= [(a_0 - a_1Q_1)Q_1 + (b_0 - b_1Q_2)Q_2 + \dots + (z_n - z_nQ_n)Q_n] - C(Q_1, Q_2, Q_n) \\ &= P_1Q_1 + P_2Q_2 + \dots + P_nQ_n - AQ_1^\sigma Q_2^{1-\sigma} Q_nb^{1-[\sigma + (1-\sigma)]} \end{aligned}$$

Dugaan Sementara Bentuk Fungsi Profit Dan Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi

4.4.3.3. Dugaan Pertama, Bentuk Fungsi Keuntungan (Profit) Jangka Panjang Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi: Asumsi TR = TC

Diketahui:

$$\begin{aligned} \text{TR} = \text{TC}, \quad R &= 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b = 875.531579 = C \\ R &= 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819} = C \end{aligned}$$

$$D: P_{Lb} = f(Q_{Lb}), \quad P = 7.0732563 - 0.063141 L$$

$$D: P_{La} = f(Q_{La}), \quad P = 5.6473129 - 0.030489 L$$

Contoh Soal:

$$\begin{aligned} \text{TC:} \quad C &= 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819} \\ \text{TR:} \quad R &= 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b = 875.531579 \end{aligned}$$

Pertanyaan: Tentukan Nilai: Q_a , Q_b , Profit, TR, TC dan Gambarkan Kurvanya ?

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \pi &= \text{TR} - \text{TC} \\ &= 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b - [7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819}] \\ &= 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b - 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819} \end{aligned}$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial Q_a} = \frac{\partial}{\partial Q_a} (\pi) = 3.664215746 - (0.4856883)(7.3223621)Q_a^{(0.4856883-1)} Q_b^{0.5061819} = 0$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial Q_b} = \frac{\partial}{\partial Q_b} (\pi) = 3.407884183 - (0.5061819)(7.3223621)Q_a^{0.4856883} Q_b^{(0.5061819-1)} = 0$$

$$3.664215746 - 3.5563856Q_a^{-0.5143117} Q_b^{0.5061819} = 0$$

$$3.407884183 - 3.7064472Q_a^{0.4856883} Q_b^{-0.4938181} = 0$$

$$3.5563856Q_a^{-0.5143117} Q_b^{0.5061819} = 3.664215746$$

$$3.7064472Q_a^{0.4856883} Q_b^{-0.4938181} = 3.407884183$$

$$\begin{array}{l} 3.5563856Q_a^{-0.5143117} Q_b^{0.5061819} = 3.664215746 \\ 3.7064472Q_a^{0.4856883} Q_b^{-0.4938181} = 3.407884183 \end{array} \left| \begin{array}{l} 3.407884183 \\ 3.664215746 \end{array} \right|$$

$$12.119750 Q_a^{-0.5143117} Q_b^{0.5061819} = 12.487223$$

$$13.581222 Q_a^{0.4856883} Q_b^{-0.4938181} = 12.487223$$

$$12.119750 Q_a^{-0.5143117} Q_b^{0.5061819} = 12.487223$$

$$\frac{13.581222 Q_a^{0.4856883} Q_b^{-0.4938181}}{12.119750 Q_a^{-0.5143117} Q_b^{0.5061819}} = \frac{12.487223}{-} - [13.581222 Q_a^{0.4856883} Q_b^{-0.4938181}] = 0$$

$$12.119750 Q_a^{-0.5143117} Q_b^{0.5061819} = 13.581222 Q_a^{0.4856883} Q_b^{-0.4938181}$$

$$12.119750 Q_b^{0.5061819} / Q_a^{0.5143117} = 13.581222 Q_a^{0.4856883} / Q_b^{0.4938181}$$

$$12.119750 Q_b^{0.5061819} Q_b^{0.4938181} = 13.581222 Q_a^{0.4856883} Q_a^{0.5143117}$$

$$12.119750 Q_b = 13.581222 Q_a$$

$$Q_b = 13.581222 / 12.119750 Q_a$$

$$Q_b = 1.12058599 Q_a$$

$$\text{TR: } R = 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b = 875.531579$$

$$3.664215746 Q_a + 3.407884183 (1.12058599 Q_a) = 875.531579$$

$$3.664215746 Q_a + 3.818827271 Q_a = 875.531579$$

$$7.483043017 Q_a = 875.531579$$

$$Q_a = 875.531579 / 7.483043017$$

$$= 117.0020775$$

$$Q_b = 1.12058599 Q_a$$

$$= 1.12058599 (117.0020775)$$

$$= 131.1108888$$

$$\text{TR: } R = 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b = 875.531579$$

$$R = 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b$$

$$= 3.664215746 (117.0020775) + 3.407884183 (131.1108888)$$

$$= 875.5315789$$

$$\text{TC: } C = 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819}$$

$$= 7.3223621 [(117.0020775)^{0.4856883} ((131.1108888)^{0.5061819})]$$

$$= 873.09004$$

$$\text{Profit: } \pi = \text{TR} - \text{TC}$$

$$= 875.5315789 - 873.09004$$

$$= 2.4415389$$

4.4.3.4. Dugaan Kedua, Bentuk Fungsi Keuntungan (Profit) Jangka Panjang

Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi: Asumsi TR = TC (...Kebalikannya)

Diketahui:

$$\text{TR} = \text{TC}, \quad R = 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b = 875.531579 = C$$

$$R = 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819} = C$$

$$D: \quad P_{Lb} = f(Q_{Lb}), \quad P = 7.0732563 - 0.063141 L$$

$$D: \quad P_{La} = f(Q_{La}), \quad P = 5.6473129 - 0.030489 L$$

Contoh Soal:

$$\text{TC: } C = 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819}$$

$$\text{TR: } R = 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b = 875.531579$$

Pertanyaan: Tentukan Nilai: Qa, Qb, Profit, TR, TC dan Gambarkan Kurvanya ?.

Penyelesaian:

$$\pi = TR - TC$$

$$= 7.3223621 Qa^{0.4856883} Qb^{0.5061819} - (3.664215746 Qa + 3.407884183 Qb)$$

$$= 7.3223621 Qa^{0.4856883} Qb^{0.5061819} - (3.664215746 Qa + 3.407884183 Qb)$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial Qa} = \frac{\partial}{\partial Qa} (\pi) = (0.4856883)(7.3223621)Qa^{(0.4856883-1)} Qb^{0.5061819} - 3.664215746 = 0$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial Qb} = \frac{\partial}{\partial Qb} (\pi) = (0.5061819)(7.3223621)Qa^{0.4856883} Qb^{(0.5061819-1)} - 3.407884183 = 0$$

$$3.5563856Qa^{-0.5143117} Qb^{0.5061819} - 3.664215746 = 0$$

$$3.7064472Qa^{0.4856883} Qb^{-0.4938181} - 3.407884183 = 0$$

$$3.5563856Qa^{-0.5143117} Qb^{0.5061819} = 3.664215746$$

$$3.7064472Qa^{0.4856883} Qb^{-0.4938181} = 3.407884183$$

$$\begin{array}{r|l} 3.5563856Qa^{-0.5143117} Qb^{0.5061819} = 3.664215746 & |3.407884183| \\ 3.7064472Qa^{0.4856883} Qb^{-0.4938181} = 3.407884183 & |3.664215746| \end{array}$$

$$12.119750 Qa^{-0.5143117} Qb^{0.5061819} = 12.487223$$

$$13.581222 Qa^{0.4856883} Qb^{-0.4938181} = 12.487223$$

$$12.119750 Qa^{-0.5143117} Qb^{0.5061819} = 12.487223$$

$$13.581222 Qa^{0.4856883} Qb^{-0.4938181} = 12.487223 \quad -$$

$$12.119750 Qa^{-0.5143117} Qb^{0.5061819} - [13.581222 Qa^{0.4856883} Qb^{-0.4938181}] = 0$$

$$12.119750 Qa^{-0.5143117} Qb^{0.5061819} = 13.581222 Qa^{0.4856883} Qb^{-0.4938181}$$

$$12.119750 Qb^{0.5061819} / Qa^{0.5143117} = 13.581222 Qa^{0.4856883} / Qb^{0.4938181}$$

$$12.119750 Qb^{0.5061819} Qb^{0.4938181} = 13.581222 Qa^{0.4856883} Qa^{0.5143117}$$

$$12.119750 Qb = 13.581222 Qa$$

$$Qb = 13.581222 / 12.119750 Qa$$

$$Qb = 1.12058599 Qa$$

$$TR: \quad R = 3.664215746 Qa + 3.407884183 Qb = 875.531579$$

$$3.664215746 Qa + 3.407884183 (1.12058599 Qa) = 875.531579$$

$$3.664215746 Qa + 3.818827271 Qa = 875.531579$$

$$7.483043017 Qa = 875.531579$$

$$Qa = 875.531579 / 7.483043017$$

$$= 117.0020775$$

$$Qb = 1.12058599 Qa$$

$$= 1.12058599 (117.0020775)$$

$$= 131.1108888$$

$$\begin{aligned} \text{TC: } C &= 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b = 875.531579 \\ C &= 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b \\ &= 3.664215746 (117.0020775) + 3.407884183 (131.1108888) \\ &= 875.5315789 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TR: } R &= 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819} \\ &= 7.3223621 [((117.0020775)^{0.4856883}) ((131.1108888)^{0.5061819})] \\ &= 873.09004 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Profit: } \pi &= \text{TR} - \text{TC} \\ &= 873.09004 - 875.5315789 \\ &= -2.4415389 \end{aligned}$$

4.4.3.5. Dugaan Ketiga, Bentuk Fungsi Keuntungan (Profit) Jangka Panjang

Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi: Mengubah Bentuk Fungsi TR Dengan Subsitusi Inputs

Diketahui:

$$\begin{aligned} \text{TR = TC: } \text{TR: } R &= 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819} \\ \text{TR: } R &= 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b = 875.531579 = C \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TP: } Q_a &= 16.213462 L_a^{0.29087791} \\ Q_b &= 10.951096 L_b^{0.41963682} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{P: } P_{L_a} &= 5.6473129 - 0.030489 L_a = 2.82365645 \\ P_{L_b} &= 7.0732563 - 0.063141 L_b = 3.53662815 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TC: } C &= L_a P_{L_a} + L_b P_{L_b} = 459.597508 \\ &= 2.82365645 L_a + 3.53662818 L_b = 459.597508 \end{aligned}$$

$$\text{TP: } Q = 3.9787352 L_a^{0.3952417} L_b^{0.374948} = 107.787361$$

**Mencari Nilai Input L_a dan L_b dengan Mengubah Bentuk Fungsi:
Total Revenue (Cara Subsitusi Q_a dan Q_b kedalam fungsi Revenue)**

$$\begin{aligned} R &= 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819} = C \\ R &= 7.3223621 [(16.213463 L_a^{0.2908779})^{0.4856883}] [10.95109542 L_b^{0.4196368})^{0.5061819}] = C \\ R &= 7.3223621 [(16.213463)^{0.4856883} L_a^{(0.2908779)(0.4856883)}] [(10.95109542)^{0.5061819} L_b^{(0.4196368)(0.5061819)}] = C \\ R &= 7.3223621 (3.8692119 L_a^{0.14127599}) (3.3585715 L_b^{0.2124126}) = C \\ R &= 95.154277 L_a^{0.14127599} L_b^{0.2124126} = C \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \pi &= \text{TR} - \text{TC} \\ &= 95.154277 L_a^{0.14127599} L_b^{0.2124126} - (2.82365645 L_a + 3.53662818 L_b) \end{aligned}$$

Penyelesaian:

$$\pi = TR - TC$$

$$= 95.154277 La^{0.14127599} Lb^{0.21241255} - (2.82365645 La + 3.53662818 Lb)$$

$$d\pi/dQa = d/dQa (\pi) = (0.14127599)(95.154277) La^{0.14127599-1} Lb^{0.2124126} - 2.82365645 = 0$$

$$d\pi/dQb = d/dQb (\pi) = (0.21241255)(95.154277) La^{0.14127599} Lb^{0.21241255-1} - 3.53662818 = 0$$

$$13.4430147 La^{-0.85872401} Lb^{0.2124126} = 2.82365645$$

$$20.2119632 La^{0.14127599} Lb^{-0.78758745} = 3.53662818$$

$$\begin{array}{l} 13.4430147 La^{-0.85872401} Lb^{0.2124126} = 2.82365645 \\ 20.2119632 La^{0.14127599} Lb^{-0.78758745} = 3.53662818 \end{array} \left| \begin{array}{l} 3.53662818 \\ 2.82365645 \end{array} \right|$$

$$47.542945 La^{-0.85872401} Lb^{0.2124126} = 9.986223$$

$$57.071640 La^{0.14127599} Lb^{-0.78758745} = 9.986223$$

$$47.542945 La^{-0.85872401} Lb^{0.2124126} = 9.986223$$

$$57.071640 La^{0.14127599} Lb^{-0.78758745} = 9.986223$$

$$47.542945 La^{-0.85872401} Lb^{0.2124126} - [57.071640 La^{0.14127599} Lb^{-0.78758745}] = 0$$

$$47.542945 La^{-0.85872401} Lb^{0.2124126} = [57.071640 La^{0.14127599} Lb^{-0.78758745}]$$

$$47.542945 Lb^{0.2124126} / La^{0.85872401} = 57.071640 La^{0.14127599} / Lb^{0.78758745}$$

$$47.542945 Lb^{0.2124126} Lb^{0.78758745} = 57.071640 La^{0.14127599} La^{0.85872401}$$

$$47.542945 Lb = 57.071640 La$$

$$Lb = 57.071640 / 47.542945 La$$

$$= 1.2004229 La$$

$$\begin{aligned} TC: \quad C &= 2.82365645 La + 3.53662818 Lb = 459.597508 \\ &= 2.82365645 La + 3.53662818 (1.2004229 La) = 459.597508 \\ &= 2.82365645 La + 4.2454495 La = 459.597508 \\ &7.06910595 La = 459.597508 \end{aligned}$$

$$La = 459.597508 / 7.06910595$$

$$= 65.0149412$$

$$Lb = 1.2004229 La$$

$$= 1.2004229 (65.0149412)$$

$$= 78.0454243$$

Bukti:

$$\begin{aligned} TR: \quad R &= 95.154277 La^{0.14127599} Lb^{0.21241255} \\ &= 95.154277 [(65.0149412)^{0.14127599}] [(78.0454243)^{0.21241255}] \\ &= 433.033895 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TC: \quad C &= 2.82365645 La + 3.53662818 Lb \\ &= 2.82365645 (65.0149412) + 3.53662818 (78.0454243) \\ &= 459.597505 \end{aligned}$$

Isocost:	$ \begin{aligned} C &= Q_{La} P_{La} + Q_{Lb} P_{Lb} \\ &= 2.82365645 Q_{La} + 3.53662818 Q_{Lb} \\ &= 2.82365645 (92.6123012) + 3.53662818 (56.011595) \\ &= 459.597508 \end{aligned} $
----------	--

TC:	$ \begin{aligned} C &= Q_{La} P_{La} + Q_{Lb} P_{Lb} \\ &= 2.82365645 La + 3.53662818 Lb \\ &= 2.82365645 (65.0149412) + 3.53662818 (78.0454243) \\ &= 459.597505 \end{aligned} $
-----	---

$$\begin{aligned}
TP: \quad Qa &= 16.213462 La^{0.29087791} = 60.5251971 = 54.6061079 \\
Qb &= 10.951096 Lb^{0.41963682} = 59.3061022 = 68.1641857 + \\
& \qquad \qquad \qquad 119.8313 \qquad \qquad \qquad 122.77029
\end{aligned}$$

Total Produksi:	$ \begin{aligned} Q &= Qa + Qb \\ &= (16.213462 La^{0.29087791}) + (10.951096 Lb^{0.41963682}) \\ &= (16.213462 (92.6123012)^{0.29087791}) + (10.951096 (56.011595)^{0.41963682}) \\ &= 60.5251971 + 59.3061022 \\ &= 119.831299 \end{aligned} $
-----------------	--

Total Produksi:	$ \begin{aligned} Q &= Qa + Qb \\ &= (16.213462 La^{0.29087791}) + (10.951096 Lb^{0.41963682}) \\ &= (16.213462 (65.0149412)^{0.29087791}) + (10.951096 (78.0454243)^{0.41963682}) \\ &= 54.6061079 + 68.1641857 \\ &= 122.77029 \end{aligned} $
-----------------	--

$$\begin{aligned}
TR: \quad R &= 7.3223621 Qa^{0.4856883} Qb^{0.5061819} \\
&= 7.3223621 (54.6061079)^{0.4856883} (68.1641857)^{0.5061819} \\
&= 433.03393
\end{aligned}$$

Isocost:	TC:	$ \begin{aligned} C &= Q_{La} P_{La} + Q_{Lb} P_{Lb} \\ &= 2.82365645 Q_{La} + 3.53662818 Q_{Lb} \\ &= 2.82365645 (92.6123012) + 3.53662818 (56.011595) \\ &= 459.597508 \end{aligned} $
----------	-----	--

Total Produksi:	$ \begin{aligned} Q &= Qa + Qb \\ &= (16.213462 La^{0.29087791}) + (10.951096 Lb^{0.41963682}) \\ &= (16.213462 (92.6123012)^{0.29087791}) + (10.951096 (56.011595)^{0.41963682}) \\ &= 60.5251971 + 59.3061022 \\ &= 119.831299 \end{aligned} $
-----------------	--

$$Q = 3.9787352 (92.6123012)^{0.3952417} (56.011595)^{0.374948}$$

$$= 107.787357$$

$$Q = 3.9787352 (65.0149412)^{0.3952417} (78.0454243)^{0.374948}$$

$$= 106.134196$$

$$Qa = 16.213462 La^{0.29087791}$$

$$= 16.213462 (92.6123012)^{0.2908779}$$

$$= 60.5251971$$

$$Qb = 10.951096 Lb^{0.41963682}$$

$$= 10.951096 (56.011595)^{0.41963682}$$

$$= 59.3061022$$

$$TR: \quad R = 3.664215746 Qa + 3.407884183 Qb = 875.531579$$

$$R = 3.664215746 Qa + 3.407884183 Qb$$

$$= 3.664215746 (117.0020775) + 3.407884183 (131.1108888)$$

$$= 875.5315789$$

$$TC: \quad C = 7.3223621 Qa^{0.4856883} Qb^{0.5061819}$$

$$= 7.3223621 [(117.0020775)^{0.4856883} ((131.1108888)^{0.5061819})]$$

$$= 873.09004$$

$$R = 7.3223621 Qa^{0.4856883} Qb^{0.5061819} = C$$

$$= 7.3223621 [(16.213463 La^{0.2908779})^{0.4856883} [10.95109542 Lb^{0.4196368})^{0.5061819}] = C$$

$$= 7.3223621 [(16.213463)^{0.4856883} La^{(0.2908779)(0.4856883)}][(10.95109542)^{0.5061819} Lb^{(0.4196368)(0.5061819)}] = C$$

$$= 7.3223621 (3.8692119 La^{0.14127599})(3.3585715 Lb^{0.2124126}) = C$$

$$= 95.154277 La^{0.14127599} Lb^{0.2124126}$$

$$= 433.033895$$

$$TC: \quad C = 3.664215746 Qa + 3.407884183 Qb$$

$$= 3.664215746 [(16.213463 La^{0.2908779})] + 3.407884183 [10.95109542 Lb^{0.4196368}]$$

$$= 3.664215746 [(16.213463 La^{0.2908779})] + 3.407884183 [10.95109542 Lb^{0.4196368}]$$

$$= 59.4096264 La^{0.2908779} + 37.320065 Lb^{0.4196368}$$

$$= 59.4096264 (65.0149412)^{0.2908779} + 37.320065 (78.0454243)^{0.4196368}$$

$$= 59.4096264 * ((65.0149412)^{0.2908779}) + 37.320065 * ((78.0454243)^{0.4196368})$$

$$= 432.38419$$

$$TR: \quad R = 7.3223621 Qa^{0.4856883} Qb^{0.5061819}$$

$$= 7.3223621 (54.6061079)^{0.4856883} (68.1641857)^{0.5061819}$$

$$= 433.03393$$

$$TC: \quad C = 3.664215746 Qa + 3.407884183 Qb$$

$$= 3.664215746 (54.6061079) + 3.407884183 (68.1641857)$$

$$= 432.38421$$

Penemuan bentuk Fungsi Keuntungan (Profit) Jangka Panjang

4.4.4. Hasil Pembentukan Fungsi Keuntungan (Profit) Jangka Panjang

Bentuk Fungsi Profit dengan Biaya Produksi (Gabungan): Asumsi, $TR \neq TC$

$$\begin{aligned}
 \pi &= TR - TC \\
 &= R(Q) - C(Q) \\
 &= [R_1 + R_2 + \dots + R_n] - C(Q_1, Q_2, \dots, Q_n) \\
 &= [R_1(Q_1) + R_2(Q_2) + \dots + R_n(Q_n)] - C[Q_1(L_1), Q_2(L_2), \dots, Q_n(L_n)] \\
 &= [R_1(Q_1) + R_2(Q_2) + \dots + R_n(Q_n)] - C[Q\{AL_1^\alpha L_2^{1-\alpha} \dots L_n^{1-[\alpha + (1-\alpha)]}\}] \\
 &\quad \text{dimana: } Q = AL_1^\alpha L_2^{1-\alpha} \dots L_n^{1-[\alpha + (1-\alpha)]} \quad (\dots \text{Fungsi Hasil Estimasi}) \\
 &= [R_1(Q_1) + R_2(Q_2) + \dots + R_n(Q_n)] - [a + bQ], \quad Q = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n
 \end{aligned}$$

dimana: π = Profit (Keuntungan)

TR = Total Revenue (Penerimaan Penjualan)

TC = Total Cost (Pembiayaan Produksi)

P = Market Price (Harga Pasar), D: $P = f(Q)$

$P(Q)$ = Demand Function, D: $P = f(Q)$, dimana: $\partial P / \partial Q < 0$

$C(Q)$ = Cost Function, TC: $C = f(Q)$, $\partial C / \partial Q > 0$

$P(Q_1)$ = Short-Run Demand Function, D: $P_1 = a_0 - a_1 Q_1$

$P(Q_2)$ = Short-Run Demand Function, D: $P_2 = b_0 - b_1 Q_2$

$P(Q_n)$ = Short-Run Demand Function, D: $P_n = c_0 - c_1 Q_n$

Short-Run Cost Function:

$C(Q)$, TC: $C = a + bQ$, dimana: $Q = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n$

Long-Run Production Function:

$Q(L)$, TP: $Q = AL^\alpha$

$Q(L_1)$, TP₁: $Q_1 = \delta L_1^\alpha$

$Q(L_2)$, TP₂: $Q_2 = \varepsilon L_2^\beta$

$Q(L_3)$, TP₃: $Q_3 = \phi L_3^\gamma$

$Q(L_1, L_2)$, TP: $Q = AL_1^\alpha L_2^{1-\alpha}$

$Q(L_1, L_2, L_3)$, TP: $Q = AL_1^\alpha L_2^{1-\alpha} L_3^{1-[\alpha + (1-\alpha)]}$

$Q(L_1, L_2, L_3, \dots, L_n)$, TP: $Q = AL_1^\alpha L_2^{1-\alpha} L_3^{1-[\alpha + (1-\alpha)]} \dots L_n^{1-[\alpha + (1-\alpha) + \{1-[\alpha + (1-\alpha)]\}]}$

$C(Q_1, Q_2)$ = Long-Run Production Cost Function TC: $C = f(Q_1, Q_2)$

$C(Q_1, Q_2, \dots, Q_n)$ = Long-Run Production Cost Function TC: $C = f(Q_1, Q_2, \dots, Q_n)$

4.4.4.1. Dengan menggunakan Q sebagai Fungsi Produksi Jangka Pendek

$$TP: Q = 14.4581121 + 0.75744142 L - 0.0027224 L^2 + 7.698E-05 L^3 \quad R = 7.3223621Q_a^{0.4856883}Q_b^{0.5061819}$$

$$TP: Q = 20.3333333 + 0.24365079 L + 0.01535714 L^2 - 0.000139 L^3 \quad Q = 3.9787352 La^{0.3952417} Lb^{0.374948}$$

Tabel 5.6. TOTAL KEUNTUNGAN DAN PENGGUNAAN INPUTS DALAM PROSES PRODUKSI:
FUNGSI KEUNTUNGAN DUA KOMMODITAS (Fungsi Keuntungan Gabungan)

Nomor	Quantitas	Quantitas	Total Cost	Total Cost	Produk- tivities	Produk- tivities	Total Cost	Total Cost	total Produksi	Total Revenue	Total Biaya Produksi	Total Keun- tungan
	TP = AP.L TP = Q TP = f (L) Q _a X = Q _a	TP = AP.L TP = Q TP = f (L) Q _a Y = Q _b	TC = AC.Q TC = C TC = f (Q)	TC = AC.Q TC = C TC = f (Q)	O/I P = AC C(Q)/Q(L)	O/I P = AC C(Q)/Q(L)	TC _a P.Q _L	TC _b P.Q _L	Q	TR	TC =TC _a +TC _b	Π = TR-TC
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] =[4]/[2]	[7] =[5]/[3]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12] =[8]+[9]	[13] =[11]-[12]
1	20.33	14.46	119.50	118.13	5.88	8.17	0.00	0.00	0.00	122.25	0.00	122.25
2	24.17	21.84	137.03	140.56	5.67	6.44	56.70	64.37	23.44	163.81	121.07	42.74
3	30.24	29.13	151.40	152.05	5.01	5.22	100.14	104.38	39.97	211.34	204.52	6.82
4	37.71	36.81	167.88	163.47	4.45	4.44	133.55	133.23	54.63	264.84	266.78	-1.94
5	45.75	45.33	186.34	192.52	4.07	4.25	162.91	169.89	68.18	323.24	332.80	-9.56
6	53.53	55.15	203.99	213.19	3.81	3.87	190.53	193.29	80.96	385.26	383.82	1.44
7	60.21	66.73	220.24	204.94	3.66	3.07	219.46	184.27	93.17	449.23	403.73	45.51
8	64.96	80.54	236.98	236.11	3.65	2.93	255.36	205.20	104.91	512.67	460.56	52.11
9	66.94	97.04	244.69	247.05	3.66	2.55	292.42	203.66	116.27	571.66	496.08	75.58
Total	403.86	447.03	1668.05	1668.01	39.85	40.93	1411.06	1258.29	581.53	3004.30	2669.35	334.95
Rata-rata	44.87	49.67	185.34	185.33	4.43	4.55	156.78	139.81	64.61	333.81	296.59	37.22

Sumber: Diolah oleh penulis dari tabel 1 s/d 10.

4.4.4.2. Dengan menggunakan Q sebagai Fungsi Produksi Jangka Panjang

$$TP: Q = 10.951095 L^{0.419636} \quad D: P_{Lb} = 7.0732563 - 0.063141 L \quad R = 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819}$$

$$TP: Q = 16.213463 L^{0.2908779} \quad D: P_{La} = 5.6473129 - 0.030489 L \quad Q = 3.9787352 L_a^{0.3952417} L_b^{0.374948}$$

Tabel 5.7. TOTAL KEUNTUNGAN DAN PENGGUNAAN INPUTS DALAM PROSES PRODUKSI:
FUNGSI KEUNTUNGAN DUA KOMMODITAS (Fungsi Keuntungan Gabungan)

Nomor	Quantitas Q_d $X = Q_a$	Quantitas Q_d $Y = Q_b$	Input La I	Input Lb I	Produktivitas O/I $P = AC$ $C_a(Q_a)/Q_a$	Produktivitas O/I $P = AC$ $C_b(Q_b)/Q_b$	Total Biaya Produksi TC_a	Total Biaya Produksi TC_b	Total Produksi Q	Total Revenue TR	Total Biaya Produksi TC $=TC_a+TC_b$	Total Keuntungan $\Pi=TR-TC$
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]
1	20	14.50	0.00	0.00	5.88	8.17	0.00	0.00	0.00	121.45	0.00	121.45
2	25	23.02	9.67	9.49	5.67	6.44	56.70	64.37	22.68	171.02	121.07	49.95
3	30	27.84	20.16	20.93	5.01	5.22	100.14	104.38	40.79	205.75	204.52	1.22
4	37	33.02	30.58	33.45	4.45	4.44	133.55	133.23	57.33	248.34	266.78	-18.44
5	46	48.51	39.79	37.38	4.07	4.25	162.91	169.89	66.32	335.40	332.80	2.60
6	54	62.64	49.57	44.02	3.81	3.87	190.53	193.29	76.92	412.66	383.82	28.84
7	60	56.59	60.21	70.76	3.66	3.07	219.46	184.27	99.25	412.54	403.73	8.81
8	65	83.78	69.96	67.30	3.65	2.93	255.36	205.20	103.35	523.14	460.56	62.58
9	67	97.15	79.93	79.91	3.66	2.55	292.42	203.66	116.19	572.22	496.08	76.14
Total	404.00	447.03	359.86	363.23	39.85	40.93	1411.06	1258.29	582.82	3002.52	2669.35	333.17
Rata-rata	44.89	49.67	39.98	40.36	4.43	4.55	156.78	139.81	64.76	333.61	296.59	37.02

Sumber: Diolah oleh penulis dari tabel 1 s/d 10.

HASIL PERHITUNGAN KOMPUTER

$$\ln TR = f(\ln Q_a, \ln Q_b)$$

$$C = f(Q_{La}, Q_{Lb}) \quad (\dots \text{indentitas})$$

$$C = f(Q), \text{ dimana: } Q = Q_1 + Q_2$$

Regression Output:		Regression Output:		Regression Output:	
Constant	1.9909	Constant	-2E-13	Constant	26.04
Std Err of Y Est	0.0064	Std Err of Y Est	4E-13	Std Err of Y Est	25.528
R Squared	0.9999	R Squared	1	R Squared	0.9788
No. of Observations	9	No. of Observations	9	No. of Observations	9
Degrees of Freedom	6	Degrees of Freedom	6	Degrees of Freedom	7
X Coefficient(s)	0.4857 0.5062	X Coefficient(s)	2.8237 3.5366	X Coefficient(s)	4.1779
Std Err of Coef.	0.0289 0.0202	Std Err of Coef.	4E-14 3E-14	Std Err of Coef.	0.2324
T-test (DF = 6)	16.82 25.027	T-test (DF = 6)	8E+13 1E+14	T-test (DF = 7)	17.979

$$\begin{aligned}
\text{TR: } R &= 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819} = \text{TC} \\
\text{TP: } Q_a &= 16.213462 L_a^{0.29087791} \\
Q_b &= 10.951096 L_b^{0.41963682} \\
\text{P: } P_{L_a} &= 5.6473129 - 0.030489 L_a = 2.82365645 \\
P_{L_b} &= 7.0732563 - 0.063141 L_b = 3.53662815 \\
\text{TC: } C &= L_a P_{L_a} + L_b P_{L_b} = 459.597508 \\
&= 2.82365645 L_a + 3.53662818 L_b = 459.597508 \\
\text{TP: } Q &= 3.9787352 L_a^{0.3952417} L_b^{0.374948} = 107.787361 \\
\text{TR: } \text{TR}_a &= (7.32843149 - 0.0366556 Q_a)Q_a = 7.32843149 Q_a - 0.0366556 Q_a^2, P_a = 7.32843149 - 0.0366556 Q_a \\
\text{TR}_b &= (6.81576835 - 0.0228057 Q_b)Q_b = 6.81576835 Q_b - 0.0228057 Q_b^2, P_b = 6.81576835 - 0.0228057 Q_b \\
\text{TC: } C &= 26.040440 + 4.17791676 Q, \text{dimana: } Q = Q_a + Q_b \\
\pi &= \text{TR} - \text{TC} \\
&= 7.32843149 Q_a - 0.0366556 Q_a^2 + 6.81576835 Q_b - 0.0228057 Q_b^2 - [26.040440 + 4.17791676 (Q_a + Q_b)] \\
&= 7.32843149 Q_a - 0.0366556 Q_a^2 + 6.81576835 Q_b - 0.0228057 Q_b^2 - 26.040440 - 4.17791676 Q_a - 4.17791676 Q_b \\
&= 3.15051473 Q_a - 0.0366556 Q_a^2 + 2.63785159 Q_b - 0.0228057 Q_b^2 - 26.040440
\end{aligned}$$

4.4.4.3. Hasil Perhitungan Fungsi Keuntungan (Profit) Jangka Panjang

Contoh Soal 8:

$$\begin{aligned}
\text{TR: } \text{TR}_a &= (7.32843149 - 0.0366556 Q_a)Q_a = 7.32843149 Q_a - 0.0366556 Q_a^2 \\
\text{TR}_b &= (6.81576835 - 0.0228057 Q_b)Q_b = 6.81576835 Q_b - 0.0228057 Q_b^2
\end{aligned}$$

$$\text{TC: } C = 26.040440 + 4.17791676 Q, \text{dimana: } Q = Q_a + Q_b$$

Penyelesaian:

$$\begin{aligned}
\pi &= \text{TR} - \text{TC} \\
&= (7.32843149 - 0.0366556 Q_a)Q_a + (6.81576835 - 0.0228057 Q_b)Q_b - [26.040440 + 4.17791676 Q] \\
&= 7.32843149 Q_a - 0.0366556 Q_a^2 + 6.81576835 Q_b - 0.0228057 Q_b^2 - [26.040440 + 4.17791676 (Q_a + Q_b)] \\
&= 7.32843149 Q_a - 0.0366556 Q_a^2 + 6.81576835 Q_b - 0.0228057 Q_b^2 - [26.040440 + 4.17791676 Q_a + 4.17791676 Q_b] \\
&= 7.32843149 Q_a - 0.0366556 Q_a^2 + 6.81576835 Q_b - 0.0228057 Q_b^2 - 26.040440 - 4.17791676 Q_a - 4.17791676 Q_b \\
&= 3.15051473 Q_a - 0.0366556 Q_a^2 + 2.63785159 Q_b - 0.0228057 Q_b^2 - 26.040440
\end{aligned}$$

$$\text{FOC: } \partial\pi/\partial Q_a = \partial/\partial Q_a (\pi) = 3.15051473 - 2*(0.0366556 Q_a) = 0$$

$$\partial\pi/\partial Q_b = \partial/\partial Q_b (\pi) = 2.63785159 - 2*(0.0228057 Q_b) = 0$$

$$= 3.15051473 - 0.0733112 Q_a = 0$$

$$= 2.63785159 - 0.0456114 Q_b = 0$$

$$3.15051473 = 0.0733112 Q_a$$

$$2.63785159 = 0.0456114 Q_b$$

$$Q_a = 3.15051473/0.0733112$$

$$Q_b = 2.63785159/0.0456114$$

$$Q_a = 42.974535$$

$$Q_b = 57.833164$$

$$\text{SOC: } \partial^2\pi/\partial Q^2a = -0.0733112 < 0 \quad (\dots\text{Maximum})$$

$$\partial^2\pi/\partial Q^2b = -0.0456114 < 0 \quad (\dots\text{Maximum})$$

Jika $\pi = f(Qa, Qb)$ fungsi mempunyai nilai extreme pada Qa dan Qb menjadi :

Maximum jika $Z_{QaQa} < 0$ $Z_{QbQb} < 0$

Minimum jika $Z_{QaQa} > 0$ $Z_{QbQb} > 0$

$$\begin{aligned} \pi_{\max} &= 3.15051473 Qa - 0.0366556 Q^2a + 2.63785159 Qb - 0.0228057 Q^2b - 26.040440 \\ &= (3.15051473)(42.974535) - (0.0366556)(42.974535)^2 \\ &\quad + (2.63785159)(57.833164) - (0.0228057)(57.833164)^2 - 26.040440 \\ &= 117.933165 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{P: } Pa &= 7.32843149 - 0.0366556 Qa \\ &= 7.32843149 - 0.0366556 (42.974535) \\ &= 5.7531741 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Pb &= 6.81576835 - 0.0228057 Qb \\ &= 6.81576835 - 0.0228057 (57.833164) \\ &= 5.4968426 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TR: } TRa &= 7.32843149 Qa - 0.0366556 Q^2a \\ &= 7.32843149 (42.974535) - 0.0366556 (42.974535)^2 \\ &= 247.23998 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TRb &= 6.81576835 Qb - 0.0228057 Q^2b \\ &= 6.81576835 (57.833164) - 0.0228057 (57.833164)^2 \\ &= 317.8998 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MR: } MRa &= 7.32843149 - 0.0733112 Qa \\ &= 7.32843149 - 0.0733112(42.974535) \\ &= 4.1779168 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MRb &= 6.81576835 - 0.0456114 Qb \\ &= 6.81576835 - 0.0456114 (57.833164) \\ &= 4.1779168 \end{aligned}$$

$$MR = MRa + MRb = (4.1779168) + (4.1779168) = 8.3558336$$

$$\text{TC: } C = 26.040440 + 4.17791676 (Qa + Qb)$$

$$\text{TC: } C = 26.040440 + 4.17791676 Qa + 4.17791676 Qb$$

$$\begin{aligned} \text{MC: } MCa &= 4.17791676 \\ MCb &= 4.17791676 \end{aligned}$$

$$MC = MC_a + MC_b = (4.17791676) + (4.17791676) = 8.3558335$$

$$MR = MC = 8.3558335$$

$$AR = AR_a + AR_b = P_a + P_b$$

$$= (7.32843149 - 0.0366556 Q_a) + (6.81576835 - 0.0228057 Q_b)$$

$$= 7.32843149 - 0.0366556 (42.974535) + 6.81576835 - 0.0228057 (57.833164)$$

$$= 5.7531741 + 5.4968426$$

$$= 11.250017$$

$$AR = TR_a/Q_a + TR_b/Q_b = AR_a + AR_b = P_a + P_b$$

$$= 247.23998/42.974535 + 317.8998/57.833164$$

$$= 5.7531741 + 5.4968426$$

$$= 11.250017$$

$$TR: TR_a = P_a Q_a$$

$$= (5.7531741)(42.974535)$$

$$= 247.23998$$

$$TR_b = P_b Q_b$$

$$= (5.4968426)(57.833164)$$

$$= 317.8998$$

Perbandingan Biaya Produksi:

$$TC: C = 26.040440 + 4.17791676 Q$$

$$= 26.040440 + 4.17791676 (42.974535 + 57.833164)$$

$$= \boxed{26.040440 + 4.17791676 (119)}$$

$$= 26.040440 + 4.17791676 (106)$$

$$TC: C = 26.040440 + 4.17791676 Q$$

$$= 447.20662$$

$$= \boxed{523.21253}$$

$$= 468.89962$$

Perbandingan Profit:

$\pi = TR - TC:$	875-447.2	$\boxed{875.531578-523.21253}$	875-468.8
Hasil:	427.8	352.31904	406.2
Hasil/9:	427.8/9	352.31904/9	406.2/9
Profit:	47.533333	39.14656	45.133333

Bandingkan dengan : $\pi = 39.11$ (...Lihat Tabel 2.1 dan Tabel 2.2)

$$TR = TR_a + TR_b$$

$$TR = 247.239983 + 317.899797$$

$$TR = 565.13978$$

$$\begin{aligned} \text{TC: } C &= 26.040440 + 4.17791676 Q \\ \text{TC: } C &= 26.040440 + 4.17791676 (Q_a + Q_b) \\ \text{TC: } C &= 26.040440 + 4.17791676 (42.974535 + 57.833164) \\ \text{TC: } C &= 447.20662 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TC: } C &= 26.040440 + 4.17791676 Q \\ &= 447.20662 \\ &= 523.21253 \\ &= 468.89962 \end{aligned}$$

Perbandingan Profit:	427.8	352.31904	406.2
	47.533333	39.14656	45.133333

Bandingkan dengan : $\pi = 39.11$ (... Tabel 2.1 dan 2.2)

$$\pi = \text{TR} - \text{TC}$$

$$\pi = 565.13978 - 447.20662 \quad \text{dimana: } Q_a = 42.974535$$

$$\pi = 117.93316 \quad Q_b = 57.833164$$

Isocost:

$$\begin{aligned} C &= P_a Q_a + P_b Q_b \\ &= 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b \\ &= 3.664215746 (99.9633274) + 3.407884183 (149.431246) \\ &= 875.531578 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TC: } C &= 26.040440 + 4.17791676 Q \\ &= 26.040440 + 4.17791676 (119.831299) \\ &= 526.68563 \end{aligned}$$

Isocost:

$$\begin{aligned} C &= Q_{La} P_{La} + Q_{Lb} P_{Lb} \\ &= 2.82365645 Q_{La} + 3.53662818 Q_{Lb} \\ &= 2.82365645 (92.6123012) + 3.53662818 (56.011595) \\ &= 459.597508 \end{aligned}$$

Total Produksi:

$$\begin{aligned} Q &= Q_a + Q_b \\ &= (16.213462 L_a^{0.29087791}) + (10.951096 L_b^{0.41963682}) \\ &= (16.213462 (92.6123012)^{0.29087791}) + (10.951096 (56.011595)^{0.41963682}) \\ &= 119.831299 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TP: } Q_a &= 16.213462 L_a^{0.29087791} = 60.5251971 = 54.6061079 \\ Q_b &= 10.951096 L_b^{0.41963682} = 59.3061022 = 68.1641857 + \\ & \quad 119.8313 \quad 122.77029 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TR &= TR_a + TR_b \\ TR &= 247.239983 + 317.899797 \\ TR &= 565.13978 \end{aligned}$$

Perbandingan Biaya Produksi:

$$\begin{aligned} TC: C &= 26.040440 + 4.17791676 Q \\ &= 26.040440 + 4.17791676 (42.974535 + 57.833164) \\ &= \boxed{26.040440 + 4.17791676 (122.77029)} \\ &= 26.040440 + 4.17791676 (106) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TC: C &= 26.040440 + 4.17791676 Q \\ &= 447.20662 \\ &= \boxed{538.96449} \\ &= 468.89962 \end{aligned}$$

Perbandingan Profit:

$\pi = TR - TC:$	875-447.2	$\boxed{875.531578-538.96449}$	875-468.8
Hasil:	427.8	336.56709	406.2
Hasil/9:	427.8/9	336.56709/9	406.2/9
Profit:	47.533333	37.396343	45.133333

Bandingkan dengan : $\pi = 37.2$ (...Lihat Tabel 5.6 dan atau Yabel 5.7)

$$\begin{aligned} TC: C &= 26.040440 + 4.17791676 Q \\ TC: C &= 26.040440 + 4.17791676 (Q_a + Q_b) \\ TC: C &= 26.040440 + 4.17791676 (42.974535+57.833164) \\ TC: C &= 447.20662 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TC: C &= 26.040440 + 4.17791676 Q \\ &= 447.20662 \\ &= \boxed{538.96449} \\ &= 468.89962 \end{aligned}$$

Perbandingan:	427.8	336.56709	406.2
	47.533333	37.396343	45.133333

Bandingkan dengan : $\pi = 37.2$ (...Lihat Tabel 5.6)

$$\pi = TR - TC$$

$$\pi = 565.13978 - 447.20662 \quad \text{dimana: } Q_a = 42.974535$$

$$\pi = 117.93316 \quad Q_b = 57.833164$$

Contoh Soal:

8. Jika fungsi-fungsi permintaan/penerimaan untuk dua produk Type A dan Type B (Q_a dan Q_b) yang dihadapi oleh sebuah perusahaan dalam suatu Pasar Persaingan Sempurna (Perfect Competition) dan fungsi Biaya Produksi (Cost of Production) adalah:

$$\begin{aligned} TR : TR_a &= (7.32843149 - 0.0366556 Q_a)Q_a = 7.32843149 Q_a - 0.0366556 Q_a^2 \\ TR_b &= (6.81576835 - 0.0228057 Q_b)Q_b = 6.81576835 Q_b - 0.0228057 Q_b^2 \end{aligned}$$

$$TC: C = 26.040440 + 4.17791676 Q \quad , \text{dimana: } Q = Q_a + Q_b$$

Pertanyaan:

- (a) Berapa jumlah masing-masing Produk (Q_a dan Q_b) akan ditetapkan oleh perusahaan tersebut agar keuntungan maksimum didapatkannya dan berapa keuntungan maksimum tersebut.

- (b) Tentukan:

- Harga barang pertama (P_a)
- Harga barang kedua (P_b)
- Revenue barang pertama (R_a)
- Revenue barang kedua (R_b)
- Total Revenue (TR)
- Total Cost (TC)
- Marginal Revenue (MR)
- Marginal Cost (MC) , dan
- Average Revenue (AR)
- $MR = MR_a + MR_b$
- $MC = MC_a + MC_b$
- $MR = MC$
- $AR = AR_a + AR_b = TR_a/Q_a + TR_b/Q_b = P_a + P_b$

Penyelesaian:

$$\pi = TR - TC$$

$$\begin{aligned} &= (7.32843149 - 0.0366556 Q_a)Q_a + (6.81576835 - 0.0228057 Q_b)Q_b - [26.040440 + 4.17791676 Q] \\ &= 7.32843149 Q_a - 0.0366556 Q_a^2 + 6.81576835 Q_b - 0.0228057 Q_b^2 - [26.040440 + 4.17791676 (Q_a + Q_b)] \\ &= 7.32843149 Q_a - 0.0366556 Q_a^2 + 6.81576835 Q_b - 0.0228057 Q_b^2 - [26.040440 + 4.17791676 Q_a + 4.17791676 Q_b] \\ &= 7.32843149 Q_a - 0.0366556 Q_a^2 + 6.81576835 Q_b - 0.0228057 Q_b^2 - 26.040440 - 4.17791676 Q_a - 4.17791676 Q_b \\ &= 3.15051473 Q_a - 0.0366556 Q_a^2 + 2.63785159 Q_b - 0.0228057 Q_b^2 - 26.040440 \end{aligned}$$

$$FOC: \frac{\partial \pi}{\partial Q_a} = \frac{\partial}{\partial Q_a} (\pi) = 3.15051473 - 2*(0.0366556 Q_a) = 0$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial Q_b} = \frac{\partial}{\partial Q_b} (\pi) = 2.63785159 - 2*(0.0228057 Q_b) = 0$$

$$= 3.15051473 - 0.0733112 Q_a = 0$$

$$= 2.63785159 - 0.0456114 Q_b = 0$$

$$\begin{aligned}
 3.15051473 &= 0.0733112 Q_a \\
 2.63785159 &= 0.0456114 Q_b \\
 Q_a &= 3.15051473/0.0733112 \\
 Q_b &= 2.63785159/0.0456114
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_a &= 42.974535 \\
 Q_b &= 57.833164
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{SOC: } \partial^2\pi/\partial Q_a^2 &= -0.0733112 < 0 && (\dots\text{Maximum}) \\
 \partial^2\pi/\partial Q_b^2 &= -0.0456114 < 0 && (\dots\text{Maximum})
 \end{aligned}$$

Jika $\pi = f(Q_a, Q_b)$ fungsi mempunyai nilai extreem pada Q_a dan Q_b menjadi :

Maximum jika $Z_{Q_a Q_a} < 0$ $Z_{Q_b Q_b} < 0$

Minimum jika $Z_{Q_a Q_a} > 0$ $Z_{Q_b Q_b} > 0$

$$\begin{aligned}
 \pi_{\max} &= 3.15051473 Q_a - 0.0366556 Q_a^2 + 2.63785159 Q_b - 0.0228057 Q_b^2 - 26.040440 \\
 &= (3.15051473)(42.974535) - (0.0366556)(42.974535)^2 \\
 &\quad + (2.63785159)(57.833164) - (0.0228057)(57.833164)^2 - 26.040440 \\
 &= 117.933165
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{P: } P_a &= 7.32843149 - 0.0366556 Q_a \\
 &= 7.32843149 - 0.0366556 (42.974535) \\
 &= 5.7531741
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P_b &= 6.81576835 - 0.0228057 Q_b \\
 &= 6.81576835 - 0.0228057 (57.833164) \\
 &= 5.4968426
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{TR: } TR_a &= 7.32843149 Q_a - 0.0366556 Q_a^2 \\
 &= 7.32843149 (42.974535) - 0.0366556 (42.974535)^2 \\
 &= 247.23998
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 TR_b &= 6.81576835 Q_b - 0.0228057 Q_b^2 \\
 &= 6.81576835 (57.833164) - 0.0228057 (57.833164)^2 \\
 &= 317.8998
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{MR: } MR_a &= 7.32843149 - 0.0733112 Q_a \\
 &= 7.32843149 - 0.0733112(42.974535) \\
 &= 4.1779168
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MR_b &= 6.81576835 - 0.0456114 Q_b \\
 &= 6.81576835 - 0.0456114 (57.833164) \\
 &= 4.1779168
 \end{aligned}$$

$$MR = MR_a + MR_b = (4.1779168) + (4.1779168) = 8.3558336$$

$$TC: C = 26.040440 + 4.17791676 (Q_a + Q_b)$$

$$TC: C = 26.040440 + 4.17791676 Q_a + 4.17791676 Q_b$$

$$MC: MC_a = 4.17791676$$

$$MC_b = 4.17791676$$

$$MC = MC_a + MC_b = (4.17791676) + (4.17791676) = 8.3558336$$

$$MR = MC = 8.3558335$$

$$AR = AR_a + AR_b = P_a + P_b$$

$$= (7.32843149 - 0.0366556 Q_a) + (6.81576835 - 0.0228057 Q_b)$$

$$= 7.32843149 - 0.0366556 (42.974535) + 6.81576835 - 0.0228057 (57.833164)$$

$$= 5.7531741 + 5.4968426$$

$$= 11.250017$$

$$AR = TR_a/Q_a + TR_b/Q_b = AR_a + AR_b = P_a + P_b$$

$$= 247.23998/42.974535 + 317.8998/57.833164$$

$$= 5.7531741 + 5.4968426$$

$$= 11.250017$$

$$TR: TR_a = P_a Q_a$$

$$= (5.7531741)(42.974535)$$

$$= 247.23998$$

$$TR_b = P_b Q_b$$

$$= (5.4968426)(57.833164)$$

$$= 317.8998$$

$$TR = TR_a + TR_b$$

$$TR = 247.239983 + 317.899797$$

$$TR = 565.13978$$

$$TC: C = 26.040440 + 4.17791676 Q$$

$$TC: C = 26.040440 + 4.17791676 (Q_a + Q_b)$$

$$TC: C = 26.040440 + 4.17791676 (42.974535 + 57.833164)$$

$$TC: C = 447.20662$$

$$\pi = TR - TC$$

$$\pi = 565.13978 - 447.20662$$

$$\pi = 117.93316$$

$$\text{dimana: } Q_a = 42.974535$$

$$Q_b = 57.833164$$

Soal-Soal Latihan:

1. Dalam menentukan laba maksimum suatu perusahaan, kalau diketahui fungsi penerimaan penjualan (Revenue = R) dan fungsi ongkos produksi (Cost = C) dalam pasar persaingan sempurna (perfect competition market) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{TC: } C &= 0.3130724 + 8.5044703 Q - 0.1505676 Q^2 + 0.0011653 Q^3 \\ \text{TR: } P &= PQ \end{aligned}$$

Dimana $P = \text{Rp } 5,-$ merupakan harga pasar (market price), yaitu harga dari barang yang bersangkutan. $Q = \text{Quantity}$, yaitu jumlah barang (produk) yang diproduksi (diasumsi sama dengan jumlah barang yang diperjual belikan) dan $\text{TC} = \text{Total Cost}$, yaitu ongkos total dari barang yang diproduksi.

Pertanyaan:

- (a) Berapa jumlah barang (Q) yang diperjual belikan tersebut agar perusahaan memperoleh keuntungan maksimum (Maximum Profit).
 - (b) Buatlah Profit Analysis yang dihadapi perusahaan menghadapi pasar persaingan sempurna dan ujudkan perhitungan saudara tersebut kedalam bentuk kurva: Analisa Total dan Analisa Marginal.
2. Dalam menentukan laba maksimum suatu perusahaan, kalau diketahui fungsi penerimaan penjualan (Revenue = R) dan fungsi ongkos produksi (Cost = C) dalam pasar persaingan sempurna (perfect competition market) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{TC: } C &= 73.079624 + 3.4252533 Q - 0.022874 Q^2 + 6.2265E-05 Q^3 \\ \text{TR: } P &= PQ \end{aligned}$$

Dimana $P = 6.6866816 - 0.033957 Q$ merupakan harga pasar (market price), yaitu harga dari barang yang bersangkutan. $Q = \text{Quantity}$, yaitu jumlah barang (produk) yang diproduksi (diasumsi sama dengan jumlah barang yang diperjual belikan) dan $\text{TC} = \text{Total Cost}$, yaitu ongkos total dari barang yang diproduksi.

Pertanyaan:

- a) Berapa jumlah barang (Q) yang diperjual belikan tersebut agar perusahaan memperoleh keuntungan maksimum (Maximum Profit).
- b) Buatlah Profit Analysis yang dihadapi perusahaan menghadapi pasar persaingan sempurna dan ujudkan perhitungan saudara tersebut kedalam bentuk kurva: Analisa Total dan Analisa Marginal.

3. Berikut ini adalah Hasil Estimasi beberapa buah fungsi yang dijabarkan secara matematis guna melakukan perhitungan “Microeconomic’s Aplication”: Profit Analysis One Commodity pada Kasus Kurva Permintaan Menurun. Hasil-hasil estimasi tersebut sebagai berikut:

$$\begin{array}{ll} \text{TP: } Q = f(L), & Q = 14.4581121 + 0.7574414 L - 0.00272245 L^2 + 7.698E-05 L^3 \\ \text{D: } P = f(Q_d), & P = 6.6866816 - 0.033957 Q \\ \text{TC: } C = f(Q), & C = 73.079624 + 3.4252533 Q - 0.022874 Q^2 + 6.2265E-05 Q^3 \end{array}$$

Pertanyaan:

- a. Saudara diminta untuk membangun fungsi-fungsi matematis yang baru, yaitu dengan melakukan pendugaan: Fungsi Produksi Kubic jangka Pendek, Fungsi Permintaan MU dan TU, Fungsi Permintaan MR dan TR, Fungsi Biaya Produksi Kubic jangka Pendek.
- b. Gambarkanlah kurvanya: Fungsi Produksi Kubic jangka Pendek, Fungsi Permintaan MU dan TU, Fungsi Permintaan MR dan TR, Fungsi Biaya Produksi Kubic jangka Pendek secara matematis.
- c. Buatlah Profit Analysis serta kurvanya: Analisa Total dan Analisa Marginal

4. Gunakanlah tabel berikut ini untuk memperhitungkan berbagai keterkaitan *perilaku Produsen* (producer's behaviour) "BIAYA PRODUKSI JANGKA PENDEK: "Short-Run Cost of Production"

V.1. BIAYA PRODUKSI JANGKA PENDEK: "Short-Run Cost of Production":

Tabel 5.1. DATA KUANTITATIF ANALISIS PROFIT KASUS PERMINTAAN HORIZONTAL

Nomor	Total Cost TC (Rp0.000)	Jumlah Karyawan		Harga Output P = TR/Q P = PQ/Q P = f(Q) P (Rp0.000)	Quantitas = Demand = Utility TP Q _d AP ₁ Q _L Output	Revenue TR P.Q _d (Rp0.000)	Quantitas = Supply Q _s Output	Harga/Biaya Output		Quantitas		Total Cost TC = AC.Q TC = C TC = f(Q) TC AC.Q (Rp0.000)	Profit Π = TR-TC Π PQ _d -ACQ (Rp0.000)
		Q _L = L Input	Ln L					= Average Revenue P = AR (Rp0.000)	TC = AC.Q AC = TC/Q AC = f(Q) P = AC (Rp0.000)	TP = AP.L TP = Q TP = f(L) Q Output	Ln Q		
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] = [7]/[5]	[7] = [5][6]	[8]	[9] = [7]/[3]	[10] = [13]/[11]	[11]	[12]	[13]	[14] = [7]-[13]
1	125	0	0.00	6	25	150	75	0.00	5.03	24.93	0.00	125.43	24.57
2	141	17	2.83	6	30	180	70	10.59	4.74	29.83	3.40	141.28	38.72
3	157	26	3.26	6	35	210	64	8.08	4.37	35.53	3.57	155.31	54.69
4	173	35	3.56	6	42	252	59	7.20	4.06	42.56	3.75	172.70	79.30
5	189	44	3.78	6	51	306	51	6.95	3.84	50.24	3.92	192.94	113.06
6	215	53	3.97	6	59	354	42	6.68	3.64	57.95	4.06	210.79	143.21
7	221	62	4.13	6	64	384	35	6.19	3.42	65.04	4.17	222.70	161.30
8	239	71	4.26	6	70	420	30	5.92	3.37	70.85	4.26	238.47	181.53
9	253	80	4.38	6	75	450	25	5.63	3.39	74.73	4.31	253.36	196.64
Total Rata-rata	1713.00 190.33	388.00 43.11	30.17 3.35	54.00 6.00	451.00 50.11	2706.00 300.67	451.00 50.11	57.23 6.36	35.85 3.98	451.66 50.18	31.44 3.49	1712.97 190.33	993.03 110.34

Sumber: Diolah oleh penulis dari Tabel 2.1 dan Tabel 2.2

Tabel 5.2. DATA KUANTITATIF ANALISIS PROFIT KASUS PERMINTAAN MENURUN

Nomor	Total Cost TC (Rp0.000)	Jumlah Karyawan		Harga Output P = TR/Q P = PQ/Q P = f(Q) P (Rp0.000)	Quantitas = Demand = Utility TP Q _d AP, Q _t Output	Revenue TR P.Q _d (Rp0.000)	Quantitas = Supply Q _s Output	Harga/Biaya Output		Quantitas		Total Cost TC = AC.Q TC = C TC = f(Q) TC AC.Q (Rp0.000)	Profit Π = TR - TC Π PQ _d -ACQ (Rp0.000)
		Q _t = L Input	Ln L					= Average Revenue TC = AC.Q AC = TC/Q AC = f(Q) P = AR (Rp0.000)	P = AC (Rp0.000)	TP = AP.L TP = Q TP = f(L) Q Output	Ln Q		
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] = [7]/[5]	[7] = [5][6]	[8]	[9] = [7]/[3]	[10] = [13]/[11]	[11]	[12]	[13]	[14] =[7]-[13]
1	125	0	0.00	8.00	18.75	150	112.50	0.00	6.79	18.64	2.93	126.52	23.48
2	141	17	2.83	7.50	24.00	180	93.33	10.59	5.85	23.98	3.18	140.36	39.64
3	157	26	3.26	7.00	30.00	210	76.80	8.08	5.07	30.47	3.42	154.62	55.38
4	173	35	3.56	6.50	38.77	252	64.36	7.20	4.40	39.29	3.67	172.72	79.28
5	189	44	3.78	6.00	51.00	306	51.00	6.95	3.85	50.25	3.92	193.30	112.70
6	215	53	3.97	5.50	64.36	354	38.77	6.68	3.34	63.18	4.15	210.77	143.23
7	221	62	4.13	5.00	76.80	384	30.00	6.19	2.87	77.93	4.36	223.61	160.39
8	239	71	4.26	4.50	93.33	420	24.00	5.92	2.52	94.30	4.55	237.71	182.29
9	253	80	4.38	4.00	112.50	450	18.75	5.63	2.26	112.15	4.72	253.27	196.73
Total	1713.00	388.00	30.17	54.00	509.52	2706.00	509.52	57.23	36.94	510.18	34.88	1712.87	993.13
Rata-rata	190.33	43.11	3.35	6.00	56.61	300.67	56.61	6.36	4.10	56.69	3.88	190.32	110.35

Sumber: Diolah oleh penulis dari Tabel 2.1 dan Tabel 2.2

MODEL TRANSFORMASI BENTUK-BENTUK FUNGSI:

Model Fungsi Dan Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi

Model Fungsi Total Produksi Jangka pendek TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$
(regresi mulai dari data awal atau nol)

Model Fungsi Total Produksi Jangka panjang TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$
(Regresi dimulai dari data ke dua)

Model Fungsi Permintaan pada adanya TP: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$
(Linier untuk Permintaan D: mendatar, data P sama besar dan mulai pada data kedua)

Model Fungsi Permintaan pada adanya TP: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$
(Linier untuk Permintaan D: Menurun, Data P tidak sama, mulai dari awal)

Rumus Profit : $\pi = TR - TC = P.Q - AVC.Q = P(Q).Q - AVC(L).Q$

Rumus Profit : $\pi = TR - TC = P.Q - AVC.Q = P(Q).Q(L) - AVC(L).Q(L)$

(Hubungan jangka pendel Interaksi antara TP dengan TC, ump: TC max dan TP min dan sebaliknya)

Kebutuhan Fungsi Hasil Estimasi

Fungsi Permintaan D: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$, dimana $\partial P / \partial Q < 0$ (Slope Negatif)

Fungsi Penawaran S: $P = f(Q)$, $P = b_0 + b_1Q$, dimana $\partial P / \partial Q > 0$ (Slope Positif)

Fungsi Total Produksi TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$

Fungsi Total Biaya TC: $C = f(Q)$, $C = d_0 + d_1Q + d_2Q^2 + d_3Q^3$

Pertanyaan:

- (a) Tentukan bentuk fungsional kedua “Fungsi Hasil Estimasi “BIAYA PRODUKSI JANGKA PENDEK: “Short-Run Cost of Production” untuk Kasus Kurva Permintaan Horizontal dan Kasus Kurva Permintaan Menurun” berikut:

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 15: Fungsi Biaya Produksi Kubic jangka Pendek (TC): $C = f(Q)$

$$C = f(Q)$$

$$C = d_0 + d_1Q + d_2Q^2 + d_3Q^3$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 16: Fungsi Biaya Produksi Kubic jangka Pendek (TC): $C = f(Q)$

$$C = f(Q)$$

$$C = d_0 + d_1Q + d_2Q^2 + d_3Q^3$$

- (b) Buatlah bentuk pendugaan kedua Fungsi Hasil Estimasi “BIAYA PRODUKSI JANGKA PENDEK: “Short-Run Cost of Production” tersebut untuk Kasus Kurva Permintaan Horizontal dan Kasus Kurva Permintaan Menurun
- (c) Gambarkanlah kurva secara lengkap salah satu dari kedua Fungsi Hasil Estimasi “BIAYA PRODUKSI JANGKA PENDEK: “Short-Run Cost of Production” tersebut (untuk Kasus Kurva Permintaan Horizontal atau Kasus Kurva Permintaan Menurun). Carilah titik ekstrim, tunjukkan apakah titik ekstrim itu merupakan titik maksimal, minimal, titik belok atau bentuk lainnya. Jelaskan juga beberapa hubungan antara kurva tersebut secara matematis.

5. Gunakanlah tabel berikut ini untuk memperhitungkan berbagai keterkaitan *perilaku Produsen* (producer's behaviour) "PENERIMAAN PENJUALAN (Total Revenue) "One Commodity: Marginal Revenue Approach"

V.2. PENERIMAAN PENJUALAN (Revenue) "One Commodity: Marginal Revenue Approach"

Tabel 5.3. DATA KUANTITATIF ANALISIS PROFIT KASUS PERMINTAAN HORIZONTAL													
Nomor	Total Cost (Rp0.000)	Jumlah Karyawan		Harga Output P = TR/Q P = PQ/Q P = f(Q) P (Rp0.000)	Quantitas = Demand = Utility TP Q _d APL Q _L Output	Revenue TR P.Q _d (Rp0.000)	Quantitas = Supply Q _s Output	Harga/Biaya Output		Quantitas		Total Cost TC = AC.Q TC = C TC = f(Q) TC AC.Q (Rp0.000)	Profit Π = TR - TC Π PQ _d - ACQ (Rp0.000)
		Q _L = L Input	Ln L					= Average Revenue P = AR (Rp0.000)	TC = AC.Q AC = TC/Q AC = f(Q) P = AC (Rp0.000)	TP = A.P.L TP = Q TP = f(L) Q Output	Ln Q		
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] = [7]/[5]	[7] = [5][6]	[8]	[9] = [7]/[3]	[10] = [13]/[11]	[11]	[12]	[13]	[14] = [7]-[13]
1	125	0	0.00	6	25	150	75	0.00	5.03	24.93	0.00	125.43	24.57
2	141	17	2.83	6	30	180	70	10.59	4.74	29.83	3.40	141.28	38.72
3	157	26	3.26	6	35	210	64	8.08	4.37	35.53	3.57	155.31	54.69
4	173	35	3.56	6	42	252	59	7.20	4.06	42.56	3.75	172.70	79.30
5	189	44	3.78	6	51	306	51	6.95	3.84	50.24	3.92	192.94	113.06
6	215	53	3.97	6	59	354	42	6.68	3.64	57.95	4.06	210.79	143.21
7	221	62	4.13	6	64	384	35	6.19	3.42	65.04	4.17	222.70	161.30
8	239	71	4.26	6	70	420	30	5.92	3.37	70.85	4.26	238.47	181.53
9	253	80	4.38	6	75	450	25	5.63	3.39	74.73	4.31	253.36	196.64
Total Rata-rata	1713.00 190.33	388.00 43.11	30.17 3.35	54.00 6.00	451.00 50.11	2706.00 300.67	451.00 50.11	57.23 6.36	35.85 3.98	451.66 50.18	31.44 3.49	1712.97 190.33	993.03 110.34

Sumber: Diolah oleh penulis dari Tabel 2.1 dan Tabel 2.2

Tabel 5.4. DATA KUANTITATIF ANALISIS PROFIT KASUS PERMINTAAN MENURUN													
Nomor	Total Cost TC (Rp0.000)	Jumlah Karyawan		Harga Output P = TR/Q P = PQ/Q P = f(Q) P (Rp0.000)	Quantitas = Demand = Utility TP Q _d AP, Q _t Output	Revenue TR P.Q _d (Rp0.000)	Quantitas = Supply Q _s Output	Harga/Biaya Output		Quantitas		Total Cost TC = AC.Q TC = C TC = f(Q) TC AC.Q (Rp0.000)	Profit Π = TR - TC Π PQ _d -ACQ (Rp0.000)
		Q _t = L Input	Ln L					= Average Revenue P = AR (Rp0.000)	TC = AC.Q AC = TC/Q AC = f(Q) P = AC (Rp0.000)	TP = AP.L TP = Q TP = f(L) Q Output	Ln Q		
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] = [7]/[5]	[7] = [5][6]	[8]	[9] = [7]/[3]	[10] = [13]/[11]	[11]	[12]	[13]	[14] = [7]-[13]
1	125	0	0.00	8.00	18.75	150	112.50	0.00	6.79	18.64	2.93	126.52	23.48
2	141	17	2.83	7.50	24.00	180	93.33	10.59	5.85	23.98	3.18	140.36	39.64
3	157	26	3.26	7.00	30.00	210	76.80	8.08	5.07	30.47	3.42	154.62	55.38
4	173	35	3.56	6.50	38.77	252	64.36	7.20	4.40	39.29	3.67	172.72	79.28
5	189	44	3.78	6.00	51.00	306	51.00	6.95	3.85	50.25	3.92	193.30	112.70
6	215	53	3.97	5.50	64.36	354	38.77	6.68	3.34	63.18	4.15	210.77	143.23
7	221	62	4.13	5.00	76.80	384	30.00	6.19	2.87	77.93	4.36	223.61	160.39
8	239	71	4.26	4.50	93.33	420	24.00	5.92	2.52	94.30	4.55	237.71	182.29
9	253	80	4.38	4.00	112.50	450	18.75	5.63	2.26	112.15	4.72	253.27	196.73
Total	1713.00	388.00	30.17	54.00	509.52	2706.00	509.52	57.23	36.94	510.18	34.88	1712.87	993.13
Rata-rata	190.33	43.11	3.35	6.00	56.61	300.67	56.61	6.36	4.10	56.69	3.88	190.32	110.35

Sumber: Diolah oleh penulis dari Tabel 2.1 dan Tabel 2.2

MODEL TRANSFORMASI BENTUK-BENTUK FUNGSI:

Model Fungsi Dan Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi

Model Fungsi Total Produksi Jangka pendek TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$
(regresi mulai dari data awal atau nol)

Model Fungsi Total Produksi Jangka panjang TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$
(Regresi dimulai dari data ke dua)

Model Fungsi Permintaan pada adanya TP: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$
(Linier untuk Permintaan D: mendatar, data P sama besar dan mulai pada data kedua)

Model Fungsi Permintaan pada adanya TP: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$
(Linier untuk Permintaan D: Menurun, Data P tidak sama, mulai dari awal)

Rumus Profit : $\pi = TR - TC = P.Q - AVC.Q = P(Q).Q - AVC(L).Q$

Rumus Profit : $\pi = TR - TC = P.Q - AVC.Q = P(Q).Q(L) - AVC(L).Q(L)$

(Hubungan jangka pendel Interaksi antara TP dengan TC, ump: TC max dan TP min dan sebaliknya)

Kebutuhan Fungsi Hasil Estimasi

Fungsi Permintaan D: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$, dimana $\partial P / \partial Q < 0$ (Slope Negatif)

Fungsi Penawaran S: $P = f(Q)$, $P = b_0 + b_1Q$, dimana $\partial P / \partial Q > 0$ (Slope Positif)

Fungsi Total Produksi TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$

Fungsi Total Biaya TC: $C = f(Q)$, $C = d_0 + d_1Q + d_2Q^2 + d_3Q^3$

Pertanyaan:

- a) Tentukan bentuk fungsional kedua “FUNGSI TOTAL PENERIMAAN PENJUALAN (Total Revenue)” melalui Hasil Estimasi dua buah Fungsi Permintaan untuk Kasus Kurva Permintaan Horizontal dan Kasus Kurva Permintaan Menurun”

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 1 : Fungsi Permintaan D: $P = f(Q, E)$, dimana (..... P = Price, Q = Q_d)
 $P = a_0 + a_1Q$, dimana: $a_0 = \text{Constant}$
 $P = a_0$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 3 : Fungsi Permintaan D: $P = f(Q, E)$, dimana (..... P = Price, Q = Q_d)
 $P = a_0 + a_1Q$

- b) Buatlah bentuk pendugaan masing-masing kedua “FUNGSI TOTAL PENERIMAAN PENJUALAN (Total Revenue)” tersebut dalam dua kelompok yang terpisah: masing-masing untuk: Kasus Kurva Permintaan Horizontal dan Kasus Kurva Permintaan Menurun.
- c) Gambarkanlah kurva secara lengkap kedua “FUNGSI TOTAL PENERIMAAN PENJUALAN (Total Revenue)” tersebut dalam dua kelompok yang terpisah: masing-masing untuk: Kasus Kurva Permintaan Horizontal dan Kasus Kurva Permintaan Menurun.. Carilah titik ekstrim, tunjukkan apakah titik ekstrim itu merupakan titik maksimal, minimal, titik belok atau bentuk lainnya. Jelaskan juga beberapa hubungan antara kurva tersebut secara matematis.

6. Gunakanlah kedua tabel 5.3 dan 5.4 diatas tentang perilaku Produsen (producer's behaviour) PENERIMAAN PENJUALAN (Total Revenue) One Commodity: "Marginal Revenue Approach" untuk membangun sebuah Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Menurun (Gabungan) PENERIMAAN PENJUALAN (Total Revenue) "Two Commodity" dengan mengisi sebuah tabel kosong berikut:

V.3. PENERIMAAN PENJUALAN (Total Revenue) "Two Commodity"

$TR_b = \beta_0 Q_a - \beta_1 Q_a^2$ $TR_a = \alpha_0 Q_a - \alpha_1 Q_a^2$												
Tabel 5.5 TOTAL REVENUE DAN PERKIRAAN JUMLAH PENGELUARAN/BIAYA PRODUKSI												
Nomor	Quantitas	Quantitas										
	Q _a	Q _a			TR	Ln TR	Ln Q _a	Ln Q _b	P _a Q _a 3.664216	P _b Q _b 3.407884	C	Ln C
	Q _a	Q _b	TR _a	TR _b	TR	Ln TR	Ln Q _a	Ln Q _b	P _a Q _a	P _b Q _b	C	Ln C
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] =[4]+[5]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12] =[10]+[11]	[13]
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
Total Rata-rata												

Sumber: Diolah oleh penulis dari Tabel 5.3 dan Tabel 5.4

BENTUK FUNGSIONAL FUNGSI DAN HASIL ESTIMASI:

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 7: Fungsi Permintaan REVENUE HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Isocost's Line)

D: $P = f(Q)$,dimana [... $P = AR = P_a$ dan $Q = TP = Q_d = Q_a$]
 $P = f(Q_d), \quad P = a_0 + a_1 Q_d$
 $P = f(Q), \quad P = a_0 + a_1 Q$
 $P_a = f(Q_a), \quad P_a = a_0 + a_1 Q_a$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 8: Fungsi Permintaan REVENUE HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Isocost's Line)

D: $P = f(Q)$,dimana [... $P = AR = P_b$ dan $Q = TP = Q_d = Q_b$]
 $P = f(Q_d), \quad P = b_0 + b_1 Q_d$
 $P = f(Q), \quad P = b_0 + b_1 Q$
 $P_b = f(Q_b), \quad P_b = b_0 + b_1 Q_a$

BENTUK FUNGSIONAL FUNGSI TOTAL REVENUE “Two Commodity”:

PENERIMAAN PENJUALAN (Total Revenue) One Commodity: “Marginal Revenue Approach” untuk *Kasus Kurva Permintaan Horizontal* dan *Kasus Kurva Permintaan Menurun* dalam penggunaan kedua input yang sama Q (atau Q_d) berikut

$$\begin{array}{l} \text{TR :} \\ \text{TR}_a = P_a Q_a \\ \text{TR}_b = P_b Q_b \end{array} \quad \begin{array}{l} , \text{TR}_a = (a_0 + a_1 Q_a) Q_a \\ , \text{TR}_b = (b_0 + b_1 Q_b) Q_b \end{array} \quad \text{,asumsi: TR = TC}$$

Pertanyaan:

- a) Isilah tabel kosong diatas dengan mensubsitusikan masing-masing PENERIMAAN PENJUALAN (Total Revenue) One Commodity: “Marginal Revenue Approach” untuk kedua *Kasus Kurva Permintaan Horizontal* dan *Kasus Kurva Permintaan Menurun* berikut untuk membangun sebuah *Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Menurun (Gabungan)* PENERIMAAN PENJUALAN (Total Revenue) “Two Commodity” dan tentukan bentuk fungsional Hasil Estimasi fungsi *Gabungan tersebut* dengan bentuk fungsi sebagai berikut:

$$\begin{array}{l} \ln R = f(\ln Q_a, \ln Q_b) \\ R = \delta Q_a^\alpha Q_b^{1-\alpha} \end{array} \quad \text{,dmana: } 1 - \alpha = \beta$$

- b) Tentukan berapa besaran Total Anggaran Biaya Produksi (Total Cost) yang harus dikeluarkan oleh produsen “*berdasarkan jumlah kedua barang Q_a dan Q_b yang dihasilkan*” [...identik dengan atau untuk membiayai kedua input L_a dan L_b TOTAL PRODUKSI: “Isoquant Production Approach”] tersebut. Buatlah persamaan matematis “Anggaran Biaya Produksi (Isocost’s Line)” untuk *Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Menurun (Gabungan)* PENERIMAAN PENJUALAN (Total Revenue) “Two Commodity” sebanyak 4 cara yang dapat diasosiasikan dengan bentuk formula sebagai berikut

$$\begin{array}{l} \text{TR} = P_a Q_a + P_b Q_b = \text{TC} \\ \text{TR} = L_a P_{L_a} + L_b P_{L_b} = \text{TC} \end{array} \quad \text{(..... bentuk fungsi yang identik)}$$

- c) Susunlah bentuk-bentuk fungsi Permintaan *Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Menurun (Gabungan)* yang terkandung dalam PENERIMAAN PENJUALAN (Total Revenue) “Two Commodity” dan uraian bentuk fungsi Lagrange Multiplier Function lainnya

$$Z = \delta Q_a^\alpha Q_b^{1-\alpha} + \rho (C - P_a Q_a - P_b Q_b)$$

- d) Dengan terjadinya bentuk fungsi Total Anggaran Biaya Produksi (Total Cost) yang harus dikeluarkan oleh produsen “*berdasarkan jumlah kedua barang Q_a dan Q_b yang dihasilkan*” [...identik dengan atau untuk membiayai kedua input L_a dan L_b TOTAL PRODUKSI: “Isoquant Production Approach”] sebagaimana poin pertanyaan (b)

diatas, solusi apa kiranya yang dapat menentukan **Bentuk Fungsi Profit** untuk **“Two Commodity”** sehingga proses perhitungan dapat dilakukan dengan cermat.

7. Sebuah perusahaan yang beroperasi dalam Pasar Persaingan Sempurna (Perfect Competition Market) bergerak dalam pembuatan Produk Type B. Perusahaan memperoleh keuntungan maksimum sebesar Rp 85.83573288 dari memproduksi 85.5125778 unit. Penerimaan Totalnya (TR) sebesar Rp 323.488182. Sedangkan Biaya Tetap Total (Total Fixed Cost) yang harus dibayarkannya dalam proses produksi adalah sebesar Rp 73.079624.

Pertanyaan:

- a) Berapa Rupiah Harga Produk Type B per unit yang diproduksi.
 - b) Tentukan Fungsi Biaya Total (TC) dan Biaya Variabel Total (TVC).
 - c) Pada Produksi berapa Perusahaan tersebut akan Pulang pokok (BEP).
 - d) Berapa keuntungan/kerugiannya bila ia hanya menjual/memproduksi 20 unit.
 - e) Berapa keuntungan/kerugiannya bila ia hanya menjual/memproduksi 50 unit.
 - f) Gambarkan hasil perhitungan diatas.
8. Jika fungsi-fungsi permintaan/penerimaan untuk dua produk Type A dan Type B (Q_a dan Q_b) yang dihadapi oleh sebuah perusahaan dalam suatu Pasar Persaingan Sempurna (Perfect Competition) dan fungsi Biaya Produksi (Cost of Production) adalah:

$$\begin{aligned} TR : TR_a &= (7.32843149 - 0.0366556 Q_a)Q_a = 7.32843149 Q_a - 0.0366556 Q_a^2 \\ TR_b &= (6.81576835 - 0.0228057 Q_b)Q_b = 6.81576835 Q_b - 0.0228057 Q_b^2 \end{aligned}$$

$$TC: C = 26.040440 + 4.17791676 Q, \text{dimana: } Q = Q_a + Q_b$$

Pertanyaan:

- (a) Berapa jumlah masing-masing Produk (Q_a dan Q_b) akan ditetapkan oleh perusahaan tersebut agar keuntungan maksimum didapatkannya dan berapa keuntungan maksimum tersebut.
- (b) Tentukan:
 - Harga barang pertama (P_a)
 - Harga barang kedua (P_b)
 - Revenue barang pertama (R_a)
 - Revenue barang kedua (R_b)

- Total Revenue (TR)
- Total Cost (TC)
- Marginal Revenue (MR)
- Marginal Cost (MC) , dan
- Average Revenue (AR)
- $MR = MR_a + MR_b$
- $MC = MC_a + MC_b$
- $MR = MC$
- $AR = AR_a + AR_b = TR_a/Q_a + TR_b/Q_b = P_a + P_b$

9. Dua tabel berikut ini: Penerimaan Penjualan (revenue) dan Pembiayaan Produksi (Cost of production) akan dapat menghasilkan perhitungan: **“Analisa Penaksiran Bentuk Fungsi Profit untuk “Two s/d n Commodity”** untuk kasus dua inputs (two inputs) dengan mengisi dua buah Tabel kosong berikut:

PENERIMAAN PENJUALAN (REVENUE)

$$TR_b = \beta_0 Q_a - \beta_1 Q_a^2$$

$$TR_a = \alpha_0 Q_a - \alpha_1 Q_a^2$$

Tabel 10 TOTAL REVENUE DAN PERKIRAAN JUMLAH PENGELUARAN/ BIAYA PRODUKSI

Nomor	Quantitas	Quantitas	TR _a	TR _b	TR	Ln TR	Ln Q _a	Ln Q _b	P _a Q _a	P _b Q _b	C	Ln C
	Q _a	Q _b			TR	Ln TR	Ln Q _a	Ln Q _b	PaQa	PbQb	C	Ln C
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] =[4]+[5]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12] =[10]+[11]	[13]
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
Total Rata-rata												

Sumber: Diolah oleh penulis dari Tabel 5.3 dan Tabel 5.4.

PEMBIAYAAN PRODUKSI (COST OF PRODUCTION)

$TP: Q = \delta Lb^\beta$ $TP: Q = \delta La^\alpha$	$D: P_{Lb} = b_0 + b_1 Lb$ $D: P_{La} = a_0 + a_1 La$	$R = \delta Q_a^\alpha Q_b^\beta$ $Q = \delta La^\alpha Lb^\beta$
---	--	--

Tabel 11. TOTAL KEUNTUNGAN DAN PENGGUNAAN INPUTS DALAM PROSES PRODUKSI: FUNGSI KEUNTUNGAN DUA KOMMODITAS (Fungsi Keuntungan Gabungan)

Nomor	Quantitas	Quantitas	Input La	Input Lb	Produktivitas	Produktivitas	Total Biaya Produksi	Total Biaya Produksi	Total Produksi	Total Revenue	Total Biaya Produksi	Total Keuntungan
	Q_d	Q_d	La	Lb	O/I	O/I	TC_a	TC_b	Q	TR	TC	$\Pi = TR - TC$
	X	Y	I	I	$P = AC$	$P = AC$					$= TC_a + TC_b$	
	$X = Q_a$	$Y = Q_b$			$C_a(Q_a)/Q_a$	$C_b(Q_b)/Q_b$						
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
Total Rata-rata												

Sumber: Diolah oleh penulis dari Tabel 5.3 dan Tabel 5.4.

Pertanyaan:

- a) Tentukanlah terlebih dahulu bentuk fungsional TR dan TC untuk fungsi (gabungan), sehingga mampu menghasilkan **“Analisa Penaksiran Bentuk Fungsi Profit untuk “Two s/d n Commodity”** dengan bentuk fungsi sebagai berikut:

Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Menurun (Gabungan)

Estimasi 18: Fungsi Permintaan REVENUE HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Isocost's Line)

D: $P = f(Q)$,dimana [... $P = AR$ dan $Q = TP = Q_d$
 $P = f(Q, E)$
 $P = \alpha_0 + \alpha_1 Q$

$$D: P = f(Q) \quad , \text{dimana } [\dots P = AR \text{ dan } Q = TP = Q_d$$

$$P = f(Q, E)$$

$$P = \beta_0 + \beta_1 Q$$

$$TR: TR_a = (P = \alpha_0 + \alpha_1 Q_a) Q_a = \alpha_0 Q_a - \alpha_1 Q_a^2$$

$$TR: TR_b = (P = \beta_0 + \beta_1 Q_a) Q_a = \beta_0 Q_a - \beta_1 Q_a^2$$

$$TC: C = \delta_0 + \delta_1 Q \quad , \text{dimana: } Q = Q_a + Q_b$$

b) Berapa jumlah masing-masing barang (Q_a dan Q_b) akan ditetapkan monopolis agar keuntungan maksimum didapatkannya dan berapa keuntungan maksimum tersebut.

c) Tentukan:

- Harga barang pertama (P_a)
- Harga barang kedua (P_b)
- Revenue barang pertama (R_a)
- Revenue barang kedua (R_b)
- Total Revenue (TR)
- Total Cost (TC)
- Marginal Revenue (MR)
- Marginal Cost (MC) , dan
- Average Revenue (AR)
- $MR = MR_a + MR_b$
- $MC = MC_a + MC_b$
- $MR = MC$
- $AR = AR_a + AR_b = TR_a/Q_a + TR_b/Q_b = P_a + P_b$

DAFTAR PUSTAKA

I. Bacaan Wajib:

1. Ace Partadiredja., “Pengantar Ekonomika”, bagian penerbitan Fakultas Ekonomi Universitas Gadjah Mada, Edisi ketiga, 1982.
2. Vincent Gaspersz, “Ekonomi Manajerial Penerapan Konsep-Konsep Ekonomi Dalam Manajemen Bisnis Total”, hal 287, Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta 1996
3. Robert Y. Awh., *Microeconomic: Theory and Application*, Santa Barbara: John Wiley & Sons, Inc., 1976, hal 4. (Dalam Dr. Soediyono R, MBA., “Ekonomi Mikro: Perilaku Harga Pasar Dan Konsumen”., Liberty, Yogyakarta, 1981.).
4. Dr. Soediyono, R. MBA., “Teori Ekonomi Mikro: Perilaku Harga Pasar Dan Konsumen”, Penerbit Liberty, Yogyakarta 1981.
5. Robert Haney Scott., *The Pricing System*. San Fransisco: Holdenday, 1973, hal 6. (Dikutip dalam Dr. Soediyono. R. MBA., “Ekonomi Mikro: Perilaku Harga Pasar Dan Konsumen”, Liberty, Yogyakarta 1981).
6. E, Chamberlin, *Theory of Monopolistic Competition*, harvard University Press, Chamberlin Mass, 1933.
7. J. Robinson, *The Economic of Imperfect Competition* (Mc Millan, 1933).
8. J. Bertrand, *Theorie Mathematique de la Richesse Sociale*, Journal des Savants, 1883, Paris.
9. P. Sweezy, *Demand Under Conditions of Oligopoly*, Journal of Political Economy, 1939.
10. H. Von Stackelberg, *The Theory of the Market Economy*, Trans. A.t. Peacock (London, 1952).
11. W. Fellner, *Competition among the few*, New York, konpf, 1949.
12. Ruatian Kamaluddin, “Ekonomi Transportasi”, penerbit Universitas Andalas, Padang, Februari 1986.
13. Atlas Indonesia dan Dunia, Edisi 33 Propinsi di Indonesia, penerbit “Lintas Media”, Jombang 2005.
14. Garuda Indonesia, “Timetable”, 29 October 1989 to 24 March 1990.

II. Bacaan Pendukung/Tambahan:

15. Ragnar Nurse., “Problem of Capital Formation in Underdeveloped Countries”, Oxford University Press, New York
16. Ace Partadiredja., “Pengantar Ekonomika (Edisi ke-3)”, Bagian Penerbitan Fakultas Ekonomi Universitas Gadjah Mada.
17. Boediono., “Synopsis Pengantar Ilmu Ekonomi: Bagian Dua (Teori Makro)”, Bagian Penerbitan Fakultas Ekonomi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta 1980.

18. Lipsey, Richard G and Peter O. Steiner., "ECONOMICS", Second Edition, Harper Row Publishers, New York 1984. Atau Sixth Edition, 1981 atau Eight Edition, 1988.
19. Samuelson, Paul A., "ECONOMICS", Eleventh Edition, McGraw-Hill Kogakusha Ltd, Tokyo 1980.
20. Wonnacott, Paul and Ronald Wonnacott., "ECONOMICS", McGraw-Hill Kogakusha Ltd, Tokyo 1979.
21. Sukirno, Sadono., "PENGANTAR TEORI MAKROEKONOMI", Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta 1981.
22. Pertadiredja, Ace., "PERHITUNGAN PENDAPATAN NASIONAL", LP3ES, Jakarta 1978.
23. Diulio, Eugene A., "MACROECONOMIC THEORY" (Schaum's Outline Series), McGraw-Hill Book Company, Singapore 1983.
24. Soediyono, R. DR. MBA., "EKONOMI MAKRO: ANALISA IS-LM DAN PERMINTAAN-PENAWARAN AGREGATIF", Liberty: Yokyakarta 1983.
25. Lionel Robins., An Essay on the Nature and Significance of Economic Science (London: MacMillan and Co., Ltd), 1952.
26. Gunnar Myrdal, Asian Drama: An inquiry into the proverty of Nations, Vol. 1 (New York: Pantheon), 1967, hal 57-59; WIM Poli, " On The Institutional Approach of Gunnar Myrdal", Eki, Vol. XXV, No 1, (March 1977)
27. Prof. Roekmono Markam, S.H., "Menuju ke definisi Ekonomi Post-Robbins, Pidato pengukuhan Jabatan Guru Besar dalam Ilmu Ekonomi pada Fakultas Ekonomi UGM, 19 September 1978.
28. Michael P. Todaro., "Economics for a Developing Word" (London: Longman Group, Ltd), 1977.
29. Alfian Lains., Pengantar Teori Ekonomi Makro., Univesitas Andalas Padang, 1987.
30. Sadono Sukirno., "Pengantar Teori Makroekonomi"., LPFE-IU, 1981.
31. Prof. Syahrudin, MA., "Teori Ekonomi Makro"., Universitas Andalas, Padang 1992.

CURRICULUM VITAE

AMRIZAL

Jl. Mawar IV RT-02/007 No. 49 Kalibaru-Medan Satria-Bekasi Kota, Indonesia 17183

Phone: HP/WA : (0812)-9677-7685, (0896)-5257-8192

Email : amrizal_ina@yahoo.com

Place and date of birth : Muara Labuh, 12 July 1962

Sex : Male

Religion : Islam

Marital status : Married

EDUCATION : Economic Science, Faculty of Economics, University of Andalas Padang (1992)

: Managemen Logistic, Institut of Transportation and Logistic Jakarta (2019)

WORK EXPERIENCE:

Freelance lecturer in some universities/colleges (1992-present) for subjects such as: Microeconomics, Macroeconomic, Development Economics, International Economics, Operation Research, Econometrics, and Managerial Economics

Faculty of Economics, Trisakti University (1993- ...):

Trisakti Institute of Transportation Management (1993-present):

Faculty of Economics, Christian University of Indonesia

Swadaya College of Economics

Faculty of Economics, UIA

FTI, Trisakti University

FSRD, Trisakti University

Faculty of Economics, Borobudur University

Indonesia College of Economics

Academic Rank: Junior Lector/IIIId (based on Decree of Kopertis Zone III, September 1999)

Publications:

Enclosed My Curriculum Vitae in Indonesia Language

CURRICULUM VITAE

N a m a : AMRIZAL
 Tempat/Tanggal Lahir : Muara Labuh, 12 Juli 1962
 Jenis Kelamin : Laki-laki
 Negeri Asal : Galogandang (Batusangkar) Sumatera Barat
 A g a m a : I s l a m
 Pendidikan/Selesai : FE-UNAND / 8 Agustus 1992
 Program Studi/ Jurusan : Studi Pembangunan / IESP
 Pendidikan Pascasarjana : ITL (Institut Transportasi Dan Logistik) Jakarta
 KONSENTRASI/Selesai : Manajemen Logistik (MLOG) /24 Oktober 2019

 Pekerjaan : **Sebagai Dosen DLB berbagai PTS 1992/93 s/d Sekarang**

 Mulai mengajar pada Fakultas Ekonomi Universitas Trisakti (FE-USAKTI) Jakarta Maret 1993 untuk mata kuliah antara lain: Ekonomi Mikro-Makro, Ekonomi Pembangunan, Ekonomi Internasional Operation Research, Ekonometrika dan Ekonomi Manajerial. STMT-TRISAKTI September 1993 untuk mata kuliah yang sama (kecuali Ekonometrika) hingga sekarang. FE-UKI, STIE-Swadaya tahun berikutnya untuk mata kuliah: Perekonomian Indonesia, Teori Ekonomi dan Ekonomi Manajerial dan Mengajar pada berbagai PTS di Jakarta, antara lain: FE-UIA, FTI-USAKTI, FSRD-USAKTI, FE-UNBOR dan STEI “Indonesia College of Economics” untuk berbagai mata kuliah diatas.

 Jenjang Kepangkatan Akademis : SK Koptis Wil III **Lektor Madya** (Sept 1999)/IIId
 Pekerjaan Sebagai Dosen (DLB) : Beberapa PTS Jakarta **(1992/1993 s/d Sekarang)**
 Tempat tinggal sekarang : Jl. Mawar IV RT-02/007 No. 49
 Kalibaru-Medan Satria,
 Bekasi Kota, Indonesia 17183

 Dominisili : Kavling Mekar Jaya, Jl Pandawa Gang Wisanggeni 3
 RT 06/06 No 99A Kel. Harapan Mulya
 Kec. Medan Satria-Bekasi Kota 17184

 Telp/HP/WA : (0812)-9677-7685, (0896)-5257-8192
 Email : amrizal_ina@yahoo.com
 : amrizal.ina@gmail.com
 : amrizal.lp3et@gmail.com
 : amrizal.indo@gmail.com
 Situs pribadi/Website : <https://lp3et.org>

RIWAYAT PENDIDIKAN

1. Tamatan SD Negeri 4 Lubuk Gadang tahun 1975 (Berijazah)
2. Tamatan SMP Negeri 2 Muara Labuh tahun 1979 (Berijazah)
3. Tamatan SMA Negeri Muara Labuh tahun 1982 (Berijazah)
4. Pendidikan/Selesai : FE-UNAND / 8 Agustus 1992
5. Program Studi/Jurusan : Studi Pembangunan /IESP
6. Pendidikan Pascasarjana : ITL (Institut Transportasi & Logistik) Jakarta
7. KONSENTRASI/Selesai : Manajemen Logistik (MLOG) /24 Oktober 2019

PENGALAMAN KERJA

Semasa Kuliah:

Dari tahun 1985 s/d 1988

1. Guru Luar Biasa Private dalam bidang Ilmu Kimia pada SMA Negeri 5 Padang
2. Guru Matematika untuk SMA Swasta di Padang, antara lain: SMA Pembangunan Nasional dan SMA 17 Agustus Padang
3. Staf Pengajar Ilmu Matematika: Les dan Bimbingan Test untuk masuk Perguruan Tinggi Negeri pada LKT Padang
4. Dari tahun 1987 s/d 1990
Asisten Dosen Mata Kuliah MATEMATIKA, STATISTIKA, EKONOMETRIKA & TEORI EKONOMI MIKRO-MAKRO pada FE-UNAND Padang.

Setelah selesai Kuliah:

5. Dari tahun 1992 s/d 1993
Financial Consultant (Price Monitoring) pada PT. MASTERINDO PERDANAJAYA Jakarta.
6. Tahun Akademik 1993/94 s/d 1999/2000
Pernah sebagai Tenaga Pengajar (DLB) pada berbagai PTS di Jakarta, antara lain: FE-USAKTI, FTI-USAKTI, FSRD-USAKTI, FE-UIA, FE-UNBOR dan STEI "Indonesia College of Economics".
7. Tahun Akademik 1996/1997 s/d Juli 2000, FE-UNBOR
Sebagai Dosen Tetap Yayasan Pendidikan Borobudur.
(Mengundurkan diri ...sebagai bukti LOLOS BUTUH dari Univ. Borobudur)
8. Dari Tahun 1992/1993 s/d Sekarang
Staf Pengajar (DLB) pada STMT-TRISAKTI dan dengan berbagai mata Kualiah:

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| a) Matematika | k) Ekonomi Pembangunan |
| b) Statistika | l) Ekonomi Internasional |
| c) Matematika I | m) Prekonomian Indonesia |
| d) Matematika II | n) Koperasi |
| e) Operation Research | o) Bank Dan Lembaga Keuangan |
| f) Pengantar Ekonomi Makro | |
| g) Teori Ekonomi I (Makro) | |
| h) Pengantar Ekonomi Mikro | |
| i) Teori Ekonomi II (Mikro) | |
| j) Ekonomi Manajerial | |

PENGALAMAN DIBIDANG: KARYA ILMIAH, RISET & PENELITIAN

A. SEMASA KULIAH Dalam Bidang Ekonomi

Dibuat Dalam Bentuk Paper:

- 1) Produksi Nasional dan Investasi periode tahun 1983/84-1988/89: Suatu Kajian Ulang Kerangka Landasan Perencanaan pada Repelita IV (1985)
- 2) Produksi dan Ekspor Komoditi Propinsi Jambi (1986).
- 3) Indonesia, Dari Ekonomi Terpimpin ke Ekonomi Pancasila (1986)
- 4) Analisa Usaha Perikanan Darat daerah Sumatera Barat (1986)
- 5) Industrialisasi, Produksi Dan Daya Saing Perdagangan Luar Negeri (1987)
- 6) Kredit Kelayakan Usaha Dan Produksi Daerah Sumatera Barat (1987)
- 7) Metode Produksi Dalam Negeri Dan Perdagangan Internasional (1987)
- 8) Dana Masyarakat Dan Pertumbuhan Ekonomi daerah Sumatera Barat (1988)
- 9) Industrialisasi Dan Kebijakan Perdagangan Indonesia (1988)
- 10) Social Implications of Planning of Taurist Industry Depelopment: by Mr.S. Tzonev, Bulgaria (alih bahasa: Amrizal, 1988)
- 11) Kebijakan Deregulasi Perbankan di Indonesia: Suatu Langkah Maju Pengurangan Distorsi Ekonomi (1988).
- 12) Trade Policy For Developing Countries: by Donald B Keesing (alih bahasa: Amrizal, 1988)
- 13) Proyek Pengembangan Usaha Tani Jeruk Siam di Kecamatan Pantai Cermin-Surian: Suatu Kajian Analisa Benefit-Cost (1988)

Dibuat Dalam Bentuk Buku Teks:

- 14) PENGEMBANGAN TABUNGAN DALAM NEGERI DAN PERTUMBUHAN EKONOMI INDONESIA: Suatu aplikasi baru, Perencanaan Ekonomi, Perspektif Ekonomi Dan Pengkajian Model. Sebuah Sumbangan Ilmiah untuk BAPPENAS dalam menyongsong REPELITA V (379 halaman), Padang, Maret 1991.

Diluar Bidang Ekonomi

- 15) Silsilah Keturunan Masyarakat Minangkabau: Pengangkatan Datuk dalam Kaum (1984)
- 16) Shalat Dalam Rangka Pembinaan Moral (1986)

B. SELESAI KULIAH (.....atau Sebagai Dosen Perguruan Tinggi):

17. Pengembangan Tabungan Dalam Negeri Dan Pertumbuhan Ekonomi Indonesia, Skripsi Sarjana Ekonomi, Fakultas Ekonomi Universitas Andalas, Agustus 1992.

Dibuat Dalam Bentuk Buku Teks:

18. EKONOMI PEMBANGUNAN: Penerapan Konsep Makro Ekonomi Indonesia Dalam Satu Tahap Pembangunan Jangka Panjang. Sebuah Draft Buku Teks untuk PT Gramedia Jakarta (505 halaman), Bekasi, January 2002.

Karya Ilmiah Paper Tahap I (....Dibuat untuk Koptis Wilayah III Jakarta)

19. *Perspektif Ekonomi Indonesia Dalam Satu Tahap Pembangunan Jangka Panjang*, Jakarta, May 1994.
20. Analisis Fungsi Tabungan Indonesia: Pengujian Model Hipotesa Pendapatan Permanen, Jakarta, Juni 1994.
21. Ekspor Komoditi Primer Pulau Sumatera Dalam Perdagangan Luar Negeri Indonesia, Jakarta, July 1994.
22. Ekspor Dan Pertumbuhan Ekonomi: Studi Kasus Indonesia, 1969-1994. Jakarta, Agustus 1995.
23. Perkiraan Pembentukan Modal Di Indonesia, Jakarta, September 1995.
24. Kebijakan Deregulasi Perbankan Dan Pengaruhnya Terhadap Produksi Di Indonesia, Jakarta, Oktober 1995.
25. Instabilitas Perdagangan Luar Negeri Indonesia, Jakarta, November 1995.
26. Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Dan Ketergantungan Terhadap Dana Luar Negeri, Jakarta, Juli 1995.
27. Sumber Pertumbuhan Ekonomi Diantara Modal Dan Tabungan, Jakarta, Agustus 1996.
28. Pengukuran Kondisi Ekonomi Indonesia Dan Pencapaian Steady-State Growth, Jakarta, September 1996.
29. Modal Asing Swasta Dan Pembentukan Investasi Produktif Dalam Pembiayaan Pembangunan, Jakarta, Oktober 1996.
30. Trade-Off Antara Penerimaan Pajak Dan Kemampuan Menabung Masyarakat, Jakarta, Oktober 1996.
31. Mobilisasi Tabungan Dan Investasi Suatu Ekonomi Terbuka: Kasus Indonesia 1969-1995, Jakarta, November 1996.
32. Pengaruh Pendapatan Permanen Dalam Pembentukan Tabungan, Jakarta, Oktober 1997.
33. Peranan Ekspor Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Indonesia, Jakarta, Oktober 1997.

34. Analisis Fungsi Konsumsi Indonesia Dengan Pendapatan Permanen, Jakarta, Desember 1997.
35. Pembiayaan Ekonomi Dalam Negeri Indonesia: Diantara Keinginan Dan Kenyataan, Jakarta, Desember 1997.
36. Sektor Perdagangan Luar Negeri Indonesia Dan Pengaruhnya Terhadap Kegiatan Ekonomi, Jakarta, Desember 1997.
37. Reformasi Kebijakan Makro Dan Pengaruh Ekonomi Sektor Terbuka, Jakarta, September 1998.
38. Keseimbangan Pendapatan Nasional: Investasi Dan Sumber Pembiayaan Ekonomi, Jakarta, September 1998.
39. Analisis Pengaruh Pembentukan Tabungan Suatu Ekonomi Terbuka, Jakarta, November 1998.
40. Pengaruh Aliran Modal Asing Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Dan Pembentukan Tabungan, Jakarta, Desember 1998.
41. Perkiraan Kebutuhan Investasi Dan Pengukuran Tinggal Landas, Jakarta, January 1999.
42. Kemampuan Pembentukan Modal Domestik: Sektor Pemerintah Dan Masyarakat, Jakarta, February 1999.
43. Prestasi Ekonomi Indonesia Dan Akumulasi Sumber Pembiayaan Pembangunan, Jakarta, February 1999.
44. Kualitas Pembangunan Ekonomi Indonesia Dan Dilema Ketergantungan Sumber Dana, Jakarta, Maret 1999.
45. Investasi Dan Pembiayaan Ekonomi Jangka Panjang Indonesia, Jakarta, April 1999.

Buku Ajar Dan Modul Soal & Pemecahan (....Dibuat untuk STMT Trisakti)

46. Pengantar Teori Ekonomi (169 halaman), Bekasi, April 1996.
47. Modul Soal Dan Pemecahan Pengantar Teori Ekonomi (168 halaman), Bekasi, April 2006
48. Teori Ekonomi (146 halaman), Bekasi, April 2006.
49. Pengantar Eakonomi Pembangunan (103 halaman), Bekasi, April 2006.
50. Pengantar Ekonomi Mikro (129 halaman), Bekasi, April 2006.
51. Pengantar Ekonomi Makro: Perhitungan Pendapatan Nasional (127 halaman), Bekasi, April 2006.
52. Teori Ekonomi Mikro (91 halaman), Bekasi, April 2006.
53. Modul Soal Dan Pemecahan Teori Ekonomi Mikro (90 halaman), Bekasi, April 2006.
54. Ekonomi Manajerial (79 halaman), Bekasi, April 2006.
55. Modul Soal Dan Pemecahan Ekonomi Manajerial (86 halaman), Bekasi, April 2006.

Buku Riset Nasional (....Dibuat untuk HABIBIE AWARD 2006)

56. Pengembangan Teori Perilaku Konsumen-Produsen Ke Alam Praktek Manajerial (325 halaman), Nominasi Karya Iptek ”Habibie Award 2006”, Bekasi, January 2006.

Buku Teks Nasional (....beberapa judul yang siap untuk diterbitkan)

57. Ilmu Ekonomi (425 halaman), Sebuah draft buku teks yang digunakan secara lokal oleh FE-UKI Jakarta, Bekasi, April 2006.
58. Pengantar Teori Ekonomi (350 halaman), Bekasi, April 2006.

59. Teori Ekonomi (292 halaman), Bekasi, April 2006.
60. Pengantar Ekonomi Pembangunan, Bekasi, April 2006.
61. Pengantar Ekonomi Mikro (304 halaman), Bekasi, April 2006.
62. Pengantar Ekonomi Makro: Perhitungan Pendapatan Nasional (412 halaman), Bekasi, April 2006.
63. Teori Ekonomi Mikro (306 halaman), Bekasi, April 2006.
64. Ekonomi Mikro Aplikasi (372 halaman), Sebuah draft buku teks yang digunakan secara lokal oleh STIE-Swadaya Jakarta, Bekasi, Juny 2006

Buku Teks Nasional (.... Dikaji ulang oleh UI Juli 2008 – Maret 2009)

65. EKONOMI MANAJERIAL: Penerapan Konsep-Konsep Mikro Ekonomi Dengan Fungsi Non-Estimasi (495 halaman), Bekasi, November 2007.
66. EKONOMI MANAJERIAL TRANSPORTASI: Penerapan Konsep-Konsep Mikro Ekonomi Dengan Fungsi Non-Estimasi (670 halaman), Bekasi, April 2008.
67. EKONOMI MANAJERIAL: Penerapan Konsep-Konsep Mikro Ekonomi Dengan Hasil Estimasi (687 halaman), Bekasi, Agust 2006.

Karya Ilmiah Paper Tahap II (....Dibuat untuk Koptis Wilayah III Jakarta)

68. Standar Ukuran Tinggal Landas Perekonomian Suatu Negara, Jakarta, January 2000.
69. Pembentukan Modal Domestik Bruto: Sektor Pemerintah Dan Masyarakat, Jakarta, Mei 2000.
70. Pembentukan Tabungan Dan Pembiayaan Ekonomi Jangka Panjang Indonesia, Jakarta, Mei 2000.
71. Prestasi Ekonomi Indonesia Dan Pencapaian Steady-State Growth, Jakarta, Juli 2000.
72. Aliran Modal Asing Swasta Dalam Pembentukan Investasi Produktif, Jakarta, September 2000.
73. Fungsi Konsumsi Dan Pengaruhnya Terhadap Pendapatan Permanen, Jakarta, November 2000.
74. Pendapatan Permanen Dan Pengaruhnya Terhadap Pembentukan Tabungan, Jakarta, February 2001.
75. Pengujian Model Fungsi Tabungan Indonesia Dengan Hipotesa Pendapatan Permanen, Jakarta, April 2001.
76. Kebutuhan Tabungan Dan Sumber Pembiayaan Ekonomi Indonesia, Jakarta, Juni 2001.
77. Sumber-Sumber Pembentukan Investasi: Trade Off Antara Pajak Dan Tabungan, Jakarta, Agustus 2001.
78. Aggregate Expenditure Ekonomi Sektoral (Kajian Perhitungan Ekonomi 3 Sektor), Jakarta, Oktober 2001.
79. Sumber-Sumber Pembentukan Investasi Dalam Struktur Ekonomi Terbuka, Jakarta, Desember 2001.
80. Aggregate Expenditure Ekonomi Sektoral (Kajian Perhitungan Ekonomi 4 Sektor), Jakarta, January 2002.
81. Pengaruh Sektor Perdagangan Luar Negeri Terhadap Aktivitas Ekonomi Indonesia, Jakarta, Maret 2002.

82. Aliran Modal Asing Dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Dan Pembentukan Tabungan, Jakarta, Mei 2002.
83. Penafsiran Tingkat Efisiensi Marginal Ekonomi Indonesia Dan Perkiraan Pembentukan Modal, Jakarta, July 2002.
84. Sumber-Sumber Pembentukan Investasi Dalam Struktur Ekonomi Sederhana, Jakarta, September 2002.
85. Aggregate Expenditure Ekonomi Sektor (Kajian Perhitungan Ekonomi 2 Sektor), Jakarta, November 2002.
86. Pembentukan Modal Domestik Bruto Dan Ketergantungan Sumber Dana, Jakarta, January 2003.
87. Prestasi Ekonomi Dan Indeks Instabilitas Sektor Perdagangan Luar Negeri Indonesia, Jakarta, Maret 2003.
88. Model Makro Keseimbangan Agregatif Pembentukan Tabungan Dan Investasi, Jakarta, Mei 2003.
89. Ekspor Komoditi Primer Dan Pertumbuhan Ekonomi Regional Pulau Sumatera, Jakarta, Juli 2003.
90. Kontribusi Ekspor Dan Pertumbuhan Ekonomi Indonesia, Jakarta, September 2003.
91. Pengaruh Variabel-Variabel Agregatif Terhadap Pembentukan Tabungan Dan Pendapatan, Jakarta, November 2003.
92. Pengembangan Sumber Pembiayaan Yang Makin Bertumpu Pada Kemampuan Sendiri, Jakarta, Februari 2004.
93. Pengembangan Instrumen Kebijakan Makro Terhadap Pembentukan Investasi Dan Pendapatan, Jakarta, April 2004.
94. Kebutuhan Tabungan Dan Pembentukan Investasi Produktif Bagi Pembiayaan Pembangunan, Jakarta, Juni 2004.
95. Pengaruh Ekspor Terhadap Pendapatan Nasional Dan Pertumbuhan Ekonomi, Jakarta, Agustus 2004.
96. Pengaruh Deregulasi Perbankan Bidang Ekspor Terhadap Devisa Dan Pendapatan Nasional, Jakarta, Oktober 2004.
97. Aliran Dana Luar Negeri Di Indonesia Dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Ekonomi, Jakarta, Desember 2004.

Beberapa Karya Ilmiah Dibidang Manajemen:

98. Strategi Indonesia Dan Manajemen Pembentukan Modal Bagi Peningkatan Pendapatan Masyarakat, Jakarta, January 2005.
99. Manajemen Perdagangan Internasional Pengurangan Distorsi Ekonomi Pasca Seleksi Aliran Dana Luar Negeri, Jakarta, Maret 2005.
100. Manajemen Perbankan Pasca Deregulasi Dan Pengaruhnya Terhadap Produksi Di Indonesia, Jakarta, Juli 2005.

Publikasi Pada Jurnal Ekonomi:

101. Evaluasi Ekonomi Indonesia Setelah 34 Tahun Membangun: Diantara Kekuatan Dan Kelemahan, Jurnal Ekonomi "Jurnal Ilmiah Kwartalan Fakultas Ekonomi Universitas Borobudur", Volume XXIII, Edisi February 2007

3 Buah Buku Teks Untuk Perguruan Tinggi (...Dalam Pemeriksaan Dirjen DIKTI)

102. EKONOMI MANAJERIAL: Penerapan Konsep-Konsep Mikro Ekonomi Dengan Fungsi Non-Estimasi (286 halaman), Bekasi, Juni 2009.
103. EKONOMI MANAJERIAL TRANSPORTASI: Penerapan Konsep-Konsep Mikro Ekonomi Dalam Bisnis Transportasi Dengan Fungsi Non-Estimasi (495 halaman), Bekasi, Juni 2009
104. EKONOMI MANAJERIAL: Penerapan Konsep-Konsep Mikro Ekonomi Dengan Fungsi Hasil Estimasi (555 halaman), Bekasi, Agust 2009.

3 Buah Proposal Penelitian Untuk Tahun 2010 bidang Manajemen Transportasi (.....Proposal Dan Draft Penelitian P3M STMT-TRISAKTI, 15 April 2010)

105. KEPADATAN LALU LINTAS ANGKUTAN JALAN RAYA DI DKI JAKARTA: Trade Off Antara Pengguna Kendaraan Pribadi Dan Umum, Bekasi April 2010.
106. PENGARUH BEBERAPA FAKTOR PRODUKSI TERHADAP PRODUKSI PT PELNI, Bekasi April 2010.
107. PENENTUAN JUMLAH ALAT ANGKUT YANG SEPADAN DENGAN ARUS PENUMPANG: Studi Kasus Pelayaran Antar Pulau Route JKT-UPG, Bekasi April 2010.

3 Buah Proposal Penelitian bidang Manajemen Transportasi: Darat, Laut & Udara (..... Usul Hibah Kompetensi DIKTI Tahun 2010)

108. KEPADATAN LALU LINTAS ANGKUTAN JALAN RAYA DI DKI JAKARTA: TRADE-OFF ANTARA PENGGUNA KENDARAAN PRIBADI DAN UMUM (Studi Kasus: Penerapan Konsep Slutsky's Theorem, $TE = SE + IE$)
109. ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PRODUKSI PT PELNI (Studi Kasus: Penerapan Konsep Production Isoquant, $TO = SE + OE$)
110. PENENTUAN JUMLAH ALAT ANGKUT YANG SEPADAN DENGAN ARUS PENUMPANG JAKARTA-UJUNG PANDANG (Studi Kasus: Penerapan Konsep Harga Keseimbangan)

3 Text Books as The Subject for Cooperation in Publishing in Managerial Economics of Transportation for UNIVERSITIES WITH MANAGERIAL ECONOMICS PROGRAM: Northwestern University, Kellogg School of Management & UMSL - USA, 25 June 2010

The three books are:

111. EKONOMI MANAJERIAL: Penerapan Konsep-Konsep Mikro Ekonomi dengan Fungsi Hasil Estimasi (MANAGERIAL ECONOMICS: Application of Microeconomic Concepts Using Estimation Result Function)

112. EKONOMI MANAJERIAL: Penerapan Konsep-Konsep Mikro Ekonomi dengan Fungsi Non-Estimasi (MANAGERIAL ECONOMICS: Application of Microeconomic Concepts Using Non-Estimation Function)
113. EKONOMI MANAJERIAL TRANSPORTASI: Penerapan Konsep-Konsep Mikro Ekonomi dalam Bisnis Transportasi dengan Fungsi Non-Estimasi (MANAGERIAL ECONOMICS OF TRANSPORTATION: Application of Microeconomic Concepts in Transportation Business Using Non-Estimation Function)

or

MANAGERIAL ECONOMICS OF TRANSPORTATION

Special for Cooperation in Publishing Text Books in Managerial Economics of Transportation in Northwestern University and UMSL - USA, 25 June 2010

Senior Associate Deans

David Austen-Smith, Senior Associate Dean: Faculty and Research

847-467-3496

dasm@northwestern.edu



David Austen-Smith, Senior Associate Dean: Faculty and Research



Leon N. Moses

Emeritus Professor of Economics



Leon N. Moses

Professor Emeritus of **Economics**

Telephone: 847-491-8209

Facsimile: 847-491-7001

e-mail: leon1@northwestern.edu [Faculty Web site](#)

Mailing address: Department of Economics Northwestern University 2001 Sheridan Road
Evanston, Illinois 60208, USA

My office is Room 349 in [Arthur Andersen Hall](#)

Applied microeconomic analysis; logistics and **transportation economics**; **economics** of regulation safety and risk; urban and regional **economics**

Robert L. Sorensen

**Professor
& Director of Undergraduate Studies**

Ph.D., Economics

Virginia Polytechnic Institute 1971



Fields: Industrial Organization, Forensic Economics, Money, Banking and Financial Markets, Managerial Economics

Fall 2010 Classes: Econ 2610 MW 11:00-12:15; Econ 3200 MW 3:30-4:45

Office Hours: TBA; and by appointment

Office: 311 Tower

Phone: 314-516-5562

Email: sorensen@umsl.edu

Donald C. Sweeney II

**Teaching Professor;
Associate Director, Center for Transportation Studies**

Ph.D, Economics

Washington University, 1987



Fields: Transportation Economics

Fall 2010 Classes: Econ 5640 MW 5:30-6:45

Office Hours: TBA; by appointment

Office: 154 University Center

Phone: 314-516-7990

Email: dsweeney@umsl.edu

14 Buah Proposal Penelitian Untuk Tahun 2011 bidang Manajemen Transportasi
(...Proposal Penelitian Yang Digagalkan P3M STMT-TRISAKTI 31 Maret 2011)

114. Produksi Jasa Angkutan Udara Indonesia Dan Investasi Produktif Yang Diperlukan (Studi Kasus: Penerapan Konsep Teori W.W Rostow), Maret 2011.
115. Menasionalisasikan Jasa Angkutan Rel Dan Jumlah Investasi Yang Dibutuhkan, Maret 2011.
116. Produktivitas Dan Produksi Jasa Angkutan Kereta Api Indonesia, Maret 2011.
117. Angkutan Pelayaran Antar Pulau Dalam Wilayah Teritorial Indonesia, Maret 2011.
118. Produksi (Jasa) Angkutan Udara Komersial Penerbangan Domestik, Maret 2011.
119. Pengembangan Jasa Angkutan Pelayaran Antar Pulau Indonesia, Maret 2011.
120. Usaha Jasa Angkutan Udara Pada Penerbangan Domestik (Studi Kasus: Penerapan Konsep Mikroekonomi Transportasi) , Maret 2011.
121. Utilitas Penumpang Pengguna Jasa Pelayaran Antar Pulau, Maret 2011.
122. Angkutan Penumpang Udara Pada Penerbangan Domestik, Maret 2011.
123. Angkutan Komersial Penumpang Dalam Negeri: Trade-Off Antara Angkutan laut Dan Udara (Studi Kasus: Penerapan Konsep Slutsky's Theorem, $TE = SE + IE$), Maret 2011.
124. Kebutuhan Modal Dan Pertumbuhan Produksi Angkutan Udara Luar Negeri, Maret 2011.
125. Pengembangan Produksi (Jasa) Angkutan Kereta Api Indonesia [Studi Kasus: Produk (Jasa) Yang Bersifat Komplementer] , Maret 2011.
126. Angkutan Kargo Pelayaran Antar Pulau Dan Penerbangan Domestik, Maret 2011.
127. Produksi Angkutan Kargo Udara Penerbangan Internasional, Maret 2011.

2 Buah Laporan Penelitian Untuk Tahun 2010 bidang Manajemen Transportasi
(...Laporan Penelitian Yang Telah Selesai STMT-TRISAKTI Akhir Des 2010)

128. Kebutuhan Investasi Produktif Dan Pengembangan Produksi Jasa Angkutan Jalan Raya Di Indonesia, Jakarta Desember 2010.
THE NEED OF PRODUCTIVE INVESTMENT AND THE DEVELOPMENT OF SERVICE PRODUCT OF INDONESIAN ROAD TRANSPORT
129. Produksi Jasa Angkutan Laut Indonesia Dan Akseleritas Pendapatan Nasional Jakarta Desember 2010.
THE PRODUCT SERVICE OF INDONESIAN SEA TRANSPORT AND THE ACCELERATION OF NATIONAL INCOME

3 Buah Karya Professional Majalah Tahun 2010 bidang Ilmu Ekonomi:

(Dibuat oleh LP3ET "Lembaga Penelitian, Pengkajian dan Perumusan Ekonomi Terapan, Direktur: Drs. Amrizal) Jakarta, November 2011

130. Evaluasi Ekonomi Indonesia Di Era Pembangunan Berkelanjutan, Jakarta November 2010.
INDONESIAN ECONOMIC EVALUATION IN THE ERA OF SUSTAINABLE DEVELOPEMENT
131. Evaluasi Ekonomi 50 Tahun Indonesia membangun, Jakarta November 2010.
132. Kebutuhan Tabungan Sebagai Sumber Pembiayaan Pembangunan Indonesia, Jakarta November 2010.

3 Buah Proposal Penelitian bidang Manajemen Transportasi: Darat, Laut & Udara
(..... Usul Hibah Kompetensi DIKTI Tahun 2011)

133. Mendampingi Rencana Pembangunan DKI Dibidang Transportasi Dan Sub-Bagiannya Secara Sektoral (Studi Kasus: Penerapan Konsep Teori W.W. Rostow), Jakarta Oktober 2011.
134. Mendampingi Rencana Pembangunan Indonesia Dibidang Transportasi Dan Sub-Bagiannya Secara Sektoral (Studi Kasus: Penerapan Konsep Teori W.W. Rostow), Jakarta Oktober 2011.
135. Fungsi Produksi Cobb-Douglas PT PELNI Dan Efek-Efek Yang Terjadi Karena Perubahan Harga Input Faktor, Jakarta Oktober 2011.

4 Buah Karya Profesional (Untuk Majalah Ekonomi)

136. Pengembangan Ekonomi Dan Dilema Pengaruh Politik Di Berbagai Era Kepemimpinan Indonesia, Jakarta, Mei 2012.
137. Prestasi Ekonomi Indonesia jangka Panjang Berbagai Era Kepemimpinan dari Masa Ke Masa, Jakarta, Mei 2012.
138. Perkiraan Kebutuhan Tabungan Bagi Target Pertumbuhan Ekonomi Yang Hendak Dicapai, Jakarta, Mei 2012.
139. Pengendalian Ekonomi Ditengah Ancaman Krisis Dan Dilema Keterbatasan Sumber Pembiayaan Yang Saling Trade-Off, Jakarta, Mei 2012.

2 Buah Proposal Penelitian Untuk Tahun 2013 bidang Manajemen Transportasi
(...Proposal Penelitian Yang Telah Disetujui P3M STMT-TRISAKTI 16 Sept 2013)

140. Pengaruh Beberapa Faktor Produksi Terhadap Produksi PT PELNI (Studi Kasus: Penerapan Model Fungsi Produksi Cobb-Douglass), September 2013.
141. Tingkat Efisiensi Dan Produktivitas Jasa Angkutan KERETA API INDONESIA, September 2013.

3 Proposal Penelitian dan 1 Buah HASIL PENELITIAN Di Bidang Transportasi

142. Loyalitas Konsumen Pengguna Jasa Angkutan KERETA API PATAS PURWAKARTA, September 2013.
143. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keunggulan Bersaing GARUDA INDONESIA Pada Penerbangan Domestik, Juli 2014.
144. Analisa Kepuasan Pengguna Jasa Transportasi PERUM DAMRI Untuk Meningkatkan Loyalitas , Juli 2014.
(Studi Pada Kantor Pusat/Pull Utama Perum Damri Jakarta)

145. Loyalitas Konsumen Pengguna Jasa Angkutan KERETA API PATAS PURWAKARTA, April 2014.

1 Buah TESIS S2 Yang Diangkat Dari LAPORAN HASIL PENELITIAN P3M 2014

146. Loyalitas Konsumen Pengguna Jasa Angkutan KERETA API PATAS PURWAKARTA, Juni 2014.
(Studi Pada PT. Kereta Api Indonesia DAOP I Jakarta)

Seminar-seminar Dan Lokakarya:

147. Peserta Seminar Sehari “SISTIM EKONOMI MENURUT ISLAM” yang diselenggarakan oleh P3EM FE-UIA di Auditorium Graha Kencana BKKBN, Tanggal 28 April 1993.
148. Peserta Seminar Sehari “PENJAMIN KEUANGAN KOPERASI” yang diselenggarakan tanggal 3 Mei 1993 di AKP Borobudur (Tanda Penghargaan, Nomor 32/AKP-YPBN/1003.
149. Peserta Dalam Pelatihan “MANAJEMEN PERPUSTAKAAN PERGURUAN TINGGI MENUJU ERA REFORMASI”, Diselenggarakan Tanggal 27 s/d 28 Januari 1994 di Hotel Grand Menteng Jakarta.
150. Peserta Dalam Pasantren Teknologi Sehari Ke-9 “MU’JIZATAL-QUR’AN DAN SUNAH RASUL DALAM KAITANNYA DENGAN IPTEK” Diselenggarakan padavhari Sabtu, 1 Oktober 1994 di Aula Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta (Sertifikat nomor 05/IPTEK-PPMIX/1994.
151. ROTARY-ROTARACT HALF-DAY SEMINAR “HOW TO BE A SUCCESFULL YOUNG EXECUTIVE” Jakarta, 22 April 1995.
152. Peserta seminar dua hari “MANAJEMEN AUDIT: PERKEMBANGAN DAN STRATEGI UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI DAN EFEKTIVITAS” yang diselenggarakan oleh PPA FE-Universitas Indonesia di Ballroom Dai-Ichi Hotel Jakarta, Rabu dan Kamis 12-13 Juli 1995. Sertifikat Nomor: 007/SEM-MGT AUDIT/PPA/VII/95.
153. Peserta Seminar Sehari “DAMPAK YENDAKA TERHADAP NERACA PEMBAYARAN SEKTOR MONETER DALAM NEGERI” Yang diselenggarakan tanggal 1 Mei 1995 di AKP Borobudur. Tanda Penghargaan, Nomor 112/YPB/V/1995.
154. Peserta Seminar Sehari SEMA Fakultas Ekonomi “PELUANG DAN KESEMPATAN KERJA DI JAKARTA” Tanggal 20 September 1995.

155. INTEGRATED INTERNAL AUDIT SEMINAR, diselenggarakan oleh TOTAL MEGA INOVATIVE PROGRES. Diselenggarakan tanggal 7-8 Februari 1996 pada PAN PACIFIC HOTEL, JAKARTA.
156. Peserta Seminar Sehari “TEKNOLOGI INFORMASI BANK SEBAGAI KEMAJUAN INDUSTRI PERBANKAN DI INDONESIA MENGHADAPI GLOBALISASI DI MASA YANG AKAN DATANG”, diselenggarakan tanggal 6 Mei 1996 di AKP Borobudur. Tanda Penghargaan, Nomor 712/AKP-YPB/V/1996.
157. Tree-Day Course in “MODERN COST MANAGEMENT CONTROL AND ANALYSIS AT MITRA KARYA PROFESIONAL. Jakarta, 4,5,6 Juni 1996. Certificate: No: 048/MKP/F-LK/VI/96.
158. Dosen Pendamping Dalam Rapat Paripurna IV BPM Fakultas Ekonomi Universitas Borobudur, tanggal 5-7 Agustus 1996.
159. Peserta Dalam Seminar Dan Loka Karya Optimisasi Kegiatan Lembaga Pengabdian pada Masyarakat UNBOR. Yang diselenggarakan tanggal 6-9 Agustus 1996. Piagam Nomor: 07/Pan-Sem/C/VIII/1996.
160. Peserta Kegiatan SEMA Fakultas Ekonomi “SEMINAR SEHARI KEWIRAUSAHAAN DI INDONESIA”, Kampus Universitas Borobudur tanggal 25 Agustus 1996.
161. Peserta LOKAKARYA MANAJEMEN AUDIT, Yang diselenggarakan oleh PPA FE-Universitas Indonesia di Ballroom Dai-Ichi Hotel Jakarta, Rabu dan Kamis 28-29 Agustus 1996.. Sertifikat Nomor: 003/Lok MA/ /PPA/VII/96.
162. Dosen Pendamping dalam Kegiatan SEMA Fakultas Ekonomi “Survey Masyarakat Di Bawah Garis Kemiskinan, Kelurahan Cilincing Jakarta Utara, tanggal 1-6 September 1996.
163. Dosen Pendamping dalam Kegiatan SEMA Fakultas Ekonomi “ORIENTASI STUDI KEMAHASISWAAN, Cibubur 17-19 September 1996.
164. Dosen Pendamping Dalam “KUNJUNGAN STUDI LAPANGAN MAHASISWA FAKULTAS EKONOMI KE BAPEPAM DAN BEJ, Tanggal 17 Desember 1996.
165. Pembanding Dalam Seminar Sehari se DKI Jakarta 1997 “PERAN INVESTASI BAGI USAHAWAN MUDA DAN PROSPEKNYA DALAM DUNIA USAHA”
166. Peserta Dalam Acara SEMINAR NASIONAL SEHARI 1998, “Prediksi Perekonomian Indonesia Dalam Menghadapi Era Persaingan Produk Perdagangan Pasar Bebas.

Demikianlah Daftar Khusus Buku Teks, Karya Ilmiah dan Paper Nasional saya buat dengan sebenarnya,

Jakarta, 27 September 2013
Direvisi/Dikaji Ulang a/n LP3ET, Sept 2021
Peneliti,



(AMRIZAL)

AMRIZAL

LAMPIRAN PERHITUNGAN BUKU TEKS 1: (THE ENCLOSURE'S RESULT OF TEXT BOOK 1)

Lampiran 1. PRODUK DAN PENERIMAAN TOTAL, MARGINAL DAN RATA-RATA PER BULAN

No Sample	Jumlah karyawan per bulan L	Produk Total Quantitas = Q TP	Penerimaan Total (Rp 0.000) Revenue TR = PQ	Produk Marginal MP	Penerimaan Marginal (Rp 0.000) MR	Produk Rata-rata per 10 Karyawan AP	Penerimaan Rata-rata per 10 karyawan (Rp 0.000) AR
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
1	0	20	100	20.00	100.00	0.00	0.00
2	10	25	125	5.00	25.00	2.50	12.50
3	20	30	150	5.00	25.00	1.50	7.50
4	30	37	185	7.00	35.00	1.23	6.17
5	40	46	230	9.00	45.00	1.15	5.75
6	50	54	270	8.00	40.00	1.08	5.40
7	60	60	300	6.00	30.00	1.00	5.00
8	70	65	325	5.00	25.00	0.93	4.64
9	80	67	335	2.00	10.00	0.84	4.19

Sumber: Ace Partadiredja, "Pengantar Ekonomika", Bagian penerbitan FE-UGM 1982, hal 31.

Lampiran 2. STRUKTUR BIAYA PRODUKSI, MARGINAL DAN RATA-RATA PER BULAN

No Sample	Jumlah Karyawan per bulan L	Produk Total Quantitas = Q TP	Biaya Tetap (Rp 0.000) TFC	Biaya Variabel (Rp 0.000) TVC	Biaya Total (Rp 0.000) TC	Biaya Marginal (Rp 0.000) MC	Biaya Total Rata-rata/ 10 Karyawan (Rp 0.000) AC	Biaya Tetap Rata-rata/ 10 Karyawan (Rp 0.000) AFC	Biaya Variabel Rata-rata/ 10 Karyawan (Rp 0.000) AVC
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
1	0	20	120	0	120	6.00	6.00	6.00	0.00
2	10	25	120	16	136	3.20	5.44	4.80	0.64
3	20	30	120	32	152	3.20	5.07	4.00	1.07
4	30	37	120	48	168	2.29	4.54	3.24	1.30
5	40	46	120	64	184	1.78	4.00	2.61	1.39
6	50	54	120	90	210	3.25	3.89	2.22	1.67
7	60	60	120	96	216	1.00	3.60	2.00	1.60
8	70	65	120	114	234	3.60	3.60	1.85	1.75
9	80	67	120	128	248	7.00	3.70	1.79	1.91

Sumber: Ace Partadiredja, "Pengantar Ekonomika", Bagian penerbitan FE-UGM 1982, hal 37.

Lampiran 3. DATA KUANTITATIF ANALISIS PROFIT KASUS PERMINTAAN HORIZONTAL

Nomor	Total Cost TC (Rp0.000)	Jumlah Karyawan		Harga Output P = TR/Q P = PQ/Q P = f(Q) P (Rp0.000)	Quantitas = Demand = Utility TP Q _d AP _d Q _L Output	Revenue TR P.Q _d (Rp0.000)	Quantitas = Supply Q _s Output	Harga/Biaya Output		Quantitas		Total Cost TC = AC.Q TC = C TC = f(Q) TC AC.Q (Rp0.000)	Profit Π = TR-TC Π PQ _d -ACQ (Rp0.000)
		Q _L = L Input	Ln L					= Average Revenue P = AR (Rp0.000)	TC = AC.Q AC = TC/Q AC = f(Q) P = AC (Rp0.000)	TP = AP.L TP = Q TP = f(L) Q Output	Ln Q		
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] =[7]/[5]	[7] =[5][6]	[8]	[9] =[7]/[3]	[10] =[13]/[10]	[11]	[12]	[13]	[14] =[7]-[13]
1	120	0	0.00	5	20	100	67	0	5.88	20.33	3.01	119.50	-19.50
2	136	10	2.30	5	25	125	65	12.5	5.67	24.17	3.18	137.03	-12.03
3	152	20	3.00	5	30	150	60	7.5	5.01	30.24	3.41	151.40	-1.40
4	168	30	3.40	5	37	185	54	6.2	4.45	37.71	3.63	167.88	17.12
5	184	40	3.69	5	46	230	46	5.8	4.07	45.75	3.82	186.34	43.66
6	210	50	3.91	5	54	270	37	5.4	3.81	53.53	3.98	203.99	66.01
7	216	60	4.09	5	60	300	30	5.0	3.66	60.21	4.10	220.24	79.76
8	234	70	4.25	5	65	325	25	4.6	3.65	64.96	4.17	236.98	88.02
9	248	80	4.38	5	67	335	20	4.2	3.66	66.94	4.20	244.69	90.31
Total	1668.00	360.00	29.03	45.00	404.00	2020.00	404.00	51.15	39.85	403.86	33.52	1668.05	351.95
Rata-rata	185.33	40.00	3.23	5.00	44.89	224.44	44.89	5.68	4.43	44.87	3.72	185.34	39.11

Sumber: Diolah oleh penulis dari Lampiran 1 dan 2.

Lampiran 4. DATA KUANTITATIF ANALISIS PROFIT KASUS PERMINTAAN MENURUN

Nomor	Total Cost TC (Rp0.000)	Jumlah Karyawan		Harga Output P = TR/Q P = PQ/Q P = f(Q) P (Rp0.000)	Quantitas = Demand = Utility TP Q _d AP ₁ Q _L Output	Revenue TR P.Q _d (Rp0.000)	Quantitas = Supply Q _s Output	Harga/Biaya Output		Quantitas		Total Cost TC = AC.Q TC = C TC = f(Q) TC AC.Q (Rp0.000)	Profit Π = TR-TC Π PQ _d -ACQ (Rp0.000)
		Q _L = L Input	Ln L					= Average Revenue P = AR (Rp0.000)	TC = AC.Q AC = TC/Q AC = f(Q) P = AC (Rp0.000)	TP = A.P.L TP = Q TP = f(L) Q Output	Ln Q		
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]	[14]
					=[7]/[5]	=[5][6]		=[7]/[3]	=[13]/[10]				=[7]-[13]
1	120	0	0.00	6.90	14.50	100	97.15	0.00	8.17	14.46	2.67	118.13	-18.13
2	136	10	2.30	5.43	23.02	125	83.78	12.50	6.44	21.84	3.08	140.56	-15.56
3	152	20	3.00	5.39	27.84	150	56.59	7.50	5.22	29.13	3.37	152.05	-2.05
4	168	30	3.40	5.60	33.02	185	62.64	6.17	4.44	36.81	3.61	163.47	21.53
5	184	40	3.69	4.74	48.51	230	48.51	5.75	4.25	45.33	3.81	192.52	37.48
6	210	50	3.91	4.31	62.64	270	33.02	5.40	3.87	55.15	4.01	213.19	56.81
7	216	60	4.09	5.30	56.59	300	27.84	5.00	3.07	66.73	4.20	204.94	95.06
8	234	70	4.25	3.88	83.78	325	23.02	4.64	2.93	80.54	4.39	236.11	88.89
9	248	80	4.38	3.45	97.15	335	14.50	4.19	2.55	97.04	4.58	247.05	87.95
Total	1668.00	360.00	29.03	45.00	447.03	2020.00	447.03	51.15	40.93	447.03	33.72	1668.01	351.99
Rata-rata	185.33	40.00	3.23	5.00	49.67	224.44	49.67	5.68	4.55	49.67	3.75	185.33	39.11

Sumber: Diolah oleh penulis dari Lampiran 1 dan 2.

II. HASIL ESTIMASI BEBERAPA FUNGSI

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 1 : Fungsi Permintaan D: $P = f(Q, E)$,dimana (..... P = Price, Q = Q_d)

$$P = a_0 + a_1Q \text{ ,dimana: } a_0 = \text{Constant}$$

$$P = a_0$$

$$P = 5 + 0Q$$

$$P = 5$$

$$P = 5 - 0Q$$

$$S_{(ci)}: (0)$$

$$t_{(ci)}: (-0)$$

$$n = 9, \quad SE = 0$$

$$r^2 = 1$$

$$r = 1$$

$$\bar{r}^2 = 1$$

$$F = 0$$

$$D-W = 0$$

Estimasi 2 : Fungsi Penawaran $P = f(Q, E)$,dimana (.... $P = AC$, $Q = Q_s$)
 $P = b_0 + b_1Q$
 $P = 2.33684908 + 0.04657978 Q$

$$P = 2.33684908 + 0.04657978 Q$$

$S_{(bi)}:$ (0.00696247)
 $t_{(bi)}:$ (6.690122571)

$n = 9,$ $SE = 0.348463738$
 $r^2 = 0.864754528$
 $r = 0.929921786$
 $\bar{r}^2 = 0.845433746$
 $F = 44.75774001$
 $D-W = 0.513345839$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 3 : Fungsi Permintaan $P = f(Q, E)$,dimana (..... $P = Price$, $Q = Q_d$)
 $P = a_0 + a_1Q$
 $P = 6.68668164 - 0.0339575 Q$

$$P = 6.68668164 - 0.0339575 Q$$

$S_{(ci)}:$ (0.00538903)
 $t_{(ci)}:$ (-6.3012199)

$n = 9,$ $SE = 0.42897445$
 $r^2 = 0.85012431$
 $r = 0.92202186$
 $\bar{r}^2 = 0.82871349$
 $F = 39.7053717$
 $D-W = 1.96693824$

Estimasi 4 : Fungsi Penawaran $P = f(Q, E)$,dimana (.... $P = AC$, $Q = Q_s$)
 $P = b_0 + b_1Q$
 $P = 1.434682416 + 0.06267167 Q$

$$P = 1.434682416 + 0.06267167 Q$$

$S_{(di)}:$ (0.00604511)
 $t_{(di)}:$ (10.3673345)

$n = 9,$ $SE = 0.481199$
 $r^2 = 0.93885482$
 $r = 0.96894521$
 $\bar{r}^2 = 0.93011979$
 $F = 107.481625$
 $D-W = 2.1438556$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 5: Fungsi Permintaan UTILITY DAN HARGA/BIAYA KONSUMSI (Budget Line)

D: $P = f(Q_d)$, dimana (.... $P = AC$, $Q_d = TP$) $P = f(Q, E)$ $P = a_0 + a_1Q$ $P = 6.57841776 - 0.0479106 Q$ $P = 6.57841776 - 0.0479106 Q$ $S_{(ci)}: (0.00552373)$ $t_{(ci)}: (-8.6735971)$ $n = 9, SE = 0.27645643$ $r^2 = 0.91487425$ $r = 0.95649059$ $\bar{r}^2 = 0.90271343$ $F = 75.2312866$ $D-W = 0.61280064$ **Kasus Kurva Permintaan Menurun**

Estimasi 6: Fungsi Permintaan UTILITY DAN HARGA/BIAYA KONSUMSI (Budget Line)

D: $P = f(Q_d)$, dimana (.... $P = AC$, $Q_d = TP$) $P = f(Q, E)$ $P = a_0 + a_1Q$ $P = 7.36585178 - 0.0567389 Q$ $P = 7.36585178 - 0.0567389 Q$ $S_{(ci)}: (0.01173663)$ $t_{(ci)}: (-4.8343434)$ $n = 9, SE = 0.93425182$ $r^2 = 0.76951603$ $r = 0.87722063$ $\bar{r}^2 = 0.73658975$ $F = 23.3708761$ $D-W = 1.10301587$ **Kasus Kurva Permintaan Horizontal**

Estimasi 7: Fungsi Permintaan REVENUE HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Isocost's Line)

D: $P = f(Q)$, dimana [... $P = AR$ dan $Q = TP = Q_d$] $P = f(Q, E)$ $P = a_0 + a_1Q$ $P = 7.32843149 - 0.0366556 Q$

$$P = 7.32843149 - 0.0366556 Q$$

$$S_{(ci)}: (0.06872122)$$

$$T_{(ci)}: (-0.5333955)$$

$$n = 9, \quad SE = 3.43941928$$

$$r^2 = 0.03905695$$

$$r = 0.19762831$$

$$\bar{r}^2 = -0.0982206$$

$$F = 0.28451078$$

$$D-W = 2.23947934$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 8: Fungsi Permintaan REVENUE HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Isocost's Line)

D: $P = f(Q)$,dimana [... $P = AR$ dan $Q = TP = Q_d$]

$P = f(Q, E)$

$P = a_0 + a_1Q$

$P = 6.81576835 - 0.0228057 Q$

$$P = 6.81576835 - 0.0228057 Q$$

$$S_{(ci)}: (0.04322633)$$

$$T_{(ci)}: (-0.5275871)$$

$$n = 9, \quad SE = 3.44087505$$

$$r^2 = 0.03824332$$

$$r = 0.19555898$$

$$\bar{r}^2 = -0.0991505$$

$$F = 0.27834817$$

$$D-W = 2.25535654$$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 9: Fungsi Permintaan HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Total Cost)

D: $P = f(Q)$,dimana [... $P = AC$ dan $Q = L_a = Q_{La}$, $Q = f(L)$, $L = \text{Input Labor}$

$P = f(Q, E)$

$P = a_0 + a_1Q$

$P_{La} = 5.64731294 - 0.0304887 Q_{La}$

$$P_{La} = 5.64731294 - 0.0304887 Q_{La}$$

$$S_{(ci)}: (0.00410403)$$

$$T_{(ci)}: (-7.4289714)$$

$$n = 9, \quad SE = 0.31789691$$

$$r^2 = 0.88744102$$

$$r = 0.94204088$$

$$\bar{r}^2 = 0.87136116$$

$$F = 55.1896156$$

$$D-W = 0.58765536$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 10: Fungsi Permintaan HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Total Cost)

D: $P = f(Q)$,dimana [... $P = AC$ dan $Q = L_b = Q_{Lb}$, $Q = f(L)$, $L = \text{Input Labor}$

$$P = f(Q, E)$$

$$P = a_0 + a_1 Q$$

$$P_{Lb} = 7.07325632 - 0.0631412 Q_{Lb}$$

$$P_{Lb} = 7.07325632 - 0.0631412 Q_{Lb}$$

$$S_{(ci)}: (0.00784924)$$

$$t_{(ci)}: (-8.044242)$$

$$n = 9, \quad SE = 0.60799956$$

$$r^2 = 0.90238437$$

$$r = 0.94993914$$

$$\bar{r}^2 = 0.88843928$$

$$F = 64.7098289$$

$$D-W = 0.83582976$$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 11: Fungsi Total Produksi Jangka pendek (TP): $Q = f(L)$,

$$Q = f(L)$$

$$Q = c_0 + c_1 L + c_2 L^2 + c_3 L^3$$

$$Q = 20.33333333 + 0.24365079 L + 0.01535714 L^2 - 0.000139 L^3$$

$$Q = 20.3333333 + 0.24365079 L + 0.01535714 L^2 - 0.000139 L^3$$

$S_{(ci)}$:	(0.06218299)	(0.00187746)	(1.54E-05)
$t_{(ci)}$:	(3.91828713)	(8.17972285)	(-9.0187598)

$$n = 9, \quad SE = 0.58145958$$

$$r^2 = 0.99932513$$

$$r = 0.99966251$$

$$\bar{r}^2 = 0.99892021$$

$$F = 2467.9421$$

$$D-W = 2.48998981$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 12: Fungsi Total Produksi Jangka pendek (TP): $Q = f(L)$,

$$Q = f(L)$$

$$Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$$

$$Q = 14.4581121 + 0.75744142 L - 0.0027224 L^2 + 7.698E-05 L^3$$

$$Q = 14.4581121 + 0.75744142 L - 0.0027224 L^2 + 7.698E-05 L^3$$

$S_{(ci)}$:	(0.67154432)	(0.02027566)	(0.0001663)
$t_{(ci)}$:	(1.1279098)	(-0.1342717)	(0.46288059)

$$n = 9, \quad SE = 6.27946487$$

$$r^2 = 0.96888468$$

$$r = 0.9843194$$

$$\bar{r}^2 = 0.95021549$$

$$F = 51.8975229$$

$$D-W = 2.94635268$$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Estimasi 13: Fungsi Total Produksi Jangka Panjang

$$TP: \quad Q = f(L, E) \quad , \text{dimana } [TP = Q = Q_a, \quad L = L_a \text{ dan Input Labor}]$$

$$Q_{sx} = \delta L a^\alpha$$

$$\ln Q = 2.78584376 + 0.29087791 \ln L$$

Atau: $Q = 16.213463 L^{0.2908779}$

$$\ln Q = 2.78584376 + 0.29087791 \ln L$$

$S_{(qi)}$:	(0.05043581)
$T_{(qi)}$:	(5.76728962)

$$n = 9, \quad SE = 0.1964038$$

$$r^2 = 0.82613719$$

$$r = 0.90892089$$

$$\bar{r}^2 = 0.80129965$$

$$F = 33.2616296$$

$$D-W = 1.05137351$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Estimasi 14: Fungsi Total Produksi Jangka Panjang

TP: $Q = f(L, E)$,dimana [TP = Q = Q_b, L = L_a dan Input Labor]

$$Q_{sy} = \delta L b^\alpha$$

$$\ln Q = 2.39344112 + 0.41963682 \ln L$$

Atau: $Q = 10.951095 L^{0.4196368}$

$$\ln Q = 2.39344112 + 0.41963682 \ln L$$

$$S_{(qi)}: (0.06617222)$$

$$T_{(qi)}: (6.34158613)$$

$$\begin{aligned}
 n = 9, \quad SE &= 0.2576835 \\
 r^2 &= 0.85174427 \\
 r &= 0.92289993 \\
 \bar{r}^2 &= 0.83056489 \\
 F &= 40.2157146 \\
 D-W &= 0.80518228
 \end{aligned}$$

Kasus Kurva Permintaan HorizontalEstimasi 15: Fungsi Biaya Produksi Kubic jangka Pendek (TC): $C = f(Q)$

$$C = f(Q)$$

$$C = d_0 + d_1Q + d_2Q^2 + d_3Q^3$$

$$C = 0.3130724 + 8.5044703 Q - 0.1505676 Q^2 + 0.0011653 Q^3$$

$$C = 0.31307241 + 8.5044703 Q - 0.1505676 Q^2 + 0.0011653 Q^3$$

$$\begin{array}{lll}
 S_{(ai)}: & (2.92421563) & (0.07097397) & (0.0005389) \\
 t_{(ai)}: & (2.90829111) & (-2.1214485) & (2.16229928)
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 n = 9, \quad SE &= 4.02636887 \\
 r^2 &= 0.99492116 \\
 r &= 0.99745735 \\
 \bar{r}^2 &= 0.99187386 \\
 F &= 326.492479 \\
 D-W &= 2.80278587
 \end{aligned}$$

Kasus Kurva Permintaan MenurunEstimasi 16: Fungsi Biaya Produksi Kubic jangka Pendek (TC): $C = f(Q)$

$$C = f(Q)$$

$$C = d_0 + d_1Q + d_2Q^2 + d_3Q^3$$

$$C = 73.0796238 + 3.42525333 Q - 0.0228743 Q^2 + 6.226E-05 Q^3$$

$$C = 73.0796238 + 3.42525333 Q - 0.0228743 Q^2 + 6.226E-05 Q^3$$

$S_{(ai)}$:	(1.56682767)	(0.03162965)	(0.0001878)
$t_{(ai)}$:	(2.18610725)	(-0.7231919)	(0.33147095)

$$n = 9, \quad SE = 7.14366301$$

$$r^2 = 0.98401256$$

$$r = 0.99197407$$

$$\bar{r}^2 = 0.97442009$$

$$F = 102.581809$$

$$D-W = 2.61332389$$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Menurun (Gabungan)

Estimasi 17: Fungsi Permintaan UTILITY DAN HARGA/BIAYA KONSUMSI (Budget Line)

D: $P = f(Q_d)$, dimana (...P = AC, $Q_d = TP$)

$$P = f(Q, E)$$

$$P = a_0 + a_1 Q$$

$$P = 6.57841776 - 0.0479106 Q$$

D: $P = f(Q_d)$, dimana (...P = AC, $Q_d = TP$)

$$P = f(Q, E)$$

$$P = a_0 + a_1 Q$$

$$P = 7.36585178 - 0.0567389 Q$$

$$\ln TU = f(\ln X, \ln Y, E)$$

$$U = \delta X^\alpha Y^\beta$$

$$TU: \ln U = 1.976552 + 0.4398092 \ln X + 0.5520962 \ln Y$$

$$U = 7.21781301 X^{0.4398092} Y^{0.5520962}$$

$$\ln U = 1.976552 + 0.4398092 \ln X + 0.5520962 \ln Y$$

$$S_{(ui)}: \quad (0.0287957) \quad (0.0201697)$$

$$t_{(ui)}: \quad (15.273431) \quad (27.372589)$$

$$n = 9, \quad SE = 0.00643066$$

$$R^2 = 0.99989339$$

$$R = 0.9999467$$

$$\bar{R}^2 = 0.99985786$$

$$F = 28137.839$$

$$D-W = 1.35762722$$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Menurun (Gabungan)

Estimasi 18: Fungsi Permintaan REVENUE HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Isocost's Line)

D: $P = f(Q)$, dimana [.... P = AR dan $Q = TP = Q_d$

$$P = f(Q, E)$$

$$P = a_0 + a_1 Q$$

$$P = 7.32843149 - 0.0366556 Q$$

D: $P = f(Q)$,dimana [... $P = AR$ dan $Q = TP = Q_d$

$$P = f(Q, E)$$

$$P = a_0 + a_1 Q$$

$$P = 6.81576835 - 0.0228057 Q$$

$$\ln TR = f(\ln Q_a, \ln Q_b, E)$$

$$R = \delta Q_a^\alpha Q_b^\beta$$

$$TR: \ln R = 1.9909343 + 0.4856883 Q_a + 0.5061819 Q_b$$

$$R = 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819}$$

$$\ln Q = 1.9909343 + 0.4856883 \ln L_a + 0.5061819 \ln L_b$$

$$S_{(qi)}: \quad (0.0288756) \quad (0.0202256)$$

$$t_{(qi)}: \quad (16.820047) \quad (25.026783)$$

$$n = 9, \quad SE = 0.00644849$$

$$R^2 = 0.99988925$$

$$R = 0.99994462$$

$$\bar{R}^2 = 0.99985233$$

$$F = 27083.8352$$

$$D-W = 1.35876008$$

Kasus Kurva Permintaan Horizontal & Menurun (Gabungan)

Estimasi 19: Fungsi Permintaan HARGA/BIAYA FAKTOR PRODUKSI (Total Cost)

D: $P = f(Q)$,dimana [... $P = AC$ dan $Q = L_a = Q_{La}$, $Q = f(L)$, $L = \text{Input Labor}$

$$P = f(Q, E)$$

$$P = a_0 + a_1 Q$$

$$P_{La} = 5.64731294 - 0.0304887 Q_{La}$$

D: $P = f(Q)$,dimana [... $P = AC$ dan $Q = L_b = Q_{Lb}$, $Q = f(L)$, $L = \text{Input Labor}$

$$P = f(Q, E)$$

$$P = a_0 + a_1 Q$$

$$P_{Lb} = 7.07325632 - 0.0631412 Q_{Lb}$$

$$Q = f(L_a, L_b, E) \quad ,dimana: TP = Q = Q_a + Q_b$$

$$Q = \delta L_a^\alpha L_b^\beta$$

$$TP: \ln Q = 1.3809649 + 0.3952417 \ln L_a + 0.374948 \ln L_b$$

$$Q = 3.9787352 L_a^{0.3952417} L_b^{0.374948}$$

$$\ln Q = 1.38096495 + 0.39524174 \ln L_a + 0.374948 \ln L_b$$

$$S_{(q_i)}: \quad (5.39030041) \quad (5.37394154)$$

$$t_{(q_i)}: \quad (0.07332462) \quad (0.06977151)$$

$$n = 9, \quad SE = 1.26102978$$

$$R^2 = 0.48667026$$

$$R = 0.69761756$$

$$\bar{R}^2 = 0.31556034$$

$$F = 2.8441967$$

$$D-W = 1.28138005$$

I. MODEL TRANSFORMASI

Model Fungsi Dan Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi

Model Fungsi Total Produksi Jangka pendek TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$
(regresi mulai dari data awal atau nol)

Model Fungsi Total Produksi Jangka panjang TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$
(Regresi dimulai dari data ke dua)

Model Fungsi Permintaan pada adanya TP: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$
(Linier untuk Permintaan D: mendatar, data P sama besar dan mulai pada data kedua)

Model Fungsi Permintaan pada adanya TP: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$
(Linier untuk Permintaan D: Menurun, Data P tidak sama, mulai dari awal)

Rumus Profit : $\pi = TR - TC = P.Q - AVC.Q = P(Q).Q - AVC(L).Q$

(Rumus biasa, contoh: $\pi = TR - TC = 10Q - [Q^3 - 6Q^2 + 10Q + 5]$)

Rumus Profit : $\pi = TR - TC = P.Q - AVC.Q = P(Q).Q(L) - AVC(L).Q(L)$

(Hubungan jangka pendel Interaksi antara TP dengan TC, ump: TC max dan TP min dan sebaliknya)

Kebutuhan Fungsi Hasil Estimasi

Fungsi Permintaan D: $P = f(Q)$, $P = a_0 + a_1Q$, dimana $\partial P / \partial Q < 0$ (Slope Negatif)

Fungsi Penawaran S: $P = f(Q)$, $P = b_0 + b_1Q$, dimana $\partial P / \partial Q > 0$ (Slope Positif)

Fungsi Total Produksi TP: $Q = f(L)$, $Q = c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3$

Fungsi Total Biaya TC: $C = f(Q)$, $C = d_0 + d_1Q + d_2Q^2 + d_3Q^3$

II. HASIL ESTIMASI BEBERAPA FUNGSI

Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Pendugaan Fungsi Produksi Kubic jangka Pendek

Total Product TP: $Q = f(L)$, $Q = 20.333333 + 0.2436508 L + 0.0153571 L^2 - 0.000139 L^3$

Pendugaan Fungsi Permintaan dan Penawaran		
Fungsi Permintaan D:	$P = f(Q_d), P = 5 + 0Q, P = 5$	(...P = TR/Q = D dan Q_d = Demand for Quantity)
Fungsi Penawaran S:	$P = f(Q_s), P = 2.33684908 + 0.04657978 Q$	(...P = AC, Q_s = Supply of Quantity)
Pendugaan Fungsi Permintaan, MU dan TU		
Fungsi Permintaan D:	$P = f(Q_d), P = 6.5784178 - 0.0479106 Q$	(...P = AC, Q_d = TP)
Pendugaan Fungsi Permintaan, MR dan TR		
Fungsi Permintaan D:	$P = f(Q), P = 7.32843149 - 0.0366556 Q$	[P = AR dan Q = TP = Q_d]
Pendugaan Fungsi Permintaan, Harga/Biaya Faktor Produksi		
Fungsi Permintaan D:	$P = f(Q), P_{Lb} = 5.64731294 - 0.0304887 Q_{Lb}$	[P = AC dan Q = $L_b = Q_{Lb}$, Q = f(L), L = Input Labor]
Pendugaan Fungsi Total Produksi Jangka Panjang		
Total Produksi TP:	$Q = f(L, E) TP: L_n Q = 2.7858438 + 0.2908779 L_n L$	[$Q_a = \delta L_a^a$ TP = Q = Q_{Lb} , L = L_a dan Input Labor]
	Atau: $Q = 16.213463 L^{0.2908779}$	

Pendugaan Fungsi Biaya Produksi Kubic jangka Pendek

Total Cost TC: $C = f(Q), C = 0.3130724 + 8.5044703 Q - 0.1505676 Q^2 + 0.0011653 Q^3$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

Pendugaan Fungsi Produksi Kubic jangka Pendek

Total Product TP: $Q = f(L), Q = 14.4581121 + 0.7574414 L - 0.00272245 L^2 + 7.698E-05 L^3$

Pendugaan Fungsi Permintaan & Penawaran		
Fungsi Permintaan D:	$P = f(Q_d), P = 6.6866816 - 0.033957 Q$	(...P = TR/Q = D dan Q_d = Demand for Quantity)
Fungsi Penawaran S:	$P = f(Q_s), P = 1.43468242 + 0.0626717 Q$	(...P = AC, Q_s = Supply of Quantity)
Pendugaan Fungsi Permintaan, MU dan TU		
Fungsi Permintaan D:	$P = f(Q_d), P = 7.3658518 - 0.0567389 Q$	(...P = AC, Q_d = TP)
Pendugaan Fungsi Permintaan, MR dan TR		
Fungsi Permintaan D:	$P = f(Q), P = 6.81576835 - 0.0228057 Q$	[P = AR dan Q = TP = Q_d]
Pendugaan Fungsi Permintaan, Harga/Biaya Faktor Produksi		
Fungsi Permintaan D:	$P = f(Q), P_{Lb} = 7.07325632 - 0.0631412 Q_{Lb}$	[P = AC dan Q = $L_b = Q_{Lb}$, Q = f(L), L = Input Labor]
Pendugaan Fungsi Total Produksi Jangka Panjang		
Total Produksi TP:	$Q = f(L, E) TP: L_n Q = 2.3934411 + 0.4196368 L_n L$	[$Q_b = \delta L_b^a$ TP = Q = Q_{Lb} , L = L_b dan Input Labor]
	Atau: $Q = 10.951095 L^{0.4196368}$	

Pendugaan Fungsi Biaya Produksi Kubic jangka Pendek

Total Cost TC: $C = f(Q), C = 73.079624 + 3.4252533 Q - 0.022874 Q^2 + 6.2265E-05 Q^3$

III. HUBUNGAN ANTAR FUNGSI HASIL ESTIMASI

1. Kasus Kurva Permintaan Horizontal

Total Produksi "The Law of Diminishing Return Approach"

Pendugaan Fungsi Produksi Kubic jangka Pendek

Total Product: TP: $Q = f(L), Q = 20.333333 + 0.2436508 L + 0.0153571 L^2 - 0.000139 L^3$

TP: $Q = f(L), Q = 20.333333 + 0.2436508 L + 0.0153571 L^2 - 0.000139 L^3$

MP: $Q = f(L), Q = 0.2436508 + 0.0307142 L - 0.000417 L^2$

AP: $Q = f(L), Q = 20.333333/L + 0.2436508 + 0.0153571 L - 0.000139 L^2$

Pendugaan Fungsi Permintaan, MU dan TU		
Fungsi Permintaan D:	$P = f(Q_d)$	$P = 6.5784178 - 0.0479106 Q$ (...P = AC, $Q_d = TP$)
D:	$P = f(Q_d)$	$P = 6.5784178 - 0.0479106 Q$
AU:	$AU = f(Q_d)$	$AU = 6.5784178 - 0.0479106 Q$
TU:	$TU = AU \cdot Q_d$	$TU = 6.5784178 Q - 0.0479106 Q^2$
MU:	$MU = dTU/dQ_d$	$MU = 6.5784178 - 0.095821 Q$
Pendugaan Fungsi Permintaan, MR dan TR		
Fungsi Permintaan D:	$P = f(Q)$	$P = 7.32843149 - 0.0366556 Q$ [P = AR dan $Q = TP = Q_d$]
D:	$P = f(Q)$	$P = 7.32843149 - 0.0366556 Q$
AR:	$AR = f(Q)$	$AR = 7.32843149 - 0.0366556 Q$
TR:	$TR = AR \cdot Q$	$TR = 7.32843149 Q - 0.0366556 Q^2$
MR:	$MR = dTR/dQ$	$MR = 7.32843149 - 0.0733112 Q$
Pendugaan Fungsi Permintaan, Harga/Biaya Faktor Produksi, MC dan TC		
Fungsi Permintaan D:	$P = f(Q)$	$P_{La} = 5.64731294 - 0.0304887 Q_{La}$ [P = AC dan $Q = L_a = Q_{La}$, $Q = f(L)$, L = Input Labor]
D:	$P = f(Q_{La})$	$P = 5.64731294 - 0.0304887 Q_{La}$
AC:	$AC = f(Q_{La})$	$AC = 5.64731294 - 0.0304887 Q_{La}$
TC:	$TC = AR \cdot Q_{La}$	$TC = 5.64731294 Q_{La} - 0.0304887 Q_{La}^2$
MC:	$MC = dTC/dQ_{La}$	$MC = 5.64731294 - 0.0609774 Q_{La}$

Total Produksi "The Law of Diminishing Return Approach"

Total Produksi: Analisa Kurva "One Commodity" Jangka Panjang

$$Q = 16.213463 L^{0.2908779}$$

Fungsi Permintaan: D: $P_{La} = f(Q_{La})$, $P_{La} = 5.6473129 - 0.030489 Q_{La}$

TP: $Q = f(L)$, $Q = 16.213463 L^{0.2908779}$

MP: $Q = dTP/dL$, $Q = 4.71613807 L^{-0.7091221}$

AP: $Q = TP/L$, $Q = 16.213463 L^{-0.7091221}$

Pendugaan Fungsi Biaya Produksi Kubic jangka Pendek

Total Cost TC: $C = f(Q)$, $C = 0.3130724 + 8.5044703 Q - 0.1505676 Q^2 + 0.0011653 Q^3$

TC: $C = f(Q)$, $C = 0.3130724 + 8.5044703 Q - 0.1505676 Q^2 + 0.0011653 Q^3$

TFC: $C = f(Q)$, $C = 0.3130724$

TVC: $C = f(Q)$, $C = 8.5044703 Q - 0.1505676 Q^2 + 0.0011653 Q^3$

AC: $C = f(Q)$, $C = 0.3130724/Q + 8.5044703 - 0.1505676 Q + 0.0011653 Q^2$

AFC: $C = f(Q)$, $C = 0.3130724/Q$

AVC: $C = f(Q)$, $C = 8.5044703 - 0.1505676 Q + 0.0011653 Q^2$

MC: $C = f(Q)$, $C = 8.5044703 - 0.3011352 Q + 0.0034959 Q^2$

2. Kasus Kurva Permintaan Menurun

Total Produksi "The Law of Diminishing Return Approach"

Pendugaan Fungsi Produksi Kubic jangka Pendek

Total Product TP: $Q = f(L)$, $Q = 14.4581121 + 0.7574414 L - 0.00272245 L^2 + 7.698E-05 L^3$

TP: $Q = f(L)$, $Q = 14.4581121 + 0.7574414 L - 0.00272245 L^2 + 7.698E-05 L^3$

MP: $Q = f(L)$, $Q = 0.7574414 - 0.0054449 L + 0.0002309 L^2$

AP: $Q = f(L)$, $Q = 14.4581121/L + 0.7574414 - 0.00272245 L + 7.698E-05 L^2$

Pendugaan Fungsi Permintaan, MU dan TU		
Fungsi Permintaan D:	$P = f(Q_d), P = 7.3658518 - 0.0567389 Q$	(...P = AC, $Q_d = TP$)
D:	$P = f(Q_d), P = 7.3658518 - 0.0567389 Q$	
AU:	$AU = f(Q_d), AU = 7.3658518 Q - 0.0567389 Q^2$	
TU:	$TU = AU \cdot Q_d, TU = 7.3658518 Q^2 - 0.0567389 Q^3$	
MU:	$MU = dTU/dQ_d, MU = 7.3658518 - 0.1134778 Q$	
Pendugaan Fungsi Permintaan, MR dan TR		
Fungsi Permintaan D:	$P = f(Q), P = 6.81576835 - 0.0228057 Q$	[P = AR dan $Q = TP = Q_d$]
D:	$P = f(Q), P = 6.81576835 - 0.0228057 Q$	
AR:	$AR = f(Q), AR = 6.81576835 - 0.0228057 Q$	
TR:	$TR = AR \cdot Q, TR = 6.81576835 Q - 0.0228057 Q^2$	
MR:	$MR = dTR/dQ, MR = 6.81576835 - 0.0456114 Q$	
Pendugaan Fungsi Permintaan, Harga/Biaya Faktor Produksi, MC dan TC		
Fungsi Permintaan D:	$P = f(Q), P_{Lb} = 7.07325632 - 0.0631412 Q_{Lb}$	[P = AC dan $Q = L_b = Q_{Lb}, Q = f(L), L = \text{Input Labor}$]
D:	$P = f(Q_{Lb}), P = 7.07325632 - 0.0631412 Q_{Lb}$	
AC:	$AC = f(Q_{Lb}), AC = 7.07325632 - 0.0631412 Q_{Lb}$	
TC:	$TC = AR \cdot Q_{Lb}, TC = 7.07325632 Q_{Lb} - 0.0631412 Q_{Lb}^2$	
MC:	$MC = dTC/dQ_{Lb}, MC = 7.07325632 - 0.1262824 Q_{Lb}$	

Total Produksi "The Law of Diminishing Return Approach" Total Produksi: Analisa Kurva "One Commodity" Jangka Panjang

$$Q = 10.951095 L^{0.4196368}$$

Fungsi Permintaan: D: $P_{Lb} = f(Q_{Lb}), P_{Lb} = 7.07325632 - 0.0631412 Q_{Lb}$
 TP: $Q = f(L), Q = 10.951095 L^{0.4196368}$
 MP: $Q = dTP/dL, Q = 4.5954826 L^{-0.5803632}$
 AP: $Q = TP/L, Q = 10.951095 L^{-0.5803632}$

Pendugaan Fungsi Biaya Produksi Kubik jangka Pendek

Total Cost TC: $C = f(Q), C = 73.079624 + 3.4252533 Q - 0.022874 Q^2 + 6.2265E-05 Q^3$

TC: $C = f(Q), C = 73.079624 + 3.4252533 Q - 0.022874 Q^2 + 6.2265E-05 Q^3$
 TFC: $C = f(Q), C = 73.079624$
 TVC: $C = f(Q), C = 3.4252533 Q - 0.022874 Q^2 + 6.2265E-05 Q^3$
 AC: $C = f(Q), C = 73.079624/Q + 3.4252533 - 0.022874 Q + 6.2265E-05 Q^2$
 AFC: $C = f(Q), C = 73.079624/Q$
 AVC: $C = f(Q), C = 3.4252533 - 0.022874 Q + 6.2265E-05 Q^2$
 MC: $C = f(Q), C = 3.4252533 - 0.045748 Q + 0.0001868 Q^2$

KESIMPULAN:

Permintaan Mendatar:

Profit: $\pi = TR - TC = P \cdot Q - AC \cdot Q$
 $= 5Q - [0.3130724 + 8.5044703 Q - 0.1505676 Q^2 + 0.0011653 Q^3]$

Profit: $\pi = TR - TC = P \cdot Q - AC \cdot Q$
 $= 5 [20.333333 + 0.2436508 L + 0.0153571 L^2 - 0.000139 L^3]$
 $- [0.3130724 + 8.5044703 Q - 0.1505676 Q^2 + 0.0011653 Q^3]$

Perbandingan kurva antara TR dengan TC:

Total Product TP: $Q = 20.333333 + 0.2436508 L + 0.0153571 L^2 - 0.000139 L^3$
 Total Cost TC: $C = 0.3130724 + 8.5044703 Q - 0.1505676 Q^2 + 0.0011653 Q^3$

Permintaan Menurun:

Profit: $\pi = TR - TC = P \cdot Q - AC \cdot Q$
 $= (6.6866816 - 0.033957 Q) Q$
 $- [73.079624 + 3.4252533 Q - 0.022874 Q^2 + 6.2265E-05 Q^3]$

$$\begin{aligned} \text{Profit: } \pi &= \text{TR} - \text{TC} = \text{P.Q} - \text{AC.Q} \\ &= (6.6866816 - 0.033957 \text{ Q}) (14.4581121 + 0.7574414 \text{ L} - 0.00272245 \text{ L}^2 + 7.698\text{E-}05 \text{ L}^3) \\ &\quad - [73.079624 + 3.4252533 \text{ Q} - 0.022874 \text{ Q}^2 + 6.2265\text{E-}05 \text{ Q}^3] \end{aligned}$$

Perbandingan kurva antara TR dengan TC:

$$\begin{aligned} \text{Total Product TP: } \quad \text{Q} &= 14.4581121 + 0.7574414 \text{ L} - 0.00272245 \text{ L}^2 + 7.698\text{E-}05 \text{ L}^3 \\ \text{Total Cost TC: } \quad \text{C} &= 73.079624 + 3.4252533 \text{ Q} - 0.022874 \text{ Q}^2 + 6.2265\text{E-}05 \text{ Q}^3 \end{aligned}$$

I. Consumers's Behavior

I.1. UTILITY DAN PENGELUARAN KONSUMSI "Indifference Curve Approach"

$$\begin{aligned} \text{TU}_y &= (7.3658518 - 0.0567389 \text{ Q}_y)\text{Q}_y \\ \text{TU}_x &= (6.5784178 - 0.0479106 \text{ Q}_x)\text{Q}_x \end{aligned}$$

Tabel 3. TOTAL UTILITAS DAN PERKIRAAN JUMLAH PENGELUARAN BARANG-BARANG KONSUMSI

Nomor	Quantitas	Quantitas	TU _x	TU _y	TU	Ln TU	Ln Q ₁	Ln Q ₂	P ₁ Q ₁	P ₂ Q ₂	BL	Ln BL
	X	Y			TU	Ln TU	Ln X	Ln Y	P _x Q _x	P _y Q _y	BL	Ln BL
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] =[4]+[5]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12] =[10]+[11]	[13]
1	20	14.50	65.78	53.40	119.19	4.78	3.00	2.67	65.78	53.40	119.19	4.78
2	25	23.02	82.23	84.77	167.00	5.12	3.22	3.14	82.23	84.77	167.00	5.12
3	30	27.84	98.68	102.53	201.21	5.30	3.40	3.33	98.68	102.53	201.21	5.30
4	37	33.02	121.70	121.59	243.29	5.49	3.61	3.50	121.70	121.59	243.29	5.49
5	46	48.51	151.30	178.66	329.96	5.80	3.83	3.88	151.30	178.66	329.96	5.80
6	54	62.64	177.62	230.70	408.32	6.01	3.99	4.14	177.62	230.70	408.32	6.01
7	60	56.59	197.35	208.40	405.75	6.01	4.09	4.04	197.35	208.40	405.75	6.01
8	65	83.78	213.80	308.55	522.35	6.26	4.17	4.43	213.80	308.55	522.35	6.26
9	67	97.15	220.38	357.80	578.17	6.36	4.20	4.58	220.38	357.80	578.17	6.36
Total Rata-rata	404 44.89	447.03 49.67	1328.84 147.65	1646.39 182.93	2975.23 330.58	51.13 5.68	33.52 3.72	33.69 3.74	1328.84 147.65	1646.39 182.93	2975.23 330.58	51.13 5.68

Sumber: Diolah oleh penulis dari Lampiran 3 dan 4.

Hasil Perhitungan Komputer

Ln TU = f(Ln X, Ln Y) Regression Output:		BL = f(X, Y) (...identitas) Regression Output:		Ln BL = f(Ln X, Ln Y) Regression Output:	
Constant	1.976552	Constant	1.3E-12	Constant	1.976552
Std Err of Y Est	0.006431	Std Err of Y Est	6.03E-13	Std Err of Y Est	0.006431
R Squared	0.999893	R Squared	1	R Squared	0.999893
No. of Observations	9	No. of Observations	9	No. of Observations	9
Degrees of Freedom	6	Degrees of Freedom	6	Degrees of Freedom	6
X Coefficient(s)	0.439809 0.552096	X Coefficient(s)	3.289209 3.682926	X Coefficient(s)	0.439809 0.552096
Std Err of Coef.	0.028796 0.02017	Std Err of Coef.	4.23E-14 2.66E-14	Std Err of Coef.	0.028796 0.02017
(T-Test, DF = 6)	15.27343 27.37259	(T-Test, DF = 6)	7.77E+13 1.38E+14	(T-Test, DF = 6)	15.27343 27.37259

$$TU: \ln U = 1.976552 + 0.4398092 \ln X + 0.5520962 \ln Y$$

$$U = e^{1.976552} X^{0.4398092} Y^{0.5520962}$$

$$U = (2.71828)^{1.976552} X^{0.4398092} Y^{0.5520962}$$

$$U = 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962}$$

$$U = 7.21781301 X^{0.4398092} Y^{0.5520962}$$

I.2. Utility "Marginal Utility Approach"

Total Utility: Analisa Kurva "One Commodity"

$$TU: U_x = (6.5784178 - 0.0479106 Q_x)Q_x$$

$$\text{Fungsi Permintaan: } D: P_x = f(Q_x), \quad P_x = 6.5784178 - 0.0479106 Q_x$$

$$TU: TU_x = P_x Q_x, \quad TU_x = 6.5784178 Q_x - 0.0479106 Q_x^2$$

$$MU: MU_x = dTU_x/dQ_x, \quad MU_x = 6.5784178 - 0.0958212 Q_x$$

$$AU: AU_x = TU_x/Q_x, \quad AU_x = 6.5784178 - 0.0479106 Q_x \quad (\dots\dots P = AU = D)$$

Menentukan Nilai Extrem:

$$TU: U_x = 6.5784178 Q_x - 0.0479106 Q_x^2$$

$$FOC: dU_x/dQ_x = 6.5784178 - 0.0958212 Q_x = 0$$

$$6.5784178 - 0.0958212 Q_x = 0$$

$$Q_x = 6.5784178/0.0958212$$

$$Q_x = 68.6530517$$

$$SOC: d^2U_x/dQ_x^2 = -0.0958212 < 0 \quad (\dots\dots \text{Maximum})$$

$$U_{x_{\max}} (Q_x = 68.6530517) = 6.5784178 Q_x - 0.0479106 Q_x^2 \\ = 225.8142287$$

Menentukan Titik Potong Kurva:

$$TU: U_x = 6.5784178 Q_x - 0.0479106 Q_x^2$$

Bila $Q_x = 0$, maka $U_x = 0$

$$U_x = 0, \text{ maka } Q_x, \quad 6.5784178 Q_x - 0.0479106 Q_x^2 = 0$$

$$Q_x^2 - 6.5784178/0.0479106 Q_x = 0$$

$$Q_x^2 - 137.30610345 Q_x = 0$$

$$(Q_x - 137.30610345)Q_x = 0$$

$$Q_x = 137.30610345$$

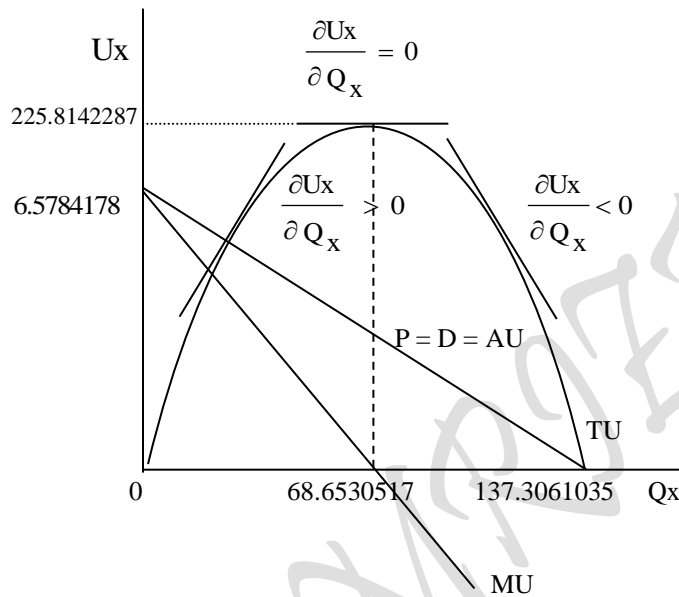
$$Q_x = 0$$

MU: $MU_x = 6.5784178 - 0.0958212 Q_x$
 Bila $Q_x = 0$, maka $MU_x = 6.5784178$

$$\begin{aligned} MU_x = 0, \text{ maka } Q_x, \quad & 6.5784178 - 0.0958212 Q_x = 0 \\ Q_x &= 6.5784178/0.0958212 \\ Q_x &= 68.65305173 \end{aligned}$$

AU: $AU_x = 6.5784178 - 0.0479106 Q_x$
 Bila $Q_x = 0$, maka $AU_x = 6.5784178$

$$\begin{aligned} AU_x = 0, \text{ maka } Q_x, \quad & 6.5784178 - 0.0479106 Q_x = 0 \\ Q_x &= 6.5784178/0.0479106 \\ Q_x &= 137.30610345 \end{aligned}$$



TU: $TU_x = (6.5784178 - 0.0479106 Q_x)Q_x$, $P_x = 6.5784178 - 0.0479106 Q_x$
 MU: $MU_x = 6.5784178 - 0.0958212 Q_x = 0$, $6.5784178 - 0.0958212 Q_x = 0$
 $Q_x = 6.5784178/0.0958212$, $Q_x = 68.6530517$

Utility 1 barang "MU Approach" TU: $TU_y = 7.3658518 Q_y - 0.0567389 Q_y^2$

Total Utility: Analisa Kurva "One Commodity"

TU: $U_y = (7.3658518 - 0.0567389 Q_y)Q_y$

Fungsi Permintaan: D: $P_y = f(Q_y)$, $P_y = 7.3658518 - 0.0567389 Q_y$

TU: $TU_y = P_y \cdot Q_y$, $TU_x = 7.3658518 Q_y - 0.0567389 Q_y^2$

MU: $MU_y = dTU_y/dQ_y$, $MU_y = 7.3658518 - 0.1134778 Q_y$

AU: $AU_y = TU_y/Q_y$, $AU_y = 7.3658518 - 0.0567389 Q_y$ (.....P = AU = D)

Menentukan Nilai Extreem:

TU: $U_y = 7.3658518 Q_y - 0.0567389 Q_y^2$

FOC: $dU_y/dQ_y = 7.3658518 - 0.1134778 Q_y = 0$

$$7.3658518 - 0.1134778 Q_y = 0$$

$$Q_y = 7.3658518/0.1134778$$

$$Q_y = 64.91006875$$

$$\text{SOC: } d^2U_x/dQ^2x = -0.1134778 < 0 \quad (\dots\text{Maximum})$$

$$U_{y\text{max}} (Q_y = 64.91006875) = 7.3658518 Q_y - 0.0567389 Q_y^2$$

$$= 239.0589734$$

Menentukan Titik Potong Kurva:

$$\text{TU: } U_y = 7.3658518 Q_y - 0.0567389 Q_y^2$$

Bila $Q_y = 0$, maka $U_y = 0$

$$U_y = 0, \text{ maka } Q_y, \quad 7.3658518 Q_y - 0.0567389 Q_y^2 = 0$$

$$Q_y^2 - 7.3658518/0.0567389 Q_y = 0$$

$$Q_y^2 - 129.820138 Q_y = 0$$

$$(Q_y - 129.820138)Q_y = 0$$

$$Q_y = 129.820138$$

$$Q_y = 0$$

$$\text{MU: } MU_y = 7.3658518 - 0.1134778 Q_y$$

Bila $Q_y = 0$, maka $MU_y = 7.3658518$

$$MU_y = 0, \text{ maka } Q_y, \quad 7.3658518 - 0.1134778 Q_y = 0$$

$$Q_y = 7.3658518/0.1134778$$

$$Q_y = 64.91006875$$

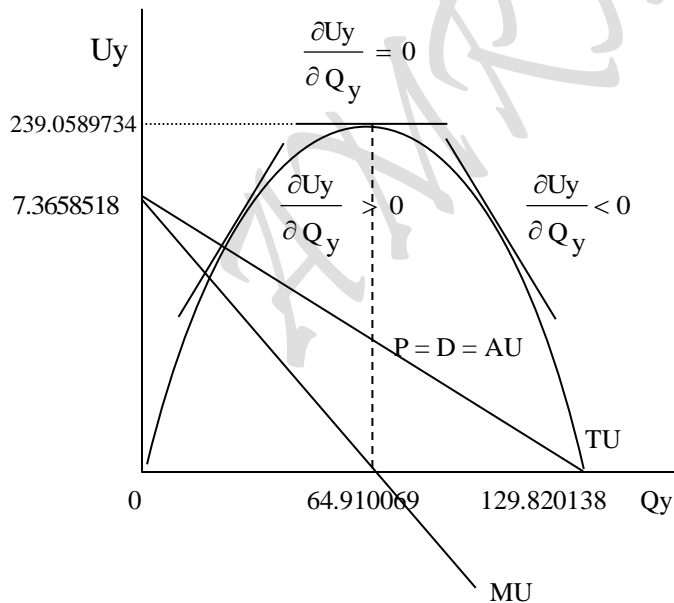
$$\text{AU: } AU_y = 7.3658518 - 0.0567389 Q_y$$

Bila $Q_y = 0$, maka $AU_y = 7.3658518$

$$AU_y = 0, \text{ maka } Q_y, \quad 7.3658518 - 0.0567389 Q_y = 0$$

$$Q_y = 7.3658518/0.0567389$$

$$Q_y = 129.8201375$$



$$\text{TU: } TU_y = (7.3658518 - 0.0567389 Q_y)Q_y \quad ,Py = 7.3658518 - 0.0567389 Q_y$$

$$\text{MU: } MU_y = 7.3658518 - 0.1134778 Q_y = 0 \quad ,7.3658518 - 0.1134778 Q_y = 0$$

$$,Q_y = 7.3658518/0.1134778 \quad ,Q_y = 64.910069$$

I.3. Utility “Indifference Curve Approach”

Analisa Penaksiran Bentuk Fungsi Budget Line untuk “Two s/d n Commodity”

Cara 1:

P = Market Price (Harga Pasar), $D: P = f(Q)$
 Q = Quantity (Jumlah Barang), $D: P = f(Q)$
 $P(Q)$ = Demand Function, $D: P = f(Q)$,dimana: $\partial P/\partial Q < 0$
 $P(Q_X)$ = Short-Run Demand Function, $D: P_X = a_0 - a_1 Q_X$
 $P(Q_Y)$ = Short-Run Demand Function, $D: P_Y = b_0 - b_1 Q_Y$
 $U(X, Y)$ = Long-Run Utility Function TU: $U = f(X, Y) = A X^\alpha Y^{1-\alpha}$
BL: $B = a_0/2 X + b_0/2 Y = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TU$

Permintaan: $D: P = f(Q)$,dimana: $\partial P/\partial Q < 0$

$D: P_X = a_0 - a_1 Q_X$ (.....Kasus Kurva Pertama)

$D: P_Y = b_0 - b_1 Q_Y$ (.....Kasus Kurva Kedua)

TU: $TU_X = P_X Q_X = (a_0 - a_1 Q_X) Q_X$, $P_X = a_0 - a_1 Q_X$
 $TU_Y = P_Y Q_Y = (b_0 - b_1 Q_Y) Q_Y$, $P_Y = b_0 - b_1 Q_Y$

MU: $MU_X = a_0 - 2a_1 Q_X$
 $MU_Y = b_0 - 2b_1 Q_Y$

$MU_X = a_0 - 2a_1 Q_X = 0$, $Q_X = a_0/2a_1$

$MU_Y = b_0 - 2b_1 Q_Y = 0$, $Q_Y = b_0/2b_1$

$P_X = a_0 - a_1 Q_X$, $P_X = a_0 - a_1(a_0/2a_1)$, $P_X = a_0 - a_0/2 = a_0/2$

$P_Y = b_0 - b_1 Q_Y$, $P_Y = b_0 - b_1(b_0/2b_1)$, $P_Y = b_0 - b_0/2 = b_0/2$

Ad Cara 1:

TU: $TU_X = (6.5784178 - 0.0479106 Q_X) Q_X$, $P_X = 6.5784178 - 0.0479106 Q_X$
 $TU_Y = (7.3658518 - 0.0567389 Q_Y) Q_Y$, $P_Y = 7.3658518 - 0.0567389 Q_Y$

MU: $MU_X = 6.5784178 - 0.0958212 Q_X = 0$, $6.5784178 - 0.0958212 Q_X = 0$
 $Q_X = 6.5784178/0.0958212$, $Q_X = 68.6530517$

$MU_Y = 7.3658518 - 0.1134778 Q_Y = 0$, $7.3658518 - 0.1134778 Q_Y = 0$
 $Q_Y = 7.3658518/0.1134778$, $Q_Y = 64.910069$

$P_X = 6.5784178 - 0.0479106 Q_X$

$P_X = 6.5784178 - 0.0479106 (68.6530517)$, $P_X = 3.2892089$

$P_Y = 7.3658518 - 0.0567389 Q_Y$

$P_Y = 7.3658518 - 0.0567389 (64.910069)$, $P_Y = 3.6829259$

Cara 2:

Eq: $MU_X/P_X = MU_Y/P_Y$: $(a_0 - 2a_1 Q_X)/(a_0 - a_1 Q_X) = (b_0 - 2b_1 Q_Y)/(b_0 - b_1 Q_Y)$

$(a_0 - 2a_1 Q_X)(b_0/2) = (b_0 - 2b_1 Q_Y)(a_0/2)$

$(a_0 b_0/2 - a_1 b_0 Q_X) = (a_0 b_0/2 - a_0 b_1 Q_Y)$

$a_0 b_0/2 - a_0 b_0/2 = a_1 b_0 Q_X - a_0 b_1 Q_Y$

$$a_1 b_0 Q_X = a_0 b_1 Q_Y$$

$$\begin{aligned} Q_X &= a_0 b_1 / a_1 b_0 Q_Y \\ &= (a_0 b_1 / a_1 b_0) (b_0 / 2 b_1) \\ &= a_0 b_0 b_1 / 2 a_1 b_0 b_1 \\ &= a_0 / 2 a_1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a_0 b_1 Q_Y &= a_1 b_0 Q_X \\ Q_Y &= a_1 b_0 / a_0 b_1 Q_X \\ &= (a_1 b_0 / a_0 b_1) (a_0 / 2 a_1) \\ &= (b_0 / 2 b_1) \end{aligned}$$

Ad Cara 2:

Eq: $MU_x/P_x = MU_y/P_y$

$$\begin{aligned} (6.5784178 - 0.0958212 Q_X) / 3.2892089 &= (7.3658518 - 0.1134778 Q_Y) / 3.6829259 \\ (6.5784178 - 0.0958212 Q_X)(3.6829259) &= (7.3658518 - 0.1134778 Q_Y)(3.2892089) \\ 24.2278253 - 0.352902379 Q_X &= 24.2278253 - 0.3732522 Q_Y \\ 24.2278253 - 24.2278253 &= 0.352902379 Q_X - 0.3732522 Q_Y \\ 0 &= 0.352902379 Q_X - 0.3732522 Q_Y \\ 0.352902379 Q_X &= 0.3732522 Q_Y \\ 0.352902379 Q_X &= 0.3732522 (64.910069) \\ Q_X &= 68.6530539 \\ 24.2278253 - 24.2278253 &= 0.352902379 Q_X - 0.3732522 Q_Y \\ 0 &= 0.352902379 Q_X - 0.3732522 Q_Y \\ 0.3732522 Q_Y &= 0.352902379 Q_X \\ 0.3732522 Q_Y &= 0.352902379 (68.6530539) \\ Q_Y &= 64.910069 \end{aligned}$$

Cara 3:

$$\begin{aligned} \mathbf{BL} &= P_X Q_X + P_Y Q_Y = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\ \mathbf{BL: B} &= a_0/2 Q_X + b_0/2 Q_Y = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = \mathbf{TU} \end{aligned}$$

Dapatkan

Titik Kombinasi Budget Line (BL), untuk Q_X dan Q_Y (.....sebagai titik potong)

$U = f(Q_X, Q_Y)$, $D: P = f(Q_X, Q_Y)$, $U =$ diukur dengan Uang, $Uang = P = BL$

$$\mathbf{BL: B} = (a_0/2)(a_0/2a_1) + (b_0/2)(b_0/2b_1) = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = \mathbf{TU}$$

$$\mathbf{BL: B} = a_0/2 Q_X + b_0/2 Q_Y = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = \mathbf{TU}$$

$$\mathbf{TU: Ln U} = f(\mathbf{Ln Q}_X, \mathbf{Ln Q}_Y)$$

$$\mathbf{TU: U} = A Q_X^\alpha Q_Y^{1-\alpha} \quad (\text{.....Fungsi Hasil Estimasi})$$

Lagrange Multiplier Function:

$$\begin{aligned} Z &= A Q_X^\alpha Q_Y^{1-\alpha} + \lambda \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2 Q_X - b_0/2 Q_Y \} \\ &= A Q_X^\alpha Q_Y^{1-\alpha} \end{aligned}$$

Lagrange Multiplier functions, TU

Lagrange Multiplier Function:

$$Z = A Q_X^\alpha Q_Y^{1-\alpha} + \lambda \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2 Q_1 - b_0/2 Q_2 \}$$

Atau, dengan mengganti $Q_X = X$ dan $Q_Y = Y$, sebagai berikut:

$$BL = XP_X + YP_Y = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)]$$

$$BL = a_0/2 X + b_0/2 Y = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TU$$

Titik Kombinasi Budget Line (BL): $X = a_0/2a_1$
 $Y = b_0/2b_1$

$U = f(X, Y)$, $D: P = f(X, Y)$, U = diukur dengan Uang, Uang = $P = BL$

$$BL: B = (a_0/2)(a_0/2a_1) + (b_0/2)(b_0/2b_1) = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TU$$

$$BL: B = a_0/2 X + b_0/2 Y = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TU$$

$$TU: \ln BL = f(\ln X, \ln Y)$$

$$TU: U = AX^\alpha Y^{1-\alpha} \quad (\dots\dots\text{Fungsi Hasil Estimasi})$$

Lagrange Multiplier Function:

$$Z = AX^\alpha Y^{1-\alpha} + \lambda \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2 X - b_0/2 Y \}$$

$$= AX^\alpha Y^{1-\alpha}$$

Ad Cara 3:

$$TU = XP_X + YP_Y = 464.873201$$

$$TU = 3.2892089 X + 3.6829259 Y = 464.873201 = BL$$

Titik Kombinasi Budget Line (BL): $X = 141.33283$
 $Y = 126.223882$

$U = f(X, Y)$, $D: P = f(X, Y)$, U = diukur dengan Uang, Uang = $P = BL$

$$TU: U = P_X Q_X + P_Y Q_Y = 464.873201 = BL$$

$$TU: U = 3.2892089 X + 3.6829259 Y = 464.873201 = BL$$

$$TU: \ln BL = f(\ln X, \ln Y)$$

$$TU: U = 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962}$$

Lagrange Multiplier Function:

$$Z = 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962} - \lambda (464.873201 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y)$$

$$= 464.253894$$

Lagrange Multiplier functions, TU, asumsi P_X dan P_Y tetap

1). Lagrange Multiplier Function: $Z = 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962} + \lambda (464.873201 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y)$

$$FOC: Z\lambda = (464.873201 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y) = 0$$

$$Z_X = [(0.4398092)7.21780342 X^{(0.4398092-1)} Y^{0.5520962}] - 3.2892089 \lambda = 0$$

$$Z_Y = [(0.5520962)7.21780342 X^{0.4398092} Y^{(0.5520962-1)}] - 3.6829259 \lambda = 0$$

$$(464.873201 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y) = 0$$

$$\begin{aligned} 3.17445635 X^{-0.5601908} Y^{0.5520962} - 3.2892089 \lambda &= 0 \\ 3.98492184 X^{0.4398092} Y^{-0.4479038} - 3.6829259 \lambda &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (464.873201 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y) &= 0 \\ \lambda &= (3.17445635 Y^{0.5520962}) / (3.2892089 X^{0.5601908}) \\ \lambda &= (3.98492184 X^{0.4398092}) / (3.6829259 Y^{0.4479038}) \end{aligned}$$

$$\lambda = \lambda :$$

$$\begin{aligned} (3.17445635 Y^{0.5520962}) / (3.2892089 X^{0.5601908}) &= (3.98492184 X^{0.4398092}) / (3.6829259 Y^{0.4479038}) \\ (3.2892089 X^{0.5601908}) (3.98492184 X^{0.4398092}) &= (3.6829259 Y^{0.4479038}) (3.17445635 Y^{0.5520962}) \end{aligned}$$

$$13.1072404 X = 11.6912875 Y$$

$$X = 0.8919717 Y$$

$$\begin{aligned} (464.873201 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y) &= 0 \\ 464.873201 - 3.2892089 (0.8919717 Y) - 3.6829259 Y &= 0 \\ 464.873201 - 2.9338813 Y - 3.6829259 Y &= 0 \\ 464.873201 - 6.6168072 Y &= 0 \\ 464.873201 &= 6.6168072 Y \\ Y &= 70.2564223 \\ X = 0.8919717 Y &= 62.6667404 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \lambda &= (3.17445635 Y^{0.5520962}) / (3.2892089 X^{0.5601908}) = (3.98492184 X^{0.4398092}) / (3.6829259 Y^{0.4479038}) \\ &= (3.17445635 Y^{0.5520962}) / (3.2892089 X^{0.5601908}) \\ &= (3.98492184 X^{0.4398092}) / (3.6829259 Y^{0.4479038}) \\ &= 0.99412865 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{SOC: } Z_{\lambda\lambda} &= 0 & Z_{\lambda x} &= -3.2892089 & Z_{\lambda y} &= -3.6829259 \\ Z_{x\lambda} &= -3.2892089 & Z_{xx} &= -0.0292303 & Z_{xy} &= 0.02569584 \\ Z_{y\lambda} &= -3.6829259 & Z_{yx} &= 0.02569584 & Z_{yy} &= -0.0233418 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} |J| &= \begin{vmatrix} 0 & -3.2892089 & -3.6829259 \\ -3.2892089 & -0.0292303 & 0.02569584 \\ -3.6829259 & 0.02569584 & -0.0233418 \end{vmatrix} = \text{Jacobian Determinant} \\ &= |Hb| \\ &= 1.27156451 > 0 \end{aligned}$$

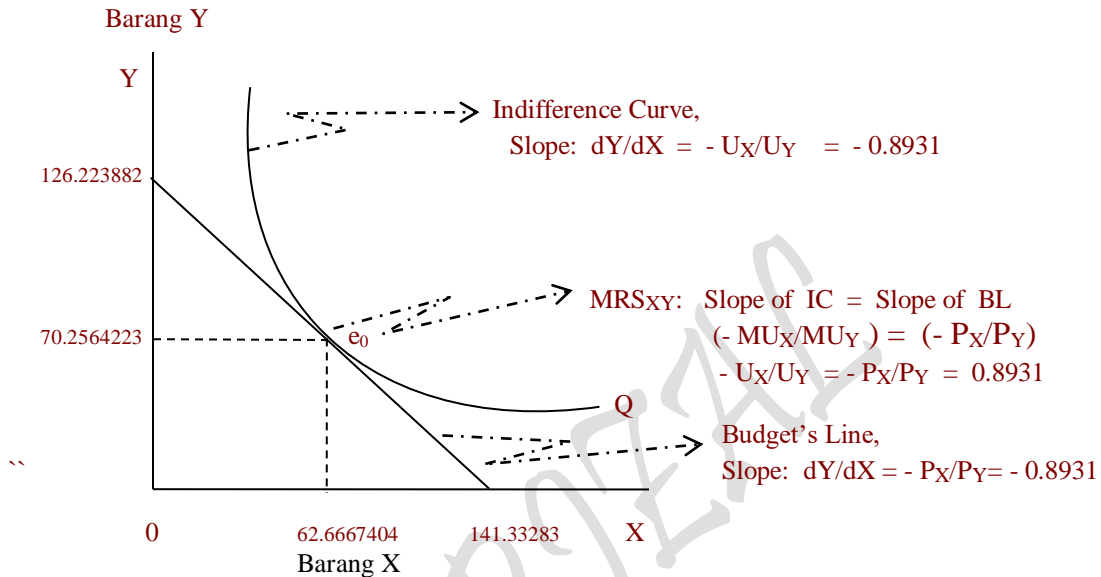
$|Hb| > 0$ fungsi mempunyai nilai extreme pada (λ, X_0, Y_0) menjadi :

Maximum jika $Z_{xx} < 0$ $Z_{yy} < 0$

Minimum jika $Z_{xx} > 0$ $Z_{yy} > 0$

$$\begin{aligned}
 Z_{\max} &= 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962} + \lambda (464.873201 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y) \\
 &= 7.21780342 (62.6667404)^{0.4398092} (70.2564223)^{0.5520962} \\
 &\quad + (0.99412865) [(464.873201 - 3.2892089 (62.6667404) - 3.6829259 (70.2564223))] \\
 &= 465.915159
 \end{aligned}$$

Slope of Budget Line, Slope of Indifference Curve dan membuktikan bahwa nilai $MRS_{XY} = P_Y/P_X$



Gambar : Tercapainya Optimal Solution: Tingkat Utility Maksimum, Terjadi pada saat equilibrium e_0 , yaitu titik singgung antara Kurva Indiferensi dengan kurva Garis Anggaran.

$$\text{Anggaran Belanja Konsumsi : } 464.873201 = 3.2892089 X + 3.6829259 Y$$

$$3.6829259 Y = 464.873201 - 3.2892089 X$$

$$Y = \frac{1}{3.6829259} 464.873201 - \frac{3.2892089 X}{3.6829259}$$

$$Y = \frac{464.873201}{3.6829259} - \frac{3.2892089 X}{3.6829259}$$

$$\frac{\partial}{\partial X} Y = \frac{\partial}{\partial X} \left(\frac{464.873201}{3.6829259} \right) - \frac{\partial}{\partial X} \left(\frac{3.2892089 X}{3.6829259} \right)$$

$$\frac{\partial Y}{\partial X} = \frac{-3.2892089}{3.6829259}$$

$$= -0.893096682 \rightarrow \text{Slope of Budget Line}$$

Total Utilitas : $U = f(X, Y)$

$$= 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962}$$

$$\frac{\partial U}{\partial X} = 3.17445635 X^{-0.5601908} Y^{0.5520962} = MP_X = MPP_X = Q_X$$

$$\frac{\partial U}{\partial Y} = 3.98492184 X^{0.4398092} Y^{-0.4479038} = MP_Y = MPP_Y = Q_Y$$

MPP_X = Marginal Physical Product of X

$$\partial U = (3.17445635 X^{-0.5601908} Y^{0.5520962}) \partial X$$

$$\partial U = (3.98492184 X^{0.4398092} Y^{-0.4479038}) \partial Y$$

$$\begin{aligned} \partial U &= (3.17445635 X^{-0.5601908} Y^{0.5520962}) \partial X + \\ &\quad (3.98492184 X^{0.4398092} Y^{-0.4479038}) \partial Y = 0 \end{aligned}$$

$$= (MP_X) \partial X + (MP_Y) \partial Y = 0$$

$$Q_X \partial X + Q_Y \partial Y = 0$$

$$Q_Y \partial Y = -Q_X \partial X$$

$$\frac{\partial Y}{\partial X} = \frac{-Q_X}{Q_Y}$$

$$= \frac{-(3.17445635 X^{-0.5601908} Y^{0.5520962})}{(3.98492184 X^{0.4398092} Y^{-0.4479038})}$$

$$= \frac{-3.17445635 Y}{3.98492184 X} = \frac{-3.17445635 (70.2564223)}{3.98492184 (62.6667404)}$$

$$= \frac{-223.0259459}{249.7220625}$$

$$= -0.893096684 \rightarrow \text{Slope of Indifference Curve}$$

Tingkat Subsitusi Marginal (Marginal Rate of Substitution) "MRS_{XY}":

Total Utilitas : $U = f(X, Y)$

$$= 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962}$$

$$\frac{\partial U}{\partial X} = 3.17445635 X^{-0.5601908} Y^{0.5520962} = MP_X = MPP_X = Q_X$$

$$\frac{\partial U}{\partial Y} = 3.98492184 X^{0.4398092} Y^{-0.4479038} = MP_Y = MPP_Y = Q_Y$$

$$\partial U = (3.17445635 X^{-0.5601908} Y^{0.5520962}) \partial X$$

$$\partial U = (3.98492184 X^{0.4398092} Y^{-0.4479038}) \partial Y$$

$$\partial U = (3.17445635 X^{-0.5601908} Y^{0.5520962}) \partial X + (3.98492184 X^{0.4398092} Y^{-0.4479038}) \partial Y = 0$$

$$= (MP_X) \partial X + (MP_Y) \partial Y = 0$$

$$Q_X \partial X + Q_Y \partial Y = 0$$

$$Q_Y \partial Y = -Q_X \partial X$$

$$\frac{-\partial Y}{\partial X} = \frac{Q_X}{Q_Y}$$

$$= \frac{(3.17445635 X^{-0.5601908} Y^{0.5520962})}{(3.98492184 X^{0.4398092} Y^{-0.4479038})}$$

$$= \frac{3.17445635 Y}{3.98492184 X} = \frac{3.17445635 (70.2564223)}{3.98492184 (62.6667404)}$$

$$= \frac{223.0259459}{249.7220625}$$

$$= 0.893096684 \rightarrow MRS_{XY}$$

Lagrange Multiplier functions, TU ,asumsi P_x turun 20 % dari 3.2892089 menjadi 2.6313671

2). Lagrange Multiplier Function: $Z = 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962} + \lambda (464.873201 - 2.6313671 X - 3.6829259 Y)$

$$\text{FOC: } Z\lambda = (464.873201 - 2.6313671 X - 3.6829259 Y) = 0$$

$$Z_X = [(0.4398092)7.21780342 X^{(0.4398092-1)} Y^{0.5520962}] - 2.6313671 \lambda = 0$$

$$Z_Y = [(0.5520962)7.21780342 X^{0.4398092} Y^{(0.5520962-1)}] - 3.6829259 \lambda = 0$$

$$(464.873201 - 2.6313671 X - 3.6829259 Y) = 0$$

$$3.17445635 X^{-0.5601908} Y^{0.5520962} - 2.6313671 \lambda = 0$$

$$3.98492184 X^{0.4398092} Y^{-0.4479038} - 3.6829259 \lambda = 0$$

$$(464.873201 - 2.6313671 X - 3.6829259 Y) = 0$$

$$\lambda = (3.17445635 Y^{0.5520962}) / (2.6313671 X^{0.5601908})$$

$$\lambda = (3.98492184 X^{0.4398092}) / (3.6829259 Y^{0.4479038})$$

$$\lambda = \lambda :$$

$$(3.17445635 Y^{0.5520962}) / (2.6313671 X^{0.5601908}) = (3.98492184 X^{0.4398092}) / (3.6829259 Y^{0.4479038})$$

$$(2.6313671 X^{0.5601908})(3.98492184 X^{0.4398092}) = (3.6829259 Y^{0.4479038})(3.17445635 Y^{0.5520962})$$

$$10.4857922 X = 11.6912875 Y$$

$$X = 1.11496464 Y$$

$$(464.873201 - 2.6313671 X - 3.6829259 Y) = 0$$

$$464.873201 - 2.6313671 (1.11496464 Y) - 3.6829259 Y = 0$$

$$464.873201 - 2.9338813 Y - 3.6829259 Y = 0$$

$$464.873201 - 6.6168072 Y = 0$$

$$464.873201 = 6.6168072 Y$$

$$Y = 70.2564223$$

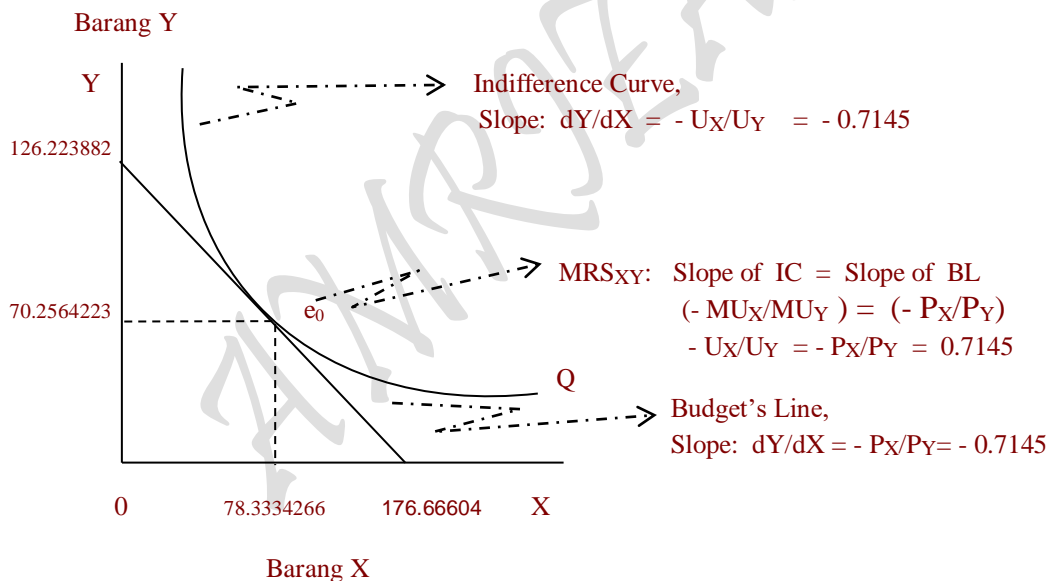
$$X = 1.11496464 Y = 78.3334266$$

$$\lambda = (3.17445635 Y^{0.5520962}) / (2.6313671 X^{0.5601908}) = (3.98492184 X^{0.4398092}) / (3.6829259 Y^{0.4479038})$$

$$= (3.17445635 Y^{0.5520962}) / (2.6313671 X^{0.5601908})$$

$$= (3.98492184 X^{0.4398092}) / (3.6829259 Y^{0.4479038})$$

$$= 1.09664107$$



Gambar : Tercapainya Optimal Solution: Tingkat Utility Maksimum, Terjadi pada saat equilibrium e_0 , yaitu titik singgung antara Kurva Indiferensi dengan kurva Garis Anggaran.

SOC:	$Z_{\lambda\lambda} = 0$	$Z_{\lambda x} = -2.6313671$	$Z_{\lambda y} = -3.6829259$
	$Z_{x\lambda} = -2.6313671$	$Z_{xx} = -0.0206364$	$Z_{xy} = 0.02267643$
	$Z_{y\lambda} = -3.6829259$	$Z_{yx} = 0.02267643$	$Z_{yy} = -0.02574875$

$$\begin{aligned}
 |J| &= \begin{vmatrix} 0 & -2.6313671 & -3.6829259 \\ -2.6313671 & -0.0206364 & 0.02267643 \\ -3.6829259 & 0.02267643 & -0.02574875 \end{vmatrix} = \text{Jacobian Determinant} \\
 &= |Hb| \\
 &= 0.89771872 > 0
 \end{aligned}$$

$|Hb| > 0$ fungsi mempunyai nilai extreme pada (λ, X_0, Y_0) menjadi :

Maximum jika $Z_{xx} < 0$ $Z_{YY} < 0$

Minimum jika $Z_{xx} > 0$ $Z_{YY} > 0$

$$\begin{aligned}
 Z_{\max} &= 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962} + \lambda (464.873201 - 2.6313671 X - 3.6829259 Y) \\
 &= 7.21780342 (78.3334266)^{0.4398092} (70.2564223)^{0.5520962} \\
 &\quad + (1.09664107)[(464.873201 - 2.6313671(62.6667404) - 3.6829259 (70.2564223))] \\
 &= 513.959336
 \end{aligned}$$

Lagrange Multiplier functions, TU

3). Lagrange Multiplier Function: $Z = 2.6313671 X + 3.6829259 Y + \lambda [465.915159 - 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962}]$

$$\text{FOC: } Z\lambda = [465.915159 - 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962}] = 0$$

$$Z_X = 2.6313671 + [(0.4398092)(-7.21780342) X^{(0.4398092-1)} Y^{0.5520962}] \lambda = 0$$

$$Z_Y = 3.6829259 + [(0.5520962)(-7.21780342) X^{0.4398092} Y^{(0.5520962-1)}] \lambda = 0$$

$$[465.915159 - 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962}] = 0$$

$$2.6313671 - [3.17445635 X^{-0.5601908} Y^{0.5520962}] \lambda = 0$$

$$3.6829259 - [3.98492184 X^{0.4398092} Y^{-0.4479038}] \lambda = 0$$

$$[465.915159 - 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962}] = 0$$

$$\lambda = [2.6313671 X^{0.5601908}] / [3.17445635 Y^{0.5520962}]$$

$$\lambda = [3.6829259 Y^{0.4479038}] / [3.98492184 X^{0.4398092}]$$

$\lambda = \lambda :$

$$[2.6313671 X^{0.5601908}] / [3.17445635 Y^{0.5520962}] = [3.6829259 Y^{0.4479038}] / [3.98492184 X^{0.4398092}]$$

$$(2.6313671 X^{0.5601908})(3.98492184 X^{0.4398092}) = (3.17445635 Y^{0.5520962})(3.6829259 Y^{0.4479038})$$

$$10.485792 X = 11.691288 Y$$

$$X = 1.1149647 Y$$

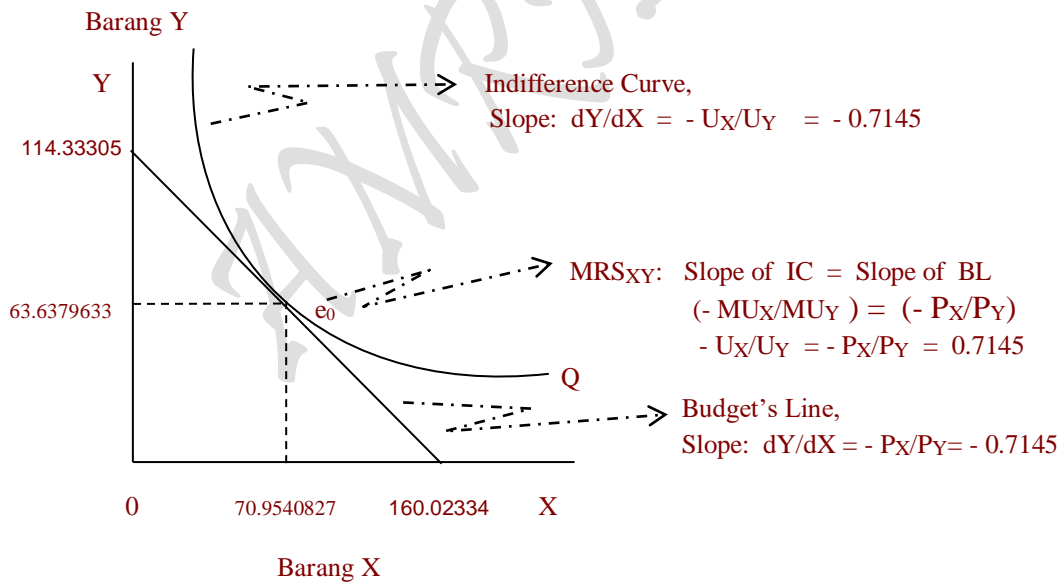
$$[465.915159 - 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962}] = 0$$

$$[465.915159 - 7.21780342 (1.1149647 Y)^{0.4398092} Y^{0.5520962}] = 0$$

$$\begin{aligned}
 & [465.915159 - (7.21780342)(1.04902509)Y^{0.4398092} Y^{0.5520962}] = 0 \\
 & 465.915159 - 7.57165688 Y^{0.9919054} = 0 \\
 & 465.915159 = 7.57165688 Y^{0.9919054} \\
 & \ln 465.915159 = \ln 7.57165688 + 0.9919054 \ln Y \\
 & \ln 465.915159 - \ln 7.57165688 = 0.9919054 \ln Y \\
 & \ln (465.915159/7.57165688) = 0.9919054 \ln Y \\
 & 4.1195916 = 0.9919054 \ln Y \\
 & \ln Y = 4.1195916/0.9919054 \\
 & \ln Y = 4.1532102 \\
 & Y = 63.6379633 \\
 & X = 1.1149647 Y = 70.9540827
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \lambda &= [2.6313671 X^{0.5601908}] / [3.17445635 Y^{0.5520962}] = [3.6829259 Y^{0.4479038}] / [3.98492184 X^{0.4398092}] \\
 &= (2.6313671 X^{0.5601908}) / (3.17445635 Y^{0.5520962}) \\
 &= (3.6829259 Y^{0.4479038}) / (3.98492184 X^{0.4398092}) \\
 &= 0.91114534
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{lll}
 \text{SOC: } Z_{\lambda\lambda} = 0 & Z_{\lambda x} = -2.8879772 & Z_{\lambda y} = -4.0420839 \\
 Z_{x\lambda} = -2.8879772 & Z_{xx} = 0.02077495 & Z_{xy} = -0.0228286 \\
 Z_{y\lambda} = -4.0420839 & Z_{yx} = -0.0228286 & Z_{yy} = 0.02592158
 \end{array}$$



Gambar : Tercapainya Optimal Solution: Tingkat Utility Maksimum, Terjadi pada saat equilibrium e_0 , yaitu titik singgung antara Kurva Indiferensi dengan kurva Garis Anggaran.

$$|J| = \begin{vmatrix} 0 & -2.8879772 & -4.0420839 \\ -2.8879772 & 0.02077495 & -0.0228286 \\ -4.0420839 & -0.0228286 & 0.02592158 \end{vmatrix} = \text{Jacobian Determinant}$$

$$= |H_b|$$

$$= -1.0886046 < 0$$

$|H_b| < 0$ fungsi mempunyai nilai extreem pada (λ, X_0, Y_0) menjadi :

Maximum jika $Z_{xx} < 0$ $Z_{yy} < 0$

Minimum jika $Z_{xx} > 0$ $Z_{yy} > 0$

$$Z_{\min} = 2.6313671 X + 3.6829259 Y + \lambda [465.915159 - 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962}]$$

$$= 2.6313671 (70.9540827) + 3.6829259 (63.6379633)$$

$$+ [0.91114534][465.915159 - 7.21780342(70.9540827)^{0.4398092} (63.6379633)^{0.5520962}]$$

$$= 421.080142$$

Cara 4:

Mengabungkan dua Fungsi Utility

Fungsi I TU: $TU_X = P_X Q_X$

$$= (a_0 - a_1 Q_X) Q_X$$

$$= a_0 Q_X - a_1 Q_X^2$$

P: $P_X = a_0 - a_1 Q_X$

MU: $MU_X = a_0 - 2a_1 Q_X$

Fungsi II TU: $TU_Y = P_Y Q_Y$

$$= (b_0 - b_1 Q_Y) Q_Y$$

$$= b_0 Q_Y - b_1 Q_Y^2$$

P: $P_Y = b_0 - b_1 Q_Y$

MU: $MU_Y = b_0 - 2b_1 Q_Y$

$$MU_X = a_0 - 2a_1 Q_X = 0, Q_X = a_0/2a_1$$

$$MU_Y = b_0 - 2b_1 Q_Y = 0, Q_Y = b_0/2b_1$$

$$P_X = a_0 - a_1 Q_X, P_X = a_0 - a_1(a_0/2a_1), P_X = a_0 - a_0/2 = a_0/2$$

$$P_Y = b_0 - b_1 Q_Y, P_Y = b_0 - b_1(b_0/2b_1), P_Y = b_0 - b_0/2 = b_0/2$$

Budget Line:

$$B = P_X Q_X + P_Y Q_Y$$

$$= a_0/2 Q_X + b_0/2 Q_Y$$

$$= a_0/2 (a_0/2a_1) + b_0/2 (b_0/2b_1)$$

$$= [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)]$$

Total Utility:

$$U = U_X + U_Y$$

$$= P_X Q_X + P_Y Q_Y$$

$$\begin{aligned}
&= [(a_0 - a_1 Q_X) Q_X + (b_0 - b_1 Q_Y) Q_Y] \\
&= (a_0 Q_X - a_1 Q_X^2) + (b_0 Q_Y - b_1 Q_Y^2) \\
&= [(a_0 (a_0/2a_1) - a_1 (a_0/2a_1)^2] + [(b_0 (b_0/2b_1) - b_1 (b_0/2b_1)^2] \\
&= [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)]
\end{aligned}$$

Cara Membentuk Lagrange Multiplier Functions, TU

$$\begin{aligned}
B &= P_X Q_X + P_Y Q_Y \\
&= [(a_0 - a_1 Q_X) Q_X + (b_0 - b_1 Q_Y) Q_Y] \\
&= (a_0 Q_X - a_1 Q_X^2) + (b_0 Q_Y - b_1 Q_Y^2) \\
&= [(a_0 Q_X + b_0 Q_Y) - (a_1 Q_X^2 + b_1 Q_Y^2)] \\
&= \{ [a_0 (a_0/2a_1) + b_0 (b_0/2b_1)] - [a_1 (a_0/2a_1)^2 + b_1 (b_0/2b_1)^2] \} \\
&= 2[(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\
&= [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\
&= [(a_0 Q_X + b_0 Q_Y) - (a_1 Q_X^2 + b_1 Q_Y^2)] \\
&= [(a_0 Q_X + b_0 Q_Y) - (= TU)] \\
&= (a_0 Q_X + b_0 Q_Y) - TU
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
TU &= (a_0 Q_X + b_0 Q_Y) - B \\
&= (a_0/2) Q_X + (b_0/2) Q_Y - [(a_0/2) Q_X - a_1 Q_X^2] + (b_0/2) Q_Y - b_1 Q_Y^2 \\
&= - [(- a_1 Q_X^2) - (b_1 Q_Y^2)] \\
&= a_1 Q_X^2 + b_1 Q_Y^2
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
TU &= a_1 Q_X^2 + b_1 Q_Y^2 = B = (a_0/2) Q_X + (b_0/2) Q_Y = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\
&= a_1 Q_X^2 + b_1 Q_Y^2 + \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - (a_0/2) Q_X - (b_0/2) Q_Y \} \\
&= a_1 Q_X^2 + b_1 Q_Y^2 + \lambda \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - (a_0/2) Q_X - (b_0/2) Q_Y \}
\end{aligned}$$

Ad Cara 4:

Mengabungkan dua Fungsi Utility

$$\begin{aligned}
\text{Fungsi I TU: } TU_X &= P_X Q_X \\
&= (6.5784178 - 0.0479106 Q_X) Q_X \\
&= 6.5784178 Q_X - 0.0479106 Q_X^2 \\
P: P_X &= 6.5784178 - 0.0479106 Q_X \\
MU: MU_X &= 6.5784178 - 0.0958212 Q_X
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Fungsi II TU: } TU_Y &= P_Y Q_Y \\
&= (7.3658518 - 0.0567389 Q_Y) Q_Y \\
&= 7.3658518 Q_Y - 0.0567389 Q_Y^2 \\
P: P_Y &= 7.3658518 - 0.0567389 Q_Y \\
MU: MU_Y &= 7.3658518 - 0.1134778 Q_Y
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
MU_X = 6.5784178 - 0.0958212 Q_X = 0 & \quad , 6.5784178 - 0.0958212 Q_X = 0 \\
, Q_X = 6.5784178/0.0958212 & \quad , Q_X = 68.6530517
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MU_y &= 7.3658518 - 0.1134778 Q_y = 0 & , 7.3658518 - 0.1134778 Q_y &= 0 \\ ,Q_y &= 7.3658518/0.1134778 & ,Q_y &= 64.910069 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_x &= 6.5784178 - 0.0479106 Q_x & ,P_x &= 6.5784178 - 0.0479106 (68.6530517) \\ ,P_x & & ,P_x &= 3.2892089 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_y &= 7.3658518 - 0.0567389 Q_y & ,P_y &= 7.3658518 - 0.0567389 (64.910069) \\ ,P_y & & ,P_y &= 3.6829259 \end{aligned}$$

Budget Line:

$$\begin{aligned} B &= P_x Q_x + P_y Q_y \\ &= 3.2892089 Q_x + 3.6829259 Q_y \\ &= 3.2892089 (68.6530517) + 3.6829259 (64.910069) \\ &= 464.873203 \end{aligned}$$

Total Utility:

$$\begin{aligned} U &= U_x + U_y \\ &= P_x Q_x + P_y Q_y \\ &= [(6.5784178 - 0.0479106 Q_x)Q_x + (7.3658518 - 0.0567389 Q_y)Q_y] \\ &= (6.5784178 Q_x - 0.0479106 Q_x^2) + (7.3658518 Q_y - 0.0567389 Q_y^2) \\ &= [(6.5784178 (68.6530517) - 0.0479106 (68.6530517)^2] \\ &\quad + [(7.3658518 (64.910069) - 0.0567389 (64.910069)^2] \\ &= 464.873202 \end{aligned}$$

Cara Membentuk Lagrange Multiplier Functions, TU

$$\begin{aligned} B &= P_x Q_x + P_y Q_y \\ &= [(6.5784178 - 0.0479106 Q_x)Q_x + (7.3658518 - 0.0567389 Q_y)Q_y] \\ &= (6.5784178 Q_x - 0.0479106 Q_x^2) + (7.3658518 Q_y - 0.0567389 Q_y^2) \\ &= [(6.5784178 Q_x + 7.3658518 Q_y) - (0.0479106 Q_x^2 + 0.0567389 Q_y^2)] \\ &= [(6.5784178 (68.6530517) + 7.3658518 (64.910069)] \\ &\quad - [0.0479106 (68.6530517)^2 + (0.0567389 (64.910069)^2] \\ &= 929.746406 - 464.873204 \\ &= 464.873202 \\ &= [(6.5784178 Q_x + 7.3658518 Q_y) - (0.0479106 Q_x^2 + 0.0567389 Q_y^2)] \\ &= [(6.5784178 Q_x + 7.3658518 Q_y) - (= TU)] \\ &= (6.5784178 Q_x + 7.3658518 Q_y) - TU \end{aligned}$$

Total Utility:

$$\begin{aligned} \text{TU: } U_X &= (6.5784178 - 0.0479106 Q_X)Q_X \\ U_Y &= (7.3658518 - 0.0567389 Q_Y)Q_Y \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(Q) &= \text{Demand Function,} & \text{D: } P &= f(Q), \text{ where: } \partial P / \partial Q < 0 \\ P_X(Q_X) &= \text{Short-Run Demand Function,} & \text{D: } P_X &= a_0 - a_1 Q_X \\ P_Y(Q_Y) &= \text{Short-Run Demand Function,} & \text{D: } P_Y &= b_0 - b_1 Q_Y \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Budget Line:} & & \text{D: } P_X &= AC & P_X &= 6.5784178 - 0.0479106 Q_X \\ & & \text{D: } P_Y &= AC & P_Y &= 7.3658518 - 0.0567389 Q_Y \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BL} &= X P_X + Y P_Y = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = \text{TU} \\ \text{BL} &= P_X Q_X + P_Y Q_Y = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = \text{TU} \\ \text{BL} &= a_0/2 Q_X + b_0/2 Q_Y = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = \text{TU} \\ \text{BL} &= (a_0/2)(a_0/2a_1) + (b_0/2)(b_0/2b_1) = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = \text{TU} \\ \text{BL} &= 3.2892089 (68.6530539) + 3.6829259 (64.910069) = 464.873201 = \text{TU} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TU: } U &= \delta X^\alpha Y^{1-\alpha} & (\dots \text{Estimate Functions}) \\ &= 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962} \end{aligned}$$

Lagrange Multiplier Function:

$$\begin{aligned} Z &= \delta X^\alpha Y^{1-\alpha} + \lambda \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2 X - b_0/2 Y \} \\ &= \delta X^\alpha Y^{1-\alpha} \\ Z &= 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962} - \lambda (464.873201 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y) \\ &= 464.253894 \end{aligned}$$

Penggabungan dua Fungsi Utility (The Merging Two Utility Function)

$$\begin{aligned} \text{TU} &= a_1 X^2 + b_1 Y^2 = B = (a_0/2) X + (b_0/2) Y = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\ &= a_1 X^2 + b_1 Y^2 + \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - (a_0/2) X - (b_0/2) Y \} \\ &= a_1 X^2 + b_1 Y^2 + \lambda \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - (a_0/2) X - (b_0/2) Y \} \\ &= 0.0479106 X^2 + 0.0567389 Y^2 + \lambda (464.873202 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y) \\ &= 0.0479106 (68.6530501)^2 + 0.0567389 (64.9100694)^2 \\ &\quad + (1.99999995)[(464.873202 - 3.2892089 (68.6530501) - 3.6829259 (64.9100694))] \\ &= 464.873196 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Budget Line:} & B = P_X Q_X + P_Y Q_Y \\ &= 3.2892089 Q_X + 3.6829259 Q_Y \\ &= 3.2892089 (68.6530517) + 3.6829259 (64.910069) \\ &= 464.873203 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Utility:} & U = U_X + U_Y \\ &= P_X Q_X + P_Y Q_Y \\ &= [(6.5784178 - 0.0479106 Q_X)Q_X + (7.3658518 - 0.0567389 Q_Y)Q_Y] \\ &= (6.5784178 Q_X - 0.0479106 Q_X^2) + (7.3658518 Q_Y - 0.0567389 Q_Y^2) \\ &= [(6.5784178 (68.6530517) - 0.0479106 (68.6530517)^2] \\ &\quad + [(7.3658518 (64.910069) - 0.0567389 (64.910069)^2] \\ &= 464.873202 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
TU &= (6.5784178 Q_x + 7.3658518 Q_y) - B \\
&= (6.5784178 Q_x + 7.3658518 Q_y) \\
&\quad - [(6.5784178 Q_x - 0.0479106 Q_x^2) + (7.3658518 Q_y - 0.0567389 Q_y^2)] \\
&= - [(-0.0479106 Q_x^2) - (0.0567389 Q_y^2)] \\
&= 0.0479106 Q_x^2 + 0.0567389 Q_y^2
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
TU &= 0.0479106 Q_x^2 + 0.0567389 Q_y^2 = B = 3.2892089 Q_x + 3.6829259 Q_y = 464.873202 \\
&= 0.0479106 Q_x^2 + 0.0567389 Q_y^2 + (464.873202 - 3.2892089 Q_x - 3.6829259 Q_y) \\
&= 0.0479106 Q_x^2 + 0.0567389 Q_y^2 + \lambda (464.873202 - 3.2892089 Q_x - 3.6829259 Q_y)
\end{aligned}$$

Lagrange Multiplier functions, TU

Lagrange Multiplier Function:

$$\begin{aligned}
Z &= 0.0479106 Q_x^2 + 0.0567389 Q_y^2 + \lambda (464.873202 - 3.2892089 Q_x - 3.6829259 Q_y) \\
Z &= 0.0479106 X^2 + 0.0567389 Y^2 + \lambda (464.873202 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y)
\end{aligned}$$

Uraian

$$U = U(Q_x, Q_y)$$

$$dU = U_x dQ_x + U_y dQ_y = 0$$

$$(d/dQ_x)U_x dQ_x + (d/dQ_y)U_x dQ_y = 0$$

$$MU_x dQ_x + MU_y dQ_y = 0$$

$$d/dQ_x (6.5784178 Q_x - 0.0479106 Q_x^2) dQ_x + d/dQ_x (7.3658518 Q_y - 0.0567389 Q_y^2) dQ_y = 0$$

$$(6.5784178 - 0.0958212 Q_x) dQ_x + (7.3658518 - 0.1134778 Q_y) dQ_y = 0$$

$$(6.5784178 - 0.0958212 Q_x) dQ_x = - (7.3658518 - 0.1134778 Q_y) dQ_y$$

$$dQ_y/dQ_x = (6.5784178 - 0.0958212 Q_x) / -(7.3658518 - 0.1134778 Q_y)$$

$$B = P_x Q_x + P_y Q_y$$

$$dB = P_x dQ_x + P_y dQ_y = 0$$

$$(d/dQ_x)P_x dQ_x + (d/dQ_y)P_x dQ_y = 0$$

$$P_x dQ_x + P_y dQ_y = 0$$

$$d/dQ_x (3.2892089 Q_x) dQ_x + d/dQ_x (3.6829259 Q_y) dQ_y = 0$$

$$3.2892089 dQ_x + 3.6829259 dQ_y = 0$$

$$3.2892089 dQ_x = -3.6829259 dQ_y$$

$$dQ_y/dQ_x = 3.2892089 / -3.6829259$$

$$dQ_y/dQ_x = (6.5784178 - 0.0958212 Q_x) / -(7.3658518 - 0.1134778 Q_y) = 3.2892089 / -3.6829259$$

$$(6.5784178 - 0.0958212 Q_x) / (7.3658518 - 0.1134778 Q_y) = 3.2892089 / 3.6829259$$

$$(6.5784178 - 0.0958212 Q_x)(3.6829259) = (7.3658518 - 0.1134778 Q_y)(3.2892089)$$

$$MU_x/MU_y = P_x/P_y$$

$$MU_x P_y = MU_y P_x$$

$$MU_x/P_x = MU_y/P_y$$

Eq: $MU_x/P_x = MU_y/P_y$

$$(6.5784178 - 0.0958212 Q_x) / 3.2892089 = (7.3658518 - 0.1134778 Q_y) / 3.6829259$$

$$(6.5784178 - 0.0958212 Q_x)(3.6829259) = (7.3658518 - 0.1134778 Q_y)(3.2892089)$$

$$24.2278253 - 0.352902379 Q_x = 24.2278253 - 0.3732522 Q_y$$

$$24.2278253 - 24.2278253 = 0.352902379 Q_x - 0.3732522 Q_y$$

$$\begin{aligned}
0 &= 0.352902379 Q_x - 0.3732522 Q_y \\
0.352902379 Q_x &= 0.3732522 Q_y \\
0.352902379 Q_x &= 0.3732522 (64.910069) \\
Q_x &= 68.6530539
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
24.2278253 - 24.2278253 &= 0.352902379 Q_x - 0.3732522 Q_y \\
0 &= 0.352902379 Q_x - 0.3732522 Q_y \\
0.3732522 Q_y &= 0.352902379 Q_x \\
0.3732522 Q_y &= 0.352902379 (68.6530539) \\
Q_y &= 64.910069
\end{aligned}$$

Lagrange Multiplier functions, TU

Lagrange Multiplier Function: $Z = 0.0479106 X^2 + 0.0567389 Y^2 + \lambda (464.873202 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y)$

$$\text{FOC: } Z\lambda = (464.873201 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y) = 0$$

$$Z_X = [2(0.0479106) X] - 3.2892089 \lambda = 0$$

$$Z_Y = [2(0.0567389) Y] - 3.6829259 \lambda = 0$$

$$(464.873201 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y) = 0$$

$$0.0958212 X - 3.2892089 \lambda = 0$$

$$0.1134778 Y - 3.6829259 \lambda = 0$$

$$(464.873201 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y) = 0$$

$$\lambda = (0.0958212 X)/(3.2892089)$$

$$\lambda = (0.1134778 Y)/(3.6829259)$$

$$\lambda = \lambda :$$

$$(0.0958212 X)/(3.2892089) = (0.1134778 Y)/(3.6829259)$$

$$(0.0958212 X)(3.6829259) = (0.1134778 Y)(3.2892089)$$

$$0.35290238 X = 0.37325219 Y$$

$$X = 1.0576641 Y$$

$$(464.873201 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y) = 0$$

$$464.873201 - 3.2892089 (1.0576641 Y) - 3.6829259 Y = 0$$

$$464.873201 - 3.4788782 Y - 3.6829259 Y = 0$$

$$464.873201 - 7.1618041 Y = 0$$

$$464.873201 = 7.1618041 Y$$

$$Y = 64.9100694$$

$$X = 1.0576641 Y = 68.6530501$$

$$\lambda = (0.0958212 X)/(3.2892089) = (0.1134778 Y)/(3.6829259)$$

$$= (0.0958212 X)/(3.2892089)$$

$$= 0.0958212 (68.6530501)/(3.2892089)$$

$$= 1.99999995$$

$$\begin{array}{lll} \text{SOC:} & Z_{\lambda\lambda} = 0 & Z_{\lambda x} = -3.2892089 & Z_{\lambda y} = -3.6829259 \\ & Z_{x\lambda} = -3.2892089 & Z_{xx} = 0.0958212 & Z_{xy} = 0 \\ & Z_{y\lambda} = -3.6829259 & Z_{yx} = 0 & Z_{yy} = 0.1134778 \end{array}$$

$$\begin{aligned} |HB| &= \begin{vmatrix} 0 & -3.2892089 & -3.6829259 \\ -3.2892089 & 0.0958212 & 0 \\ -3.6829259 & 0 & 0.1134778 \end{vmatrix} = \text{Bordered Hessian Determinant} \\ &= -2.5274177 < 0 \end{aligned}$$

$|Hb| < 0$, fungsi mempunyai nilai extreme pada (λ, X_0, Y_0) menjadi :

Maximum jika $Z_{xx} < 0$ $Z_{yy} < 0$

Minimum jika $Z_{xx} > 0$ $Z_{yy} > 0$

$$\begin{aligned} Z_{\min} &= 0.0479106 X^2 + 0.0567389 Y^2 + \lambda (464.873202 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y) \\ &= 0.0479106 (68.6530501)^2 + 0.0567389 (64.9100694)^2 \\ &\quad + (1.99999995)[(464.873202 - 3.2892089 (68.6530501) - 3.6829259 (64.9100694))] \\ &= 464.873196 \quad (\dots\text{persis identik sebesar Budget Line, berarti} = \text{Cost min}) \end{aligned}$$

II. Producer's Behavior

II.1. PRODUKSI DAN BIAYA PRODUKSI

$$\begin{aligned} \text{TP: } Q &= 10.951095 L^{0.4196368} \\ \text{TP: } Q &= 16.213463 L^{0.2908779} \end{aligned}$$

Tabel 5. TOTAL PRODUKSI DAN PENGGUNAAN INPUTS DALAM PROSES PRODUKSI GABUNGAN

Nomor	Quantitas	Jumlah Karyawan per bulan	TP	Produk-tivitas	Input La	Output Qa	Quantitas	Jumlah Karyawan per bulan	TP	Produk-tivitas	Input Lb	Output Qb
	TP Q _d Q _a	L L _a		O/I AP	La I	Qs TP _a Q _a	TP Q _d Q _b	L L _b		O/I AP	Lb I	Qs TP _b Q _b
[1]	[2]	[3]	[4]	[5] =[2]/[3]	[6] =[4]/[5]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11] =[8]/[9]	[12] =[10]/[11]	[13]
1	20	0	20.33	0.00	0.00	67	14.50	0	14.46	0.00	0.00	97.15
2	25	10	24.17	2.50	9.67	65	23.02	10	21.84	2.30	9.49	83.78
3	30	20	30.24	1.50	20.16	60	27.84	20	29.13	1.39	20.93	56.59
4	37	30	37.71	1.23	30.58	54	33.02	30	36.81	1.10	33.45	62.64
5	46	40	45.75	1.15	39.79	46	48.51	40	45.33	1.21	37.38	48.51
6	54	50	53.53	1.08	49.57	37	62.64	50	55.15	1.25	44.02	33.02
7	60	60	60.21	1.00	60.21	30	56.59	60	66.73	0.94	70.76	27.84
8	65	70	64.96	0.93	69.96	25	83.78	70	80.54	1.20	67.30	23.02
9	67	80	66.94	0.84	79.93	20	97.15	80	97.04	1.21	79.91	14.50
Total	404	360	403.86	10.23	359.86	404.00	447.03	360.00	447.03	10.61	363.23	447.03
Rata-rata	44.89	40.00	44.87	1.14	39.98	44.89	49.67	40.00	49.67	1.18	40.36	49.67

Sumber: Diolah oleh penulis dari Lampiran 3 dan 4.

II.2. Total Produksi "The Law of Diminishing Return Approach"

Total Produksi: Analisa Kurva "One Input"

$$\text{TP: } Q = 20.333333 + 0.2436508 L_a + 0.0153571 L_a^2 - 0.000139 L_a^3$$

$$\text{Fungsi Permintaan: } D: P_{L_a} = f(Q_{L_a}), \quad P_{L_a} = 5.6473129 - 0.030489 Q_{L_a}$$

$$\text{TP: } Q = f(L_a), \quad Q = 20.333333 + 0.2436508 L_a + 0.0153571 L_a^2 - 0.000139 L_a^3$$

$$\text{MP: } Q = d\text{TP}/dL_a, \quad Q = 0.2436508 + 0.0307142 L_a - 0.000417 L_a^2$$

$$\text{AP: } Q = \text{TP}/L_a, \quad Q = 20.333333/L_a + 0.2436508 + 0.0153571 L_a - 0.000139 L_a^2$$

Menentukan Nilai Extreem:

$$\text{TP: } Q = 20.333333 + 0.2436508 L_a + 0.0153571 L_a^2 - 0.000139 L_a^3$$

$$\begin{aligned} \text{FOC: } dQ/dL_a &= 0, \quad 0.2436508 + 0.0307142 L_a - 0.000417 L_a^2 = 0 \\ &- 0.000417 L_a^2 + 0.0307142 L_a + 0.2436508 = 0 \\ &- L_a^2 + 73.6551559 L_a + 584.294484 = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}La^2 - 73.6551559 La - 584.294484 &= 0 \\(La + 7.2242663)(La - 80.8794222) &= 0 \\La &= -7.2242663 \\La &= 80.8794222\end{aligned}$$

$$\text{SOC: } d^2Q/dLa^2 = 0.0307142 - 0.000834 La$$

$$\begin{aligned}\text{untuk: } La = 80.8794222, \quad d^2Q/dLa^2 &= 0.0307142 - 0.000834 La \\&= 0.0307142 - 0.000834 (80.8794222) \\&= -0.0367392 < 0 \quad (\text{.....Maximum})\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{untuk: } La = -7.2242663, \quad d^2Q/dLa^2 &= 0.0307142 - 0.000834 La \\&= 0.0307142 - 0.000834 (-7.2242663) \\&= 0.03673924 > 0 \quad (\text{.....Minimum})\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}TP_{\text{Max}} = Q_{\text{max}} (La = 80.8794222) &= 20.333333 + 0.2436508 La + 0.0153571 La^2 - 0.000139 La^3 \\&= 66.9569492\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}TP_{\text{Min}} = Q_{\text{min}} (La = -7.2242663) &= 20.333333 + 0.2436508 La + 0.0153571 La^2 - 0.000139 La^3 \\&= 19.42703\end{aligned}$$

$$\text{TP: } Q = 20.333333 + 0.2436508 La + 0.0153571 La^2 - 0.000139 La^3$$

$$\text{Titik Potong: } Q = 20.333333 + 0.2436508 La + 0.0153571 La^2 - 0.000139 La^3$$

$$\text{Bila } La = 0, \text{ maka } Q = 20.333333$$

$$\begin{aligned}Q = 0, \text{ maka } La, \quad &20.333333 + 0.2436508 La + 0.0153571 La^2 - 0.000139 La^3 = 0 \\&20.333333 + (0.2436508 + 0.0153571 La - 0.000139 La^2) La = 0 \\&[20.333333/La + (0.2436508 + 0.0153571 La - 0.000139 La^2)]La = 0 \\&La = 0 \\&20.333333/La = 0, \quad La = 0 \\&(0.2436508 + 0.0153571 La - 0.000139 La^2) = 0 \\&0.000139 La^2 - 0.0153571 La - 0.2436508 = 0 \\&(La^2 - 0.0153571/0.000139 La - 0.2436508/0.000139) = 0 \\&(La^2 - 110.4827 La - 1752.8835) = 0 \\&(La - 124.55578)(La + 14.07308) = 0 \\&La = 124.55578 \\&La = -14.07308\end{aligned}$$

Menentukan Nilai Extreem:

$$\text{MP: } Q = 0.2436508 + 0.0307142 La - 0.000417 La^2$$

$$\text{FOC: } dQ/dLa = 0, \quad 0.0307142 - 0.000834 La = 0$$

$$La = 0.0307142/0.000834$$

$$La = 36.8275779$$

$$\text{SOC: } d^2Q/dLa^2 = -0.000834 < 0 \quad (\text{.....Maximum})$$

$$\begin{aligned}MP_{\text{Max}} = Q_{\text{max}} (La = 36.8275779) &= 0.2436508 + 0.0307142 La - 0.000417 La^2 \\&= 0.8092156\end{aligned}$$

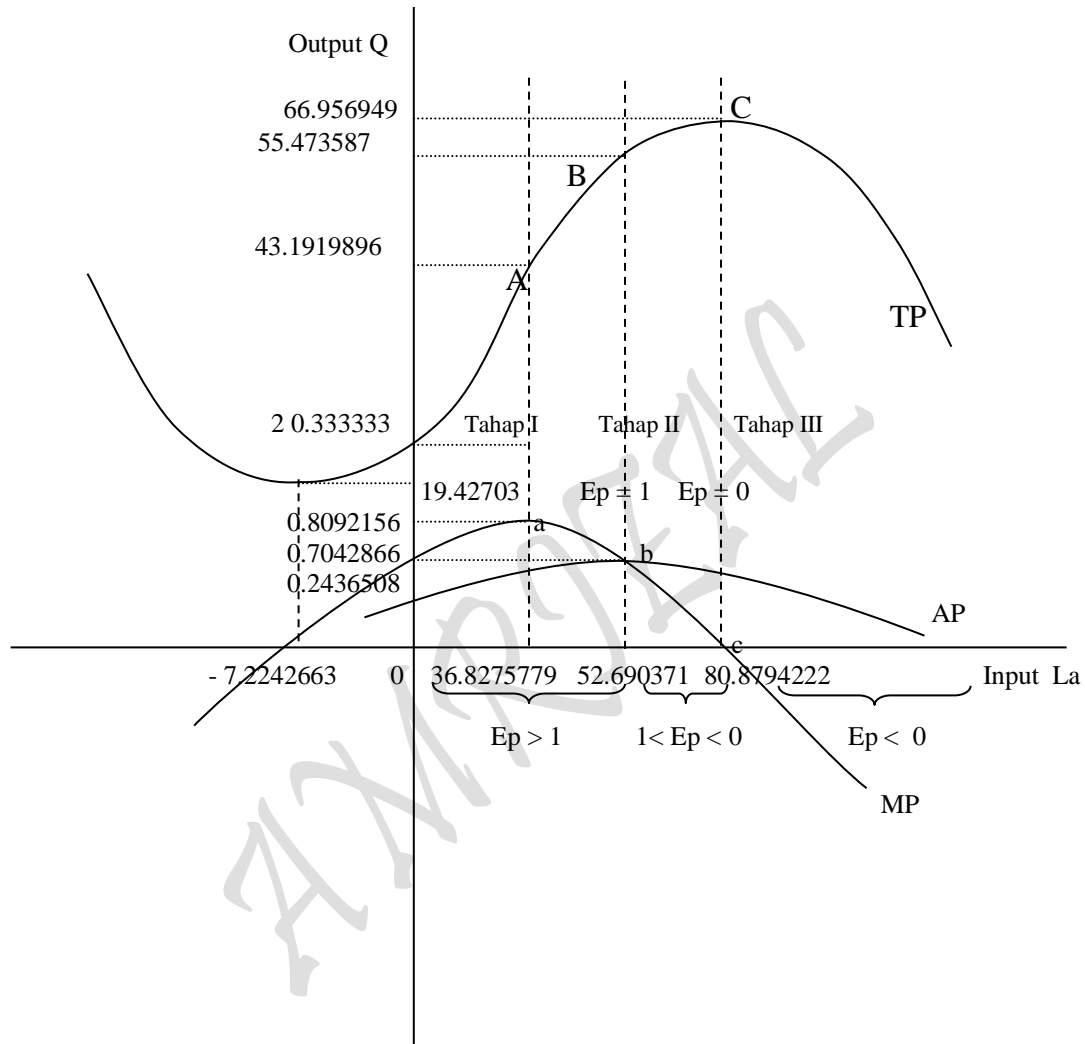
$$\text{Titik Potong MP: } Q = 0.2436508 + 0.0307142 La - 0.000417 La^2$$

$$\text{Bila } La = 0, \text{ maka } Q = 0.2436508$$

$$\begin{aligned}Q = 0, \text{ maka } La, \quad &0.2436508 + 0.0307142 La - 0.000417 La^2 = 0 \\&-0.000417 La^2 + 0.0307142 La + 0.2436508 = 0 \\&-La^2 + 73.6551559 La + 584.294484 = 0 \\&La^2 - 73.6551559 La - 584.294484 = 0 \\&(La + 7.2242663)(La - 80.8794222) = 0 \\&La = -7.2242663 \\&La = 80.8794222\end{aligned}$$

Titik belok: $d^2Q/dLa^2 = 0$, $0.0307142 - 0.000834 La = 0$
 $La = 0.0307142/0.000834$
 $La = 36.8275779$

Gambar 1:



Menentukan Nilai Extreme:

AP: $Q = 20.333333/La + 0.2436508 + 0.0153571 La - 0.000139 La^2$
 $= 20.333333 La^{-1} + 0.2436508 + 0.0153571 La - 0.000139 La^2$

FOC: $dQ/dLa = 0$, $(-1)20.333333 La^{-2} + 0.0153571 - (2)0.000139 La^{-1} = 0$
 $-20.333333 La^{-2} + 0.0153571 - 0.000278 La^{-1} = 0$
 $20.333333/La^2 - 0.0153571 + 0.000278 La^{-1} = 0$
 $[(20.333333/La^2 + (-0.0153571 + 0.000278 La^{-1}))] La^2 = 0$
 $La = 0$
 $20.333333/La^2 = 0$, $La = 0$
 $(-0.0153571 + 0.000278 La^{-1}) = 0$
 $0.0153571 - 0.000278 La^{-1} = 0$
 $La = 0.0153571/0.000278$
 $La = 55.2413669$

$$\begin{aligned} \text{SOC: } d^2Q/dLa^2 &= (-2)(-20.333333) La^{-2-1} - 0.000278 \\ &= 40.666666 La^{-3} - 0.000278 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{untuk: } La = 55.2413669, \quad d^2Q/dLa^2 &= 40.666666 La^{-3} - 0.000278 \\ &= 40.666666 (55.2413669)^{-3} - 0.000278 \\ &= -3.676E-05 < 0 \quad (\dots\text{Maximum}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} AP_{\text{Max}} = Q_{\text{max}} (La = 55.2413669) &= 20.333333/La + 0.2436508 + 0.0153571 La - 0.000139 La^2 \\ &= 1.03590604 \end{aligned}$$

Mencari Titik Belok

$$\text{TP: } Q = 20.333333 + 0.2436508 La + 0.0153571 La^2 - 0.000139 La^3$$

$$\begin{aligned} \text{SOC: } d^2Q/dLa^2 = 0, \quad 0.0307142 - 0.000834 La &= 0 \\ -0.000834 La + 0.0307142 &= 0 \\ 0.000834 La - 0.0307142 &= 0 \\ La &= 36.8275779 \end{aligned}$$

Menentukan Nilai Extrem:

$$\text{MP: } Q = 0.2436508 + 0.0307142 La - 0.000417 La^2$$

$$\begin{aligned} \text{FOC: } dQ/dLa = 0, \quad 0.0307142 - 0.000834 La &= 0 \\ La &= 0.0307142/0.000834 \\ La &= 36.8275779 \end{aligned}$$

$$\text{SOC: } d^2Q/dLa^2 = -0.000834 < 0 \quad (\dots\text{Maximum})$$

$$\begin{aligned} MP_{\text{Max}} = Q_{\text{max}} (La = 36.8275779) &= 0.2436508 + 0.0307142 La - 0.000417 La^2 \\ &= 0.8092156 \end{aligned}$$

$$\text{MP: } Q = 0.2436508 + 0.0307142 La - 0.000417 La^2$$

$$\begin{aligned} \text{Titik belok: } d^2Q/dLa^2 = 0, \quad 0.0307142 - 0.000834 La &= 0 \\ La &= 0.0307142/0.000834 \\ La &= 36.8275779 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{AP: } Q &= 20.333333/La + 0.2436508 + 0.0153571 La - 0.000139 La^2 \\ &= 20.333333 La^{-1} + 0.2436508 + 0.0153571 La - 0.000139 La^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Titik Belok: } d^2Q/dLa^2 = 0, \quad 40.666666 La^{-3} - 0.000278 &= 0 \\ 40.666666 La^{-3} &= 0.000278 \\ La^{-3} &= 0.000278/40.666666 \\ 1/La^3 &= 0.000278/40.666666 \\ 40.666666 &= 0.000278 La^3 \\ 0.000278 La^3 &= 40.666666 \\ La^3 &= 146282.971 \\ La &= 52.690371 \end{aligned}$$

Pada saat $La = 36.8275779$ maka MP dan AP masing-masing bernilai:

$$\begin{aligned} \text{MP: } Q &= 0.2436508 + 0.0307142 La - 0.000417 La^2 \\ &= 0.8092156 \quad (\text{MP mencapai Nilai Maximum}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{AP: } Q &= 20.333333/La + 0.2436508 + 0.0153571 La - 0.000139 La^2 \\ &= 1.17281646 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TP: } Q &= 20.333333 + 0.2436508 La + 0.0153571 La^2 - 0.000139 La^3 \\ &= 43.1919896 \end{aligned}$$

Pada saat $La = 52.690371$ maka MP dan AP masing-masing bernilai:

$$\begin{aligned} \text{MP: } Q &= 0.2436508 + 0.0307142 La - 0.000417 La^2 \\ &= 0.70428664 \end{aligned}$$

$$\text{AP: } Q = 20.333333/La + 0.2436508 + 0.0153571 La - 0.000139 La^2 \\ = 1.0528221$$

$$\text{TP: } Q = 20.333333 + 0.2436508 La + 0.0153571 La^2 - 0.000139 La^3 \\ = 55.473587$$

Total Produksi "The Law of Diminishing Return Approach" Total Produksi: Analisa Kurva "One Commodity"

$$Q = 16.213463 L^{0.2908779}$$

$$\text{Fungsi Permintaan: D: } P_{La} = f(Q_{La}), \quad P_{La} = 5.6473129 - 0.030489 Q_{La}$$

$$\text{TP: } Q = f(L), \quad Q = 16.213463 L^{0.2908779}$$

$$\text{MP: } Q = dTP/dL, \quad Q = 4.71613807 L^{-0.7091221}$$

$$\text{AP: } Q = TP/L, \quad Q = 16.213463 L^{-0.7091221}$$

$$\text{Bentuk Regresi TP: } Q = \delta L^\alpha$$

$$\text{Hasil Estimasi TP: } Q = 16.213463 L^{0.2908779}$$

Penjabaran Masing-masing fungsi sebagai bentuk matematis sebagai berikut:

$$\text{Total Produksi TP: } Q = f(L), \quad Q = 16.213463 L^{0.2908779} \quad (\dots \text{Dari Hasil Estimasi})$$

$$\text{Marginal Produksi MP: } Q = dTP/dL, \quad Q = d/dL [TP] \\ Q = d/dL [16.213463 L^{0.2908779}] \\ = (0.2908779)16.213463 L^{(0.2908779-1)} \\ = 4.71613807 L^{-0.7091221}$$

$$\text{Produksi Rata-rata AP: } Q = TP/L, \quad Q = [TP/L] \\ Q = [16.213463 L^{0.2908779}]/L \\ = 16.213463 L^{0.2908779} L^{-1} \\ = 16.213463 L^{(0.2908779-1)} \\ = 16.213463 L^{-0.7091221}$$

Menentukan Nilai Extrem:

$$\text{TP: } Q = f(La), \quad Q = 16.213463 La^{0.2908779}$$

$$\text{FOC: } dQ/dLa = 0, \quad (0.2908779)16.213463 La^{(0.2908779-1)} = 0 \\ 4.71613807 La^{-0.7091221} = 0$$

$$\text{Ln } 4.71613807^{-0.7091221} \text{Ln } L = 0$$

$$\text{Ln } 4.71613807 = 0.7091221 \text{Ln } L$$

$$1.5509903 = 0.7091221 \text{Ln } L$$

$$\text{Ln } L = 1.5509903/0.7091221$$

$$\text{Ln } L = 2.1871978$$

$$L = 8.9102099$$

$$\text{SOC: } d^2Q/dL^2 = d/dL [4.71613807 L a^{-0.7091221}]$$

$$\begin{aligned} \text{untuk: } L = 8.9102099, \quad d^2Q/dL^2 &= -3.3443177 L^{-1.7091221} \\ &= -3.3443177 (8.9102099)^{-1.7091221} \\ &= -0.0795853 < 0 \quad (\dots\text{Maximum}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TP}_{\text{Max}} = Q_{\text{max}} (L = 8.9102099) &= 16.213463 L^{0.2908779} \\ &= 16.213463 (8.9102099)^{0.2908779} \\ &= 30.6321297 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Titik Potong } Q = f(L), \quad Q &= 16.213463 L^{0.2908779} \\ Q = f(L), \quad \text{Ln } Q &= \text{Ln } 16.213463 + 0.2908779 L \\ \text{Bila } L = 0, \text{ maka } Q &= 0 \\ Q = 0, \text{ maka } L, \quad 16.213463 L^{0.2908779} &= 0 \\ \text{Ln } 16.213463 + 0.2908779 \text{ Ln } L &= \text{Ln } 0 \\ 2.78584195 + 0.2908779 \text{ Ln } L &= 0 \\ 0.2908779 \text{ Ln } L &= -2.78584195 \\ \text{Ln } L &= -2.78584195/0.2908779 \\ L &= 6.93E-05 \end{aligned}$$

Menentukan Nilai Extrem:

$$\text{MP: } Q = f(L), \quad Q = 4.71613807 L^{-0.7091221}$$

$$\begin{aligned} \text{FOC: } dQ/dL = 0, \quad (-0.7091221) 4.71613807 L^{(-0.7091221-1)} &= 0 \\ -3.3443177 L^{-1.7091221} &= 0 \\ \text{Ln } -3.3443177 - 1.7091221 \text{ Ln } L &= 0 \\ \text{Ln } -3.3443177 &= 1.7091221 \text{ Ln } L \\ 0 &= 1.7091221 \text{ Ln } L \\ \text{Ln } L &= 0/1.7091221 \\ \text{Ln } L &= 0 \\ L &= 1 \end{aligned}$$

$$\text{SOC: } d^2Q/dL^2 = d^2/dL^2 [-3.3443177 L^{-1.7091221}] = 0 \quad (\dots\text{titik belok})$$

$$\begin{aligned} \text{untuk: } L a = 1, \quad d^2Q/dL a^2 &= (-1.7091221)(-3.3443177) L^{(-1.7091221-1)} = 0 \\ &= 5.71584729 L^{-2.7091221} = 0 \\ &= \text{Ln } 5.71584729 - 2.7091221 \text{ Ln } L = \text{Ln } 0 \\ 1.7432425 &= 2.7091221 \text{ Ln } L \\ \text{Ln } L &= 1.7432425/2.7091221 \\ \text{Ln } L &= 0.64347137 \\ L &= 1.90307571 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MP}_{\text{Max}} = Q_{\text{max}} (L = 1) \quad Q &= 4.71613807 L^{-0.7091221} \\ &= 4.71613807 (1)^{-0.7091221} \\ &= 4.71613807 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MP_{\text{Max}} = Q_{\text{max}} (L = 1.90307571) \quad Q &= 4.71613807 L^{-0.7091221} \\ &= 4.71613807 (1.90307571)^{-0.7091221} \\ &= 2.98825764 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Titik Potong} \quad Q &= f(L), \quad Q = 4.71613807 L^{-0.7091221} \\ &Q = f(L), \quad \text{Ln } Q = \text{Ln } 4.71613807 - 0.7091221 \text{ Ln } L \\ \text{Bila } L = 0, \text{ maka } Q &= 0 \\ Q = 0, \text{ maka } L, \quad &4.71613807 L^{-0.7091221} = 0 \\ &\text{Ln } 4.71613807 - 0.7091221 \text{ Ln } L = \text{Ln } 0 \\ &1.55099026 = 0.7091221 \text{ Ln } L \\ &\text{Ln } L = 1.55099026/0.7091221 \\ &\text{Ln } L = 2.18719775 \\ &L = 8.91\text{E}+00 \end{aligned}$$

Menentukan Nilai Extremem:

$$\text{AP: } Q = f(L), \quad Q = 16.213463 L^{-0.7091221}$$

$$\begin{aligned} \text{FOC: } dQ/dL &= 0, \quad (-0.7091221)16.213463 L^{(-0.7091221-1)} = 0 \\ &-11.497325 L^{-1.7091221} = 0 \\ &\text{Ln}-11.497325 - 1.7091221 \text{ Ln } L = 0 \\ &\text{Ln}-11.497325 = 1.7091221 \text{ Ln } L \\ &0 = 1.7091221 \text{ Ln } L \\ &\text{Ln } L = 0/1.7091221 \\ &\text{Ln } L = 0 \\ &L = 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{SOC: } d^2Q/dL^2 &= d/dL [-11.497325 L^{-1.7091221}] = 0 \quad (\dots \text{titik belok}) \\ \text{untuk: } La = 1, \quad &d^2Q/dLa^2 = (-1.7091221)(-11.497325) L^{(-1.7091221-1)} = 0 \\ &19.650332 L^{-2.7091221} = 0 \\ &\text{Ln } 19.650332 - 2.7091221 \text{ Ln } L = \text{Ln } 0 \\ &2.97809423 = 2.7091221 \text{ Ln } L \\ &\text{Ln } L = 2.97809423/2.7091221 \\ &\text{Ln } L = 1.09928387 \\ &L = 3.00201542 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} AP_{\text{Max}} = Q_{\text{max}} (L = 1) \quad Q &= 16.213463 L^{-0.7091221} \\ &= 16.213463 (1)^{-0.7091221} \\ &= 16.213463 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} AP_{\text{Max}} = Q_{\text{max}} (L = 3.00201542) \quad Q &= 16.213463 L^{-0.7091221} \\ &= 16.213463 (3.00201542)^{-0.7091221} \\ &= 7.4358691 \end{aligned}$$

Titik Potong $Q = f(L), \quad Q = 16.213463 L^{-0.7091221}$
 $Q = f(L), \quad \text{Ln } Q = \text{Ln } 16.213463 - 0.7091221 \text{ Ln } L$

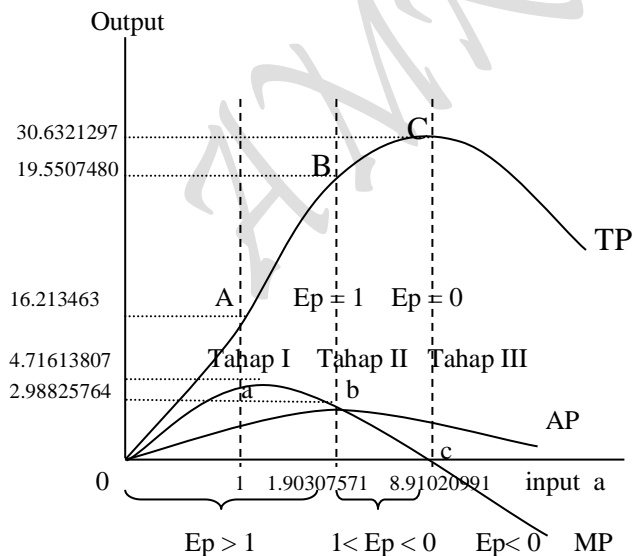
Bila $L = 0$, maka $Q = 0$
 $Q = 0$, maka $L, \quad 16.213463 L^{-0.7091221} = 0$
 $\text{Ln } 16.213463 - 0.7091221 \text{ Ln } L = \text{Ln } 0$
 $2.78584195 = 0.7091221 \text{ Ln } L$
 $\text{Ln } L = 2.78584195/0.7091221$
 $\text{Ln } L = 3.92857866$
 $L = 50.8346729$

Untuk Semua alternatif input $L = L_a$ terhadap Total Produk (TP)

$TP = Q (L = 1) = 16.213463 L^{0.2908779}$
 $= 16.213463 (1)^{0.2908779}$
 $= 16.213463$

$TP = Q (L = 1.90307571) = 16.213463 L^{0.2908779}$
 $= 16.213463 (1.90307571)^{0.2908779}$
 $= 19.550748$

$TP = Q (L = 8.91020991) = 16.213463 L^{0.2908779}$
 $= 16.213463 (8.91020991)^{0.2908779}$
 $= 30.632130$



Gambar 2: Produksi Jangka Panjang

Total Produksi "The Law of Diminishing Return Approach" Total Produksi: Analisa Kurva "One Commodity" Jangka Panjang

$$Q = 10.951095 L^{0.4196368}$$

Fungsi Permintaan: D: $P_{Lb} = f(Q_{Lb}), \quad P_{Lb} = 7.07325632 - 0.0631412 Q_{Lb}$

TP: $Q = f(L), \quad Q = 10.951095 L^{0.4196368}$

MP: $Q = dTP/dL, \quad Q = 4.5954826 L^{-0.5803632}$

AP: $Q = TP/L, \quad Q = 10.951095 L^{-0.5803632}$

Bentuk Regresi TP: $Q = \delta L^\alpha$

Hasil Estimasi TP: $Q = 10.951095 L^{0.4196368}$

Penjabaran Masing-masing fungsi sebagai bentuk matematis sebagai berikut:

Total Produksi TP: $Q = f(L), \quad Q = 10.951095 L^{0.4196368}$ (.... Dari Hasil Estimasi)

Marginal Produksi MP: $Q = dTP/dL, \quad Q = d/dL [TP]$
 $Q = d/dL [Q = 10.951095 L^{0.4196368}]$
 $= (0.4196368) 10.951095 L^{(0.4196368-1)}$
 $= 4.59548246 L^{-0.5803632}$

Produksi Rata-rata AP: $Q = TP/L, \quad Q = [TP/L]$
 $Q = [10.951095 L^{0.4196368}]/L$
 $= 10.951095 L^{0.4196368} L^{-1}$
 $= 10.951095 L^{(0.4196368-1)}$
 $= 10.951095 L^{-0.5803632}$

Menentukan Nilai Extreem:

TP: $Q = f(Lb), \quad Q = 10.951095 L^{0.4196368}$

FOC: $dQ/dLb = 0, \quad (0.4196368)10.951095 L^{(0.4196368-1)} = 0$
 $4.59548246 L^{-0.5803632} = 0$
 $\ln 4.59548246 - 0.5803632 \ln L = 0$
 $\ln 4.59548246 = 0.5803632 \ln L$
 $1.525073747 = 0.7091221 \ln L$
 $\ln L = 1.525073747/0.7091221$
 $\ln L = 2.15065043$
 $L = 8.59044406$

SOC: $d^2Q/dL^2 = d/dL [4.59548246 L^{-0.5803632}]$
 untuk: $L = 8.59044406, \quad d^2Q/dL^2 = -2.6670489 L^{-1.5803632}$
 $= -2.6670489 (8.59044406)^{-1.5803632}$
 $= -0.0891142 < 0 \quad (\dots\dots\text{Maximum})$

TP_{Max} = Q_{max} (L = 8.59044406) = 10.951095 L^{0.4196368}

$$= 10.951095 (8.59044406)^{0.4196368}$$

$$= 27.0025557$$

Titik Potong $Q = f(L), \quad Q = 10.951095 L^{0.4196368}$
 $Q = f(L), \quad \ln Q = \ln 10.951095 + 0.4196368 \ln L$

Bila $L = 0$, maka $Q = 0$
 $Q = 0$, maka $L, \quad 10.951095 L^{0.4196368} = 0$
 $\ln 10.951095 + 0.4196368 \ln L = \ln 0$
 $2.3934395 + 0.4196368 \ln L = 0$
 $0.4196368 \ln L = -2.3934395$
 $\ln L = -2.3934395/0.4196368$
 $L = 0.00333395$

Menentukan Nilai Extrem:

MP: $Q = f(L), \quad Q = 4.59548246 L^{-0.5803632}$

FOC: $dQ/dL = 0, \quad (-0.5803632) 4.59548246 L^{(-0.5803632-1)} = 0$
 $-2.667049 L^{-1.5803632} = 0$
 $\ln -2.667049 - 1.5803632 \ln L = 0$
 $\ln -2.667049 = 1.5803632 \ln L$
 $0 = 1.5803632 \ln L$
 $\ln L = 0/1.5803632$
 $\ln L = 0, L = 1$

SOC: $d^2Q/dL^2 = d/dL [-2.667049 L^{-1.5803632}] = 0 \quad (\dots \text{titik belok})$

untuk: $L_b = 1, \quad d^2Q/dL^2 = (-1.5803632)(-2.667049) L^{(-1.5803632-1)} = 0$
 $= 4.21490609 L^{-2.5803632} = 0$
 $= \ln 4.21490609 - 2.5803632 \ln L = \ln 0$
 $1.43862731 = 2.5803632 \ln L$
 $\ln L = 1.43862731/2.5803632$
 $\ln L = 0.557529$
 $L = 1.74635193$

$MP_{\text{Max}} = Q_{\text{max}} (L = 1) \quad Q = 4.59548246 L^{-0.5803632}$
 $= 4.59548246 (1)^{-0.5803632}$
 $= 4.59548246$

$MP_{\text{Max}} = Q_{\text{max}} (L = 1.74635193) \quad Q = 4.59548246 L^{-0.5803632}$
 $= 4.59548246 (1.74635193)^{-0.5803632}$
 $= 3.32511557$

Titik Potong $Q = f(L), \quad Q = 4.59548246 L^{-0.5803632}$
 $Q = f(L), \quad \ln Q = \ln 4.59548246 - 0.5803632 \ln L$

Bila $L = 0$, maka $Q = 0$
 $Q = 0$, maka $L, \quad 4.59548246 L^{-0.5803632} = 0$

$$\begin{aligned} \ln 4.59548246 - 0.5803632 \ln L &= \ln 0 \\ 1.5250737 &= 0.5803632 \ln L \\ \ln L &= 1.5250737/0.5803632 \\ \ln L &= 2.62779187 \\ L &= 13.8431686 \end{aligned}$$

Menentukan Nilai Extrem:

$$\begin{aligned} \text{AP: } Q &= f(L), & Q &= 10.951095 L^{-0.5803632} \\ \text{FOC: } dQ/dL &= 0, & (-0.5803632)10.951095 L^{(-0.5803632-1)} &= 0 \\ & & -6.3556125 L^{-1.5803632} &= 0 \\ & & \ln -6.3556125 - 1.5803632 \ln L &= 0 \\ & & \ln -6.3556125 &= 1.5803632 \ln L \\ & & 0 &= 1.5803632 \ln L \\ & & \ln L &= 0/1.5803632 \\ & & \ln L &= 0 \\ & & L &= 1 \end{aligned}$$

$$\text{SOC: } d^2Q/dL^2 = d/dL [-6.3556125 L^{-1.5803632}] = 0 \quad (\dots \text{titik belok})$$

$$\begin{aligned} \text{untuk: } L &= 1, & d^2Q/dL^2 &= (-1.5803632)(-6.3556125) L^{(-1.5803632-1)} = 0 \\ & & 10.044176 L^{-2.5803632} &= 0 \\ & & \ln 10.044176 - 2.5803632 \ln L &= \ln 0 \\ & & 2.306993 &= 2.5803632 \ln L \\ & & \ln L &= 2.306993/2.5803632 \\ & & \ln L &= 0.8940575 \\ & & L &= 2.4450302 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{AP}_{\text{Max}} &= Q_{\text{max}} (L = 1) & Q &= 10.951095 L^{-0.5803632} \\ & & &= 10.951095 (1)^{-0.5803632} \\ & & &= 10.951095 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{AP}_{\text{Max}} &= Q_{\text{max}} (L = 2.4450302) & Q &= 10.951095 L^{-0.5803632} \\ & & &= 10.951095 (2.4450302)^{-0.5803632} \\ & & &= 6.5179597 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Titik Potong } Q &= f(L), & Q &= 10.951095 L^{-0.5803632} \\ Q &= f(L), & \ln Q &= \ln 10.951095 - 0.5803632 \ln L \end{aligned}$$

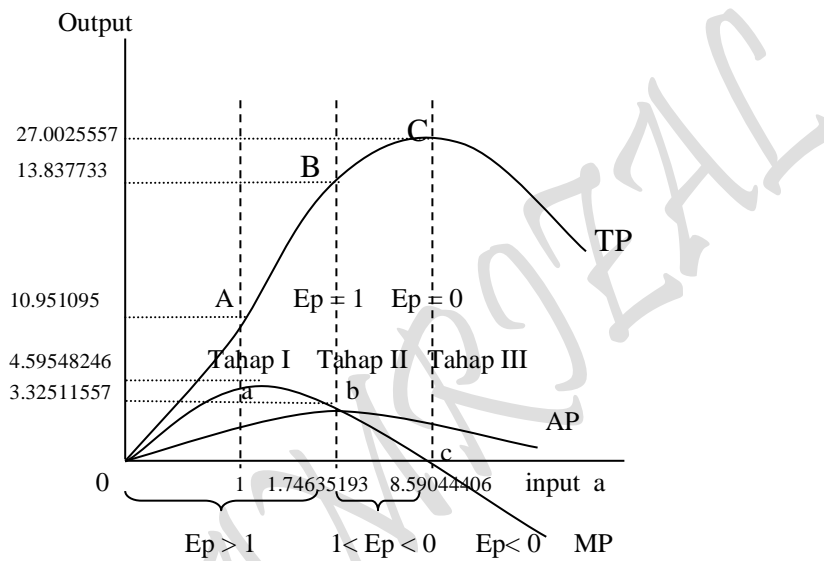
$$\begin{aligned} \text{Bila } L &= 0, \text{ maka } Q = 0 \\ Q &= 0, \text{ maka } L, & 10.951095 L^{-0.5803632} &= 0 \\ & & \ln 10.951095 - 0.5803632 \ln L &= \ln 0 \\ & & 2.3934395 &= 0.5803632 \ln L \\ & & \ln L &= 2.3934395/0.5803632 \\ & & \ln L &= 4.1240373 \\ & & L &= 61.808279 \end{aligned}$$

Untuk Semua alternatif input $L = L_b$ terhadap Total Produk (TP)

$$\begin{aligned} TP = Q(L = 1) &= 10.951095 L^{0.4196368} \\ &= 10.951095 (1)^{0.4196368} \\ &= 10.951095 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TP = Q(L = 1.74635193) &= 10.951095 L^{0.4196368} \\ &= 10.951095 (1.74635193)^{0.4196368} \\ &= 13.837733 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TP = Q(L = 8.59044406) &= 10.951095 L^{0.4196368} \\ &= 10.951095 (8.59044406)^{0.4196368} \\ &= 27.0025557 \end{aligned}$$



Gambar 3: Produksi Jangka Panjang

$$D: P_{Lb} = f(Q_{Lb}), P = 7.0732563 - 0.063141 L$$

$$D: P_{La} = f(Q_{La}), P = 5.6473129 - 0.030489 L$$

Tabel 6. TOTAL PRODUKSI DAN PENGGUNAAN INPUTS DALAM PROSES PRODUKSI:
FUNGSI PRODUKSI DUA INPUT VARIABEL

Nomor	Total Cost	Produktivitas	TCa	Total Cost	Produktivitas	TCb	Output Qa	Output Qb	Output Q	Ln Q	Ln La	Ln Lb
	TC	O/I		TC	O/I		Qs	Qs	TP			
	C	P = AC TC/Qa		C	P = AC TC/Qa		TPa Qa	TPb Qb	= Qa + Qb			
[1]	[2]	[5]	[13]	[2]	[5]	[13]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]
1	119.50	5.88	0.00	118.13	8.17	0.00	67	97.15	164.15	0.00	0.00	0.00
2	137.03	5.67	56.70	140.56	6.44	64.37	65	83.78	148.78	5.00	2.27	2.25
3	151.40	5.01	100.14	152.05	5.22	104.38	60	56.59	116.59	4.76	3.00	3.04
4	167.88	4.45	133.55	163.47	4.44	133.23	54	62.64	116.64	4.76	3.42	3.51
5	186.34	4.07	162.91	192.52	4.25	169.89	46	48.51	94.51	4.55	3.68	3.62
6	203.99	3.81	190.53	213.19	3.87	193.29	37	33.02	70.02	4.25	3.90	3.78
7	220.24	3.66	219.46	204.94	3.07	184.27	30	27.84	57.84	4.06	4.10	4.26
8	236.98	3.65	255.36	236.11	2.93	205.20	25	23.02	48.02	3.87	4.25	4.21
9	244.69	3.66	292.42	247.05	2.55	203.66	20	14.50	34.50	3.54	4.38	4.38
Total	1668.05	39.85	1411.06	1668.01	40.93	1258.29	404.00	447.03	851.03	34.79	29.01	29.06
Rata-rata	185.34	4.43	156.78	185.33	4.55	139.81	44.89	49.67	94.56	3.87	3.22	3.23

Sumber: Diolah oleh penulis dari Lampiran 3 dan 4.

Hasil Perhitungan Komputer

Regression Output:		Regression Output:		Regression Output:	
Constant	1.380965	Constant	4.080652	Constant	3.649533
Std Err of Y Est	1.26103	Std Err of Y Est	0.190598	Std Err of Y Est	0.294859
R Squared	0.48667	R Squared	0.836442	R Squared	0.807952
No. of Observations	9	No. of Observations	9	No. of Observations	9
Degrees of Freedom	6	Degrees of Freedom	7	Degrees of Freedom	7
X Coefficient(s)	0.395242 0.374948	X Coefficient(s)	0.29233	X Coefficient(s)	0.408938
Std Err of Coef.	5.3903 5.373942	Std Err of Coef.	0.048859	Std Err of Coef.	0.075356
(T-Test, DF = 6)	0.073325 0.069772	(T-Test, DF = 7)	5.983158	(T-Test, DF = 7)	5.426716

$$TP: Ln Q = 1.3809649 + 0.3952417 Ln La + 0.374948 Ln Lb$$

$$Q = e^{1.3809649} La^{0.3952417} Lb^{0.374948}$$

$$Q = (2.71828)^{1.3809649} La^{0.3952417} Lb^{0.374948}$$

$$Q = 3.9787352 La^{0.3952417} Lb^{0.374948}$$

II.3. Total Produksi “Isoquant Curve Approach”

Analisa Penaksiran Bentuk Fungsi Biaya Produksi untuk “Two s/d n Commodity”

Cara 1:

P = Input Price (Harga Input), $D: P = f(Q)$
 Q = Quantity (Jumlah Input), $D: P = f(Q)$
 $P(Q)$ = Demand Function, $D: P = f(Q)$,dimana: $\partial P/\partial Q < 0$
 $P(Q_{La})$ = Short-Run Demand Function, $D: P_{La} = a_0 - a_1 Q_{La}$
 $P(Q_{Lb})$ = Short-Run Demand Function, $D: P_{Lb} = b_0 - b_1 Q_{Lb}$
 $Q(La, Lb)$ = Long-Run Utility Function TP: $Q = f(La, Lb) = A La^\alpha Lb^{1-\alpha}$
TC: $C = (a_0/2)(a_0/2a_1) + (b_0/2)(b_0/2b_1) = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TR$

Permintaan: $D: P = f(Q)$,dimana: $\partial P/\partial Q < 0$
 $D: P_{La} = a_0 - a_1 Q_{La}$ (.....Kasus Kurva Permintaan Pertama)
 $D: P_{Lb} = b_0 - b_1 Q_{Lb}$ (.....Kasus Kurva Permintaan Kedua)

TR: $TR_{La} = P_{La} Q_{La} = (a_0 - a_1 Q_{La}) Q_{La}$, $P_{La} = a_0 - a_1 Q_{La}$
 $TR_{Lb} = P_{Lb} Q_{Lb} = (b_0 - b_1 Q_{Lb}) Q_{Lb}$, $P_{Lb} = b_0 - b_1 Q_{Lb}$

MR: $MR_{La} = a_0 - 2a_1 Q_{La}$
 $MR_{Lb} = b_0 - 2b_1 Q_{Lb}$

 $MR_{La} = a_0 - 2a_1 Q_{La} = 0$, $Q_{La} = a_0/2a_1$
 $MR_{Lb} = b_0 - 2b_1 Q_{Lb} = 0$, $Q_{Lb} = b_0/2b_1$

 $P_{La} = a_0 - a_1 Q_{La}$, $P_{La} = a_0 - a_1(a_0/2a_1)$, $P_{La} = a_0 - a_0/2 = a_0/2$
 $P_{Lb} = b_0 - b_1 Q_{Lb}$, $P_{Lb} = b_0 - b_1(b_0/2b_1)$, $P_{Lb} = b_0 - b_0/2 = b_0/2$

Ad Cara 1:

TR : $TR_{La} = (5.6473129 - 0.030489 Q_{La}) Q_{La}$, $TR_{La} = 5.6473129 Q_{La} - 0.030489 Q_{La}^2$, $P_{La} = 5.6473129 - 0.030489 Q_{La}$
 $TR_{Lb} = (7.0732563 - 0.063141 Q_{Lb}) Q_{Lb}$, $TR_{Lb} = 7.0732563 Q_{Lb} - 0.063141 Q_{Lb}^2$, $P_{Lb} = 7.0732563 - 0.063141 Q_{Lb}$

MR : $MR_{La} = 5.6473129 - 0.060978 Q_{La} = 0$, $5.6473129 - 0.060978 Q_{La} = 0$, $Q_{La} = 5.6473129/0.060978$, $Q_{La} = 92.6123012$
 $MR_{Lb} = 7.0732563 - 0.126282 Q_{Lb} = 0$, $7.0732563 - 0.126282 Q_{Lb} = 0$, $Q_{Lb} = 7.0732563/0.126282$, $Q_{Lb} = 56.011595$
 $P_{La} = 5.6473129 - 0.030489 Q_{La}$, $P_{La} = 5.6473129 - 0.030489(92.6123012)$, $P_{La} = 2.82365645$
 $P_{Lb} = 7.0732563 - 0.063141 Q_{Lb}$, $P_{Lb} = 7.0732563 - 0.063141(56.011595)$, $P_{Lb} = 3.53662818$

Cara 2:

Eq: $MR_{La}/P_{La} = MR_{Lb}/P_{Lb}$: $(a_0 - 2a_1 Q_{La})/(a_0 - a_1 Q_{La}) = (b_0 - 2b_1 Q_{Lb})/(b_0 - b_1 Q_{Lb})$
 $(a_0 - 2a_1 Q_{La})(b_0/2) = (b_0 - 2b_1 Q_{Lb})(a_0/2)$
 $(a_0 b_0/2 - a_1 b_0 Q_{La}) = (a_0 b_0/2 - a_0 b_1 Q_{Lb})$
 $a_0 b_0/2 - a_0 b_0/2 = a_1 b_0 Q_{La} - a_0 b_1 Q_{Lb}$
 $a_1 b_0 Q_{La} = a_0 b_1 Q_{Lb}$

 $Q_{La} = a_0 b_1 / a_1 b_0 Q_{Lb}$
 $= (a_0 b_1 / a_1 b_0)(b_0/2b_1)$

$$= a_0 b_0 b_1 / 2 a_1 b_0 b_1$$

$$= a_0 / 2 a_1$$

$$a_0 b_1 Q_{Lb} = a_1 b_0 Q_{La}$$

$$Q_{Lb} = a_1 b_0 / a_0 b_1 Q_{La}$$

$$= (a_1 b_0 / a_0 b_1) (a_0 / 2 a_1)$$

$$= (b_0 / 2 b_1)$$

Ad Cara 2:

Eq: $MR_{La}/P_{La} = MR_{Lb}/P_{Lb}$ $(5.6473129 - 0.060978 Q_{La}) / 2.82365645 = (7.0732563 - 0.126282 Q_{Lb}) / 3.53662818$
 $(5.6473129 - 0.060978 Q_{La})(3.53662818) = (7.0732563 - 0.126282 Q_{Lb})(2.82365645)$
 $19.9724459 - 0.2156565 Q_{La} = 19.9724458 - 0.356577 Q_{Lb}$
 $19.9724459 - 19.9724458 = 0.2156565 Q_{La} - 0.356577 Q_{Lb}$
 $0 = 0.2156565 Q_{La} - 0.356577 Q_{Lb}$
 $0.2156565 Q_{La} = 0.356577 Q_{Lb}$
 $0.2156565 Q_{La} = 0.356577 (56.011595)$
 $Q_{La} = 92.6123094$
 $19.9724459 - 19.9724458 = 0.2156565 Q_{La} - 0.356577 Q_{Lb}$
 $0 = 0.2156565 Q_{La} - 0.356577 Q_{Lb}$
 $0.356577 Q_{Lb} = 0.2156565 Q_{La}$
 $0.356577 Q_{Lb} = 0.2156565 (92.6123094)$
 $Q_{Lb} = 56.01159498$

Cara 3:

$$TC = P_{La} Q_{La} + P_{Lb} Q_{Lb} = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)]$$

$$TC: C = a_0/2 Q_{La} + b_0/2 Q_{Lb} = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TR$$

Dapatkan

Titik Kombinasi Total Cost (TC), untuk Q_{La} dan Q_{Lb} (.....sebagai titik potong)

$R = f(Q_{La}, Q_{Lb})$, $D: P = f(Q_{La}, Q_{Lb})$, $R =$ diukur dengan Uang, Uang = $P = TC$

$$TC: C = (a_0/2)(a_0/2a_1) + (b_0/2)(b_0/2b_1) = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TR$$

$$TC: C = a_0/2 Q_{La} + b_0/2 Q_{Lb} = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TR$$

$$TP: \ln Q = f(\ln Q_{La}, \ln Q_{Lb})$$

$$TP: Q = A Q_{La}^\alpha Q_{Lb}^{1-\alpha} \quad (\text{.....Fungsi Hasil Estimasi})$$

Lagrange Multiplier Function:

$$Z = A Q_{La}^\alpha Q_{Lb}^{1-\alpha} + \mu \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2 Q_{La} - b_0/2 Q_{Lb} \}$$

$$= A Q_{La}^\alpha Q_{Lb}^{1-\alpha}$$

Lagrange Multiplier functions, TP

Lagrange Multiplier Function:

$$Z = A Q_{La}^\alpha Q_{Lb}^{1-\alpha} + \mu \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2 Q_{La} - b_0/2 Q_{Lb} \}$$

Atau, dengan mengganti $Q_{La} = La$ dan $Q_{Lb} = Lb$, sebagai berikut:

$$TC = La P_{La} + Lb P_{Lb} = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)]$$

$$\mathbf{TC = a_0/2 La + b_0/2 Lb = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TR}$$

Titik Kombinasi Total Cost (TC): $La = a_0/2a_1$
 $Lb = b_0/2b_1$

$R = f(La, Lb)$, $D: P = f(La, Lb)$, $U =$ diukur dengan Uang, $Uang = P = TC$

$$\mathbf{TC: C = (a_0/2)(a_0/2a_1) + (b_0/2)(b_0/2b_1) = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TR}$$

$$\mathbf{TC: C = a_0/2 La + b_0/2 Lb = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TR}$$

TP: $\ln Q = f(\ln La, \ln Lb)$

$$\mathbf{TP: Q = A La^\alpha Lb^{1-\alpha} \quad (\dots\dots\text{Fungsi Hasil Estimasi})}$$

Lagrange Multiplier Function:

$$Z = A La^\alpha Lb^{1-\alpha} + \mu \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2 La - b_0/2 Lb \}$$

$$= A La^\alpha Lb^{1-\alpha}$$

Ad Cara 3:

$$TC = Q_{La}P_{La} + Q_{Lb}P_{Lb} = 459.597508$$

$$TC = 2.82365645 La + 3.53662818 Lb = 459.597508 = TC$$

Titik Kombinasi Isocost (TC): $TC: Q_{La} = 162.766794$
 $Q_{Lb} = 129.953584$

$TR = f(Q_{La}, Q_{Lb})$, $D: P = f(Q_{La}, Q_{Lb})$, $TR =$ diukur dengan Uang, $Uang = P = TC$

$$TC: C = La P_{La} + Lb P_{Lb} = 459.597508 = TC$$

$$TC: C = 2.82365645 La + 3.53662818 Lb = 459.597508 = TC$$

TP: $\ln Q = f(\ln La, \ln Lb)$

$$\mathbf{TP: Q = 3.9787352 La^{0.3952417} Lb^{0.374948}}$$

Lagrange Multiplier Function:

$$Z = 3.9787352 La^{0.3952417} Lb^{0.374948} + \mu (459.597508 - 2.82365645 La - 3.53662818 Lb)$$

$$= 107.787357$$

Lagrange Multiplier functions, TP, asumsi P_{La} dan P_{Lb} tetap

1) Lagrange Multiplier Function: $Z = 3.9787352 La^{0.3952417} Lb^{0.374948} + \mu (459.597508 - 2.82365645 La - 3.53662818 Lb)$

FOC: $Z_\mu = 459.597508 - 2.82365645 La - 3.53662818 Lb = 0$

$$Z_{La} = [(0.3952417) 3.9787352 La^{(0.3952417-1)} Lb^{0.374948}] - 2.82365645 \mu = 0$$

$$Z_{Lb} = [(0.374948) 3.9787352 La^{0.3952417} Lb^{(0.374948-1)}] - 3.53662818 \mu = 0$$

$$\begin{aligned}
 459.597508 - 2.82365645 \text{ La} - 3.53662818 \text{ Lb} &= 0 \\
 1.57256206 \text{ La}^{-0.6047583} \text{ Lb}^{0.374948} - 2.82365645 \mu &= 0 \\
 1.49181881 \text{ La}^{0.3952417} \text{ Lb}^{-0.625052} - 3.53662818 \mu &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 459.597508 - 2.82365645 \text{ La} - 3.53662818 \text{ Lb} &= 0 \\
 \mu &= (1.57256206 \text{ Lb}^{0.374948}) / (2.82365645 \text{ La}^{0.6047583}) \\
 \mu &= (1.49181881 \text{ La}^{0.3952417}) / (3.53662818 \text{ Lb}^{0.625052})
 \end{aligned}$$

$\mu = \mu$:

$$\begin{aligned}
 (1.57256206 \text{ Lb}^{0.374948}) / (2.82365645 \text{ La}^{0.6047583}) &= (1.49181881 \text{ La}^{0.3952417}) / (3.53662818 \text{ Lb}^{0.625052}) \\
 (1.57256206 \text{ Lb}^{0.374948}) (3.53662818 \text{ Lb}^{0.625052}) &= (1.49181881 \text{ La}^{0.3952417}) (2.82365645 \text{ La}^{0.6047583}) \\
 5.5615673 \text{ Lb} &= 4.21238381 \text{ La} \\
 \text{Lb} &= 0.75740948 \text{ La}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 459.597508 - 2.82365645 \text{ La} - 3.53662818 \text{ Lb} &= 0 \\
 459.597508 - 2.82365645 \text{ La} - 3.53662818 (0.75740948 \text{ La}) &= 0 \\
 459.597508 - 2.82365645 \text{ La} - 2.6786757 \text{ La} &= 0 \\
 459.597508 - 5.50233215 \text{ La} &= 0 \\
 459.597508 &= 5.50233215 \text{ La} \\
 \text{La} &= 83.5277652 \\
 \text{Lb} = 0.75740948 \text{ La} &= 63.2647212
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \mu &= (1.57256206 \text{ Lb}^{0.374948}) / (2.82365645 \text{ La}^{0.6047583}) = (1.49181881 \text{ La}^{0.3952417}) / (3.53662818 \text{ Lb}^{0.625052}) \\
 &= (1.57256206 \text{ Lb}^{0.374948}) / (2.82365645 \text{ La}^{0.6047583}) \\
 &= (1.57256206 (63.2647212)^{0.374948}) / (2.82365645 (83.5277652)^{0.6047583}) \\
 &= 0.18150756
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{lll}
 \text{SOC: } Z_{\mu\mu} = 0 & Z_{\mu\text{La}} = -2.8236565 & Z_{\mu\text{Lb}} = -3.5366282 \\
 Z_{\text{La}\mu} = -2.8236565 & Z_{\text{LaLa}} = -0.0037107 & Z_{\text{LaLb}} = 0.0030375 \\
 Z_{\text{Lb}\mu} = -3.5366282 & Z_{\text{LbLa}} = 0.0030375 & Z_{\text{LbLb}} = -1.4012363
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 |\text{Hb}| &= \begin{vmatrix} 0 & -2.8236565 & -3.5366282 \\ -2.8236565 & -0.0037107 & 0.0030375 \\ -3.5366282 & 0.0030375 & -1.4012363 \end{vmatrix} = \text{Jacobian Hessian Determinant} \\
 &= 11.2791864 > 0
 \end{aligned}$$

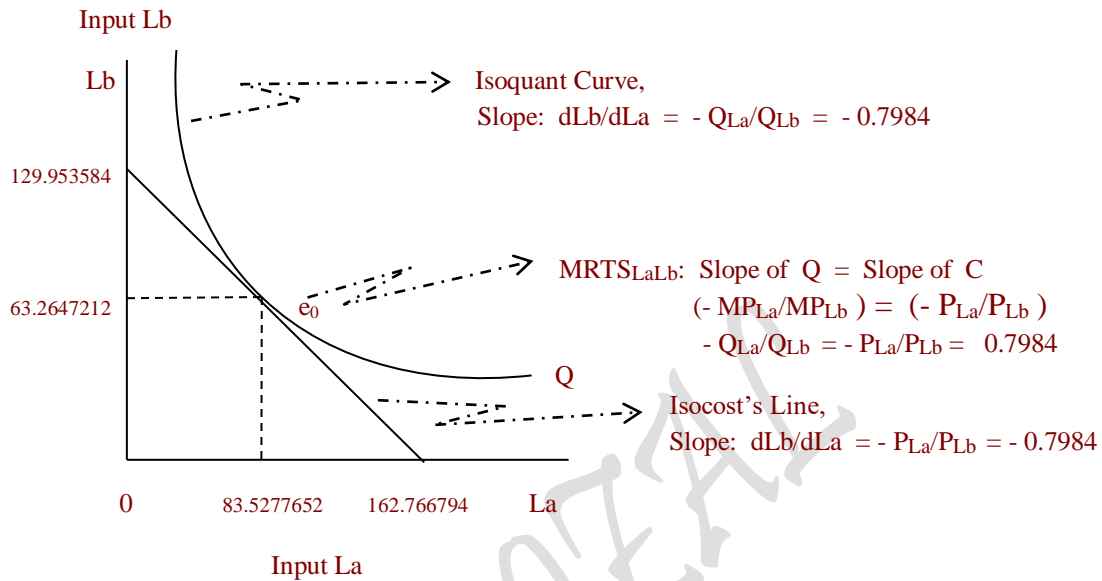
$|\text{Hb}| > 0$ fungsi mempunyai nilai extreem pada $(\mu, \text{La}, \text{Lb})$ menjadi :

Maximum jika $Z_{\text{LaLa}} < 0$ $Z_{\text{LbLb}} < 0$

Minimum jika $Z_{\text{LaLa}} > 0$ $Z_{\text{LbLb}} > 0$

$$\begin{aligned}
 Z_{\text{max}} &= 3.9787352 \text{ La}^{0.3952417} \text{ Lb}^{0.374948} + \mu (459.597508 - 2.82365645 \text{ La} - 3.53662818 \text{ Lb}) \\
 &= 3.9787352 (83.5277652)^{0.3952417} (63.2647212)^{0.374948} \\
 &\quad + (0.18150756)[(459.597508 - 2.82365645(83.5277652) - 3.53662818(63.2647212))] \\
 &= 108.311525
 \end{aligned}$$

Menentukan Slope of Isocost, Slope of Isoquant dan nilai $MRTS_{Lb La} = P_{La}/P_{Lb}$.



Gambar : Tercapainya Optimal Solution: Tingkat Produksi Maksimum, Terjadi pada saat equilibrium e_0 , yaitu titik singgung antara Kurva Isoquant production dengan kurva Isocost.

$$\text{Anggaran Biaya Produksi : } 459.597508 = 2.82365645 La + 3.53662818 Lb$$

$$3.53662818 Lb = 459.597508 - 2.82365645 La$$

$$Lb = \frac{1}{3.53662818} 459.597508 - \frac{2.82365645 La}{3.53662818}$$

$$Lb = \frac{459.597508}{3.53662818} - \frac{2.82365645 La}{3.53662818}$$

$$\frac{d}{dLa} Lb = \frac{d}{dLa} \left(\frac{459.597508}{3.53662818} \right) - \frac{d}{dLa} \left(\frac{2.82365645 La}{3.53662818} \right)$$

$$\frac{dLb}{dLa} = \frac{-2.82365645}{3.53662818}$$

$$= -0.798403537 \rightarrow \text{Slope of Isocost}$$

Total Produksi : $Q = f(La, Lb)$

$$= 3.9787352 La^{0.3952417} Lb^{0.374948}$$

$$\frac{\partial Q}{\partial La} = 1.57256206 La^{-0.6047583} Lb^{0.374948} = MP_{La} = MPP_{La} = Q_{La}$$

$$\frac{\partial Q}{\partial Lb} = 1.49181881 La^{0.3952417} Lb^{-0.625052} = MP_{Lb} = MPP_{Lb} = Q_{Lb}$$

MPP_{La} = Marginal Physical Product of La

$$\partial Q = (1.57256206 La^{-0.6047583} Lb^{0.374948}) dLa$$

$$\partial Q = (1.49181881 La^{0.3952417} Lb^{-0.625052}) dLb$$

$$\partial Q = (1.57256206 La^{-0.6047583} Lb^{0.374948}) dLa$$

$$+ (1.49181881 La^{0.3952417} Lb^{-0.625052}) dLb = 0$$

$$= (MP_{La}) dLa + (MP_{Lb}) dLb = 0$$

$$Q_{La} dLa + Q_{Lb} dLb = 0$$

$$Q_{Lb} dLb = -Q_{La} dLa$$

$$\frac{dLb}{dLa} = \frac{-Q_{La}}{Q_{Lb}}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{-(1.57256206 La^{-0.6047583} Lb^{0.374948})}{(1.49181881 La^{0.3952417} Lb^{-0.625052})} \\ &= \frac{1.57256206 Lb}{1.49181881 La} = \frac{1.57256206 (63.2647212)}{1.49181881 (83.5277652)} \\ &= \frac{99.4877}{124.608} = 0.798405399 \rightarrow MRTS_{LaLb} \end{aligned}$$

Tingkat Subsitusi Teknis Marginal (Marginal Rate Technical of Subsitusio n "MRTS_{LaLb}":

Total Produksi : $Q = f(La, Lb)$

$$= 3.9787352 La^{0.3952417} Lb^{0.374948}$$

$$\frac{\partial Q}{\partial La} = 1.57256206 La^{-0.6047583} Lb^{0.374948} = MP_{La} = MPP_{La} = Q_{La}$$

$$\frac{\partial Q}{\partial Lb} = 1.49181881 La^{0.3952417} Lb^{-0.625052} = MP_{Lb} = MPP_{Lb} = Q_{Lb}$$

$$\partial Q = (MP_{La}) dLa = Q_{La} dLa$$

$$\partial Q = (MP_{Lb}) dLb = Q_{Lb} dLb$$

$$\partial Q = (MP_{La}) dLa + (MP_{Lb}) dLb = 0$$

$$MP_{Lb} dLb = -MP_{La} dLa$$

$$\frac{-dLb}{dLa} = \frac{MP_{La}}{MP_{Lb}}$$

$$= \frac{(1.57256206 La^{-0.6047583} Lb^{0.374948})}{(1.49181881 La^{0.3952417} Lb^{-0.625052})}$$

$$= \frac{1.57256206 Lb}{1.49181881 La} = \frac{1.57256206 (63.2647212)}{1.49181881 (83.5277652)}$$

$$= \frac{99.4877}{124.608} = 0.798405399 \rightarrow MRTS_{LaLb}$$

Lagrange Multiplier functions, TP ,asumsi P_{La} turun 20 % dari 2.82365645 menjadi 2.25892516

2). Lagrange Multiplier Function: $Z = 3.9787352 La^{0.3952417} Lb^{0.374948} + \mu (459.597508 - 2.25892516 La - 3.53662818 Lb)$

$$FOC: Z_{\mu} = 459.597508 - 2.25892516 La - 3.53662818 Lb = 0$$

$$Z_{La} = [(0.3952417) 3.9787352 La^{(0.3952417-1)} Lb^{0.374948}] - 2.25892516 \mu = 0$$

$$Z_{Lb} = [(0.374948) 3.9787352 La^{0.3952417} Lb^{(0.374948-1)}] - 3.53662818 \mu = 0$$

$$459.597508 - 2.25892516 La - 3.53662818 Lb = 0$$

$$1.57256206 La^{-0.6047583} Lb^{0.374948} - 2.25892516 \mu = 0$$

$$1.49181881 La^{0.3952417} Lb^{-0.625052} - 3.53662818 \mu = 0$$

$$459.597508 - 2.25892516 La - 3.53662818 Lb = 0$$

$$\mu = (1.57256206 Lb^{0.374948}) / (2.25892516 La^{0.6047583})$$

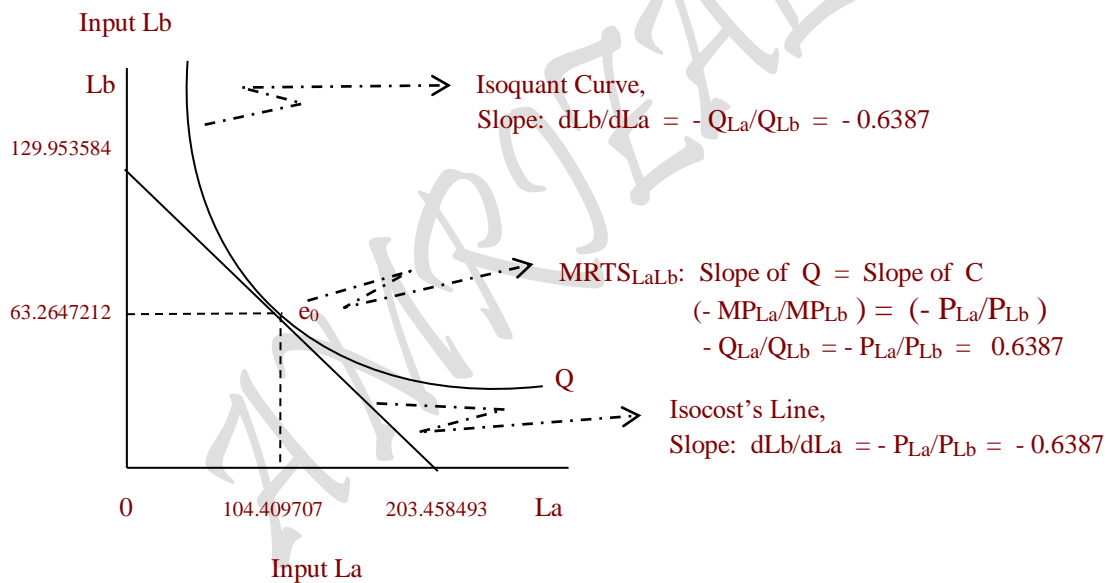
$$\mu = (1.49181881 La^{0.3952417}) / (3.53662818 Lb^{0.625052})$$

$$\mu = \mu :$$

$$\begin{aligned} (1.57256206 L_b^{0.374948}) / (2.25892516 L_a^{0.6047583}) &= (1.49181881 L_a^{0.3952417}) / (3.53662818 L_b^{0.625052}) \\ (1.57256206 L_b^{0.374948}) (3.53662818 L_b^{0.625052}) &= (1.49181881 L_a^{0.3952417}) (2.25892516 L_a^{0.6047583}) \\ 5.5615673 L_b &= 3.36990704 L_a \\ L_b &= 0.60592758 L_a \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 459.597508 - 2.25892516 L_a - 3.53662818 L_b &= 0 \\ 459.597508 - 2.25892516 L_a - 3.53662818 (0.60592758 L_a) &= 0 \\ 459.597508 - 2.25892516 L_a - 2.14294055 L_a &= 0 \\ 459.597508 - 4.40186571 L_a &= 0 \\ 459.597508 &= 4.40186571 L_a \\ L_a &= 104.409707 \\ L_b = 0.60592758 L_a &= 63.2647211 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu &= (1.57256206 L_b^{0.374948}) / (2.25892516 L_a^{0.6047583}) = (1.49181881 L_a^{0.3952417}) / (3.53662818 L_b^{0.625052}) \\ &= (1.57256206 L_b^{0.374948}) / (2.25892516 L_a^{0.6047583}) \\ &= (1.57256206 (63.2647211)^{0.374948}) / (2.25892516 (104.409707)^{0.6047583}) \\ &= 0.19824288 \end{aligned}$$



Gambar : Tercapainya Optimal Solution: Tingkat Produksi Maksimum, Terjadi pada saat equilibrium e_0 , yaitu titik singgung antara Kurva Isoquant production dengan kurva Isocost.

$$\begin{array}{lll} \text{SOC: } Z_{\mu\mu} = 0 & Z_{\mu L_a} = -2.2589252 & Z_{\mu L_b} = -3.5366282 \\ Z_{L_a\mu} = -2.2589252 & Z_{L_a L_a} = -0.0025938 & Z_{L_a L_b} = 0.00265405 \\ Z_{L_b\mu} = -3.5366282 & Z_{L_b L_a} = 0.00265405 & Z_{L_b L_b} = -0.00692694 \end{array}$$

$$| \text{HB} | = \begin{vmatrix} 0 & -2.2589252 & -3.5366282 \\ -2.2589252 & -0.0025938 & 0.00265405 \\ -3.5366282 & 0.00265405 & -0.00692694 \end{vmatrix} = \text{Jacobian Hessian Determinant}$$

$$= 0.11019554 > 0$$

$|H_b| > 0$ fungsi mempunyai nilai extreme pada (μ, La, Lb) menjadi :

Maximum jika $Z_{LaLa} < 0$ $Z_{LbLb} < 0$

Minimum jika $Z_{LaLa} > 0$ $Z_{LbLb} > 0$

$$\begin{aligned} Z_{\max} &= 3.9787352 La^{0.3952417} Lb^{0.374948} + \mu (459.597508 - 2.25892516 La - 3.53662818 Lb) \\ &= 3.9787352 (104.409707)^{0.3952417} (63.2647211)^{0.374948} \\ &\quad + (0.19824288)[(459.597508 - 2.25892516(104.409707)) - 3.53662818(63.2647211)] \\ &= 118.298041 \end{aligned}$$

Lagrange Multiplier functions, TP

3). Lagrange Multiplier Function: $Z = 2.82365645 La + 3.53662818 Lb + \mu (118.298041 - 3.9787352 La^{0.3952417} Lb^{0.374948})$

$$\text{FOC: } Z_{\mu} = (118.298041 - 3.9787352 La^{0.3952417} Lb^{0.374948}) = 0$$

$$Z_{La} = 2.82365645 + [(0.3952417)(-3.9787352) La^{(0.3952417-1)} Lb^{0.374948}] \mu = 0$$

$$Z_{Lb} = 3.53662818 + [(0.374948)(-3.9787352) La^{0.3952417} Lb^{(0.374948-1)}] \mu = 0$$

$$118.298041 - 3.9787352 La^{0.3952417} Lb^{0.374948} = 0$$

$$2.82365645 - (1.57256206 La^{-0.6047583} Lb^{0.374948}) \mu = 0$$

$$3.53662818 - (1.49181881 La^{0.3952417} Lb^{-0.625052}) \mu = 0$$

$$118.298041 - 3.9787352 La^{0.3952417} Lb^{0.374948} = 0$$

$$\mu = (2.82365645 La^{0.6047583}) / (1.57256206 Lb^{0.374948})$$

$$\mu = (3.53662818 Lb^{0.625052}) / (1.49181881 La^{0.3952417})$$

$$\mu = \mu :$$

$$(2.82365645 La^{0.6047583}) / (1.57256206 Lb^{0.374948}) = (3.53662818 Lb^{0.625052}) / (1.49181881 La^{0.3952417})$$

$$(2.82365645 La^{0.6047583})(1.49181881 La^{0.3952417}) = (1.57256206 Lb^{0.374948})(3.53662818 Lb^{0.625052})$$

$$4.21238381 La = 5.5615673 Lb$$

$$Lb = 0.75740948 La$$

$$118.298041 - 3.9787352 La^{0.3952417} Lb^{0.374948} = 0$$

$$118.298041 - 3.9787352 La^{0.3952417} (0.75740948 La)^{0.374948} = 0$$

$$118.298041 - 3.9787352 La^{0.3952417} 0.9010633 La^{0.374948} = 0$$

$$118.298041 - 3.58509227 La^{0.7701897} = 0$$

$$118.298041 = 3.58509227 La^{0.7701897}$$

$$\text{Ln } 118.298041 = \text{Ln } 3.58509227 + 0.7701897 \text{ Ln } La$$

$$\text{Ln } 118.298041 - \text{Ln } 3.58509227 = 0.7701897 \text{ Ln } La$$

$$\text{Ln } (118.298041/3.58509227) = 0.7701897 \text{ Ln } La$$

$$3.496423 = 0.7701897 \text{ Ln } La$$

$$\text{Ln } La = 3.496423/0.7701897$$

$$\text{Ln } La = 4.53969068$$

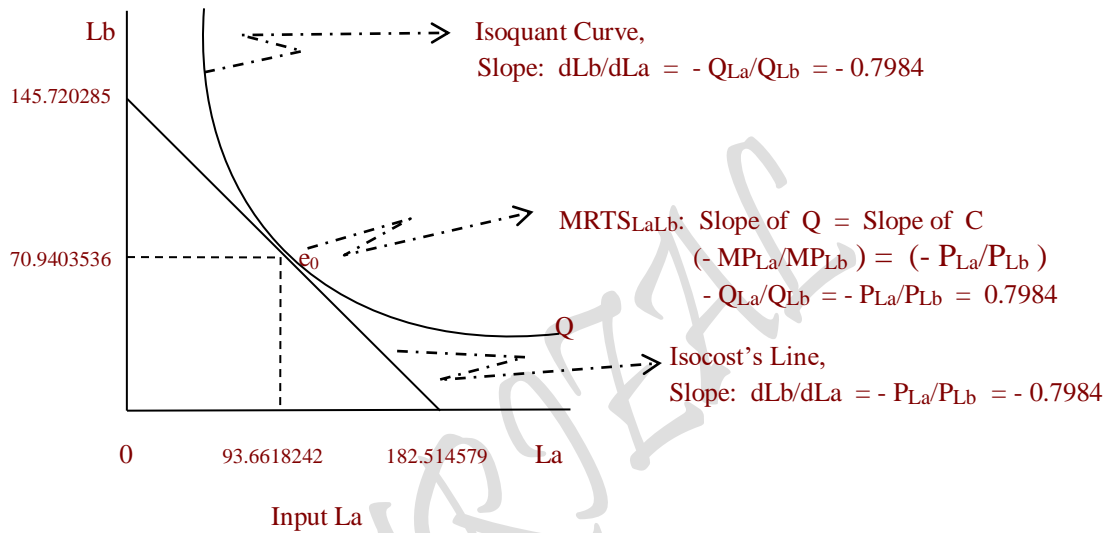
$$La = 93.6618242$$

$$Lb = 0.75740948 La = 70.9403536$$

$$\begin{aligned}\mu &= (2.82365645 \text{ La}^{0.6047583}) / (1.57256206 \text{ Lb}^{0.374948}) = (3.53662818 \text{ Lb}^{0.625052}) / (1.49181881 \text{ La}^{0.3952417}) \\ &= (2.82365645 \text{ La}^{0.6047583}) / (1.57256206 \text{ Lb}^{0.374948}) \\ &= (2.82365645 (93.6618242)^{0.6047583}) / (1.57256206 (70.9403536)^{0.374948}) \\ &= 5.65632241\end{aligned}$$

$$\begin{array}{lll}\text{SOC: } Z_{\mu\mu} &= 0 & Z_{\mu\text{La}} = -0.4992036 & Z_{\mu\text{Lb}} = -0.6252522 \\ Z_{\text{La}\mu} &= -0.4992036 & Z_{\text{LaLa}} = 0.01823186 & Z_{\text{LaLb}} = -0.01492415 \\ Z_{\text{Lb}\mu} &= -0.6252522 & Z_{\text{LbLa}} = -0.01492415 & Z_{\text{LbLb}} = 0.03116106\end{array}$$

Input Lb



Gambar : Tercapainya Optimal Solution: Anggaran Biaya Produksi Minimum, Terjadi pada saat equilibrium e_0 , yaitu titik singgung antara Kurva Isoquant production dengan kurva Isocost.

$$\begin{aligned}|\text{HB}| &= \begin{vmatrix} 0 & -0.4992036 & -0.6252522 \\ -0.4992036 & 0.01823186 & -0.01492415 \\ -0.6252522 & -0.01492415 & 0.03116106 \end{vmatrix} = \text{Jacobian Hessian Determinant} \\ &= -0.0242095 < 0\end{aligned}$$

$|\text{Hb}| < 0$ fungsi mempunyai nilai extreme pada $(\mu, \text{La}, \text{Lb})$ menjadi :

Maximum jika $Z_{\text{LaLa}} < 0$ $Z_{\text{LbLb}} < 0$

Minimum jika $Z_{\text{LaLa}} > 0$ $Z_{\text{LbLb}} > 0$

$$\begin{aligned}Z_{\min} &= 2.82365645 \text{ La} + 3.53662818 \text{ Lb} + \mu (118.298041 - 3.9787352 \text{ La}^{0.3952417} \text{ Lb}^{0.374948}) \\ &= 2.82365645 (93.6618242) + 3.53662818 (70.9403536) \\ &\quad + (5.65632241)(118.298041 - 3.9787352 (93.6618242)^{0.3952417} (70.9403536)^{0.374948}) \\ &= 515.358468\end{aligned}$$

Cara 4:**Menggabungkan dua Fungsi Revenue**

$$\begin{aligned} \text{Fungsi I TR: } TR_{La} &= P_{La} Q_{Lb} \\ &= (a_0 - a_1 Q_{La}) Q_{Lb} \\ &= a_0 Q_{La} - a_1 Q_{La}^2 \\ \text{P: } P_{La} &= a_0 - a_1 Q_{La} \\ \text{MR: } MR_{La} &= a_0 - 2a_1 Q_{La} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Fungsi II TR: } TR_{Lb} &= P_{Lb} Q_{Lb} \\ &= (b_0 - b_1 Q_{Lb}) Q_{Lb} \\ &= b_0 Q_{Lb} - b_1 Q_{Lb}^2 \\ \text{P: } P_{Lb} &= b_0 - b_1 Q_{Lb} \\ \text{MR: } MR_{Lb} &= b_0 - 2b_1 Q_{Lb} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MR_{La} = a_0 - 2a_1 Q_{La} = 0, Q_{La} &= a_0/2a_1 \\ MR_{Lb} = b_0 - 2b_1 Q_{Lb} = 0, Q_{Lb} &= b_0/2b_1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{La} = a_0 - a_1 Q_{La}, P_{La} &= a_0 - a_1(a_0/2a_1), P_{La} = a_0 - a_0/2 = a_0/2 \\ P_{Lb} = b_0 - b_1 Q_{Lb}, P_{Lb} &= b_0 - b_1(b_0/2b_1), P_{Lb} = b_0 - b_0/2 = b_0/2 \end{aligned}$$

Total Cost:

$$\begin{aligned} C &= P_{La} Q_{La} + P_{Lb} Q_{Lb} \\ &= a_0/2 Q_{La} + b_0/2 Q_{Lb} \\ &= a_0/2 (a_0/2a_1) + b_0/2 (b_0/2b_1) \\ &= [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \end{aligned}$$

Total Revenue:

$$\begin{aligned} R &= R_{La} + R_{Lb} \\ &= P_{La} Q_{La} + P_{Lb} Q_{Lb} \\ &= [(a_0 - a_1 Q_{La}) Q_{La} + (b_0 - b_1 Q_{Lb}) Q_{Lb}] \\ &= (a_0 Q_{La} - a_1 Q_{La}^2) + (b_0 Q_{Lb} - b_1 Q_{Lb}^2) \\ &= [(a_0 (a_0/2a_1) - a_1 (a_0/2a_1)^2) + [(b_0 (b_0/2b_1) - b_1 (b_0/2b_1)^2)] \\ &= [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \end{aligned}$$

Cara Membentuk Lagrange Multiplier Functions, TR

$$\begin{aligned} C &= P_{La} Q_{La} + P_{Lb} Q_{Lb} \\ &= [(a_0 - a_1 Q_{La}) Q_{La} + (b_0 - b_1 Q_{Lb}) Q_{Lb}] \\ &= (a_0 Q_{La} - a_1 Q_{La}^2) + (b_0 Q_{Lb} - b_1 Q_{Lb}^2) \\ &= [(a_0 Q_{La} + b_0 Q_{Lb}) - (a_1 Q_{La}^2 + b_1 Q_{Lb}^2)] \\ &= \{[a_0 (a_0/2a_1) + b_0 (b_0/2b_1)] - [a_1 (a_0/2a_1)^2 + b_1 (b_0/2b_1)^2]\} \\ &= 2[(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\ &= [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\ &= [(a_0 Q_{La} + b_0 Q_{Lb}) - (a_1 Q_{La}^2 + b_1 Q_{Lb}^2)] \\ &= [(a_0 Q_{La} + b_0 Q_{Lb}) - (= TR)] \end{aligned}$$

$$= (a_0 Q_{La} + b_0 Q_{Lb}) - TR$$

$$\begin{aligned} TR &= (a_0 Q_{La} + b_0 Q_{Lb}) - C \\ &= (a_0/2) Q_{La} + (b_0/2) Q_{Lb} - [(a_0/2) Q_{La} - a_1 Q_{La}^2] + (b_0/2) Q_{Lb} - b_1 Q_{Lb}^2 \\ &= - [(-a_1 Q_{La}^2) - (b_1 Q_{Lb}^2)] \\ &= a_1 Q_{La}^2 + b_1 Q_{Lb}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TR &= a_1 Q_{La}^2 + b_1 Q_{Lb}^2 = C = (a_0/2) Q_{La} + (b_0/2) Q_{Lb} = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\ &= a_1 Q_{La}^2 + b_1 Q_{Lb}^2 + \{[(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - (a_0/2) Q_{La} - (b_0/2) Q_{Lb}\} \\ &= a_1 Q_{La}^2 + b_1 Q_{Lb}^2 + \mu \{[(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - (a_0/2) Q_{La} - (b_0/2) Q_{Lb}\} \end{aligned}$$

Ad Cara 4:

Menggabungkan dua TR "Mencari Lag Biaya Produksi"

Fungsi I TR: $TR_{La} = P_{La} Q_{La}$
 $= (5.6473129 - 0.030489 Q_{La}) Q_{La}$
 $= 5.6473129 Q_{La} - 0.030489 Q_{La}^2$
 P: $P_{La} = 5.6473129 - 0.030489 Q_{La}$
 MR: $MR_{La} = 5.6473129 - 0.060978 Q_{La}$

Fungsi II TR: $TR_{Lb} = P_{Lb} Q_{Lb}$
 $= (7.0732563 - 0.063141 Q_{Lb}) Q_{Lb}$
 $= 7.0732563 Q_{Lb} - 0.063141 Q_{Lb}^2$
 P: $P_{Lb} = 7.0732563 - 0.063141 Q_{Lb}$
 MR: $MR_{Lb} = 7.0732563 - 0.126282 Q_{Lb}$

$$\begin{aligned} MR_{La} = 5.6473129 - 0.060978 Q_{La} = 0 & \quad 5.6473129 - 0.060978 Q_{La} = 0 & \quad ,Q_{La} = 5.6473129/0.060978 & \quad ,Q_{La} = 92.6123012 \\ MR_{Lb} = 7.0732563 - 0.126282 Q_{Lb} = 0 & \quad ,7.0732563 - 0.126282 Q_{Lb} = 0 & \quad ,Q_{Lb} = 7.0732563/0.126282 & \quad ,Q_{Lb} = 56.011595 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{La} = 5.6473129 - 0.030489 Q_{La} & \quad ,P_{La} = 5.6473129 - 0.030489 (92.6123012) & \quad ,P_{La} = 2.82365645 \\ P_{Lb} = 7.0732563 - 0.063141 Q_{Lb} & \quad ,P_{Lb} = 7.0732563 - 0.063141 (56.011595) & \quad ,P_{Lb} = 3.53662818 \end{aligned}$$

Isocost:

$$\begin{aligned} C &= Q_{La} P_{La} + Q_{Lb} P_{Lb} \\ &= 2.82365645 Q_{La} + 3.53662818 Q_{Lb} \\ &= 2.82365645 (92.6123012) + 3.53662818 (56.011595) \\ &= 459.597508 \end{aligned}$$

Total Produksi:

$$\begin{aligned} Q &= Q_a + Q_b \\ &= (16.213462 La^{0.29087791}) + (10.951096 Lb^{0.41963682}) \\ &= (16.213462 (92.6123012)^{0.2908779}) + (10.951096 (56.011595)^{0.2908779}) \\ &= 119.831299 \end{aligned}$$

Total Production:

$$\begin{aligned} \text{TP: } Q &= f(L), & Q &= 20.333333 + 0.2436508 L + 0.0153571 L^2 - 0.000139 L^3 \\ Q &= f(L), & Q &= 14.4581121 + 0.7574414 L - 0.00272245 L^2 + 7.698E-05 L^3 \\ \text{TP: } Q_a &= f(L_a), & Q_a &= 16.213463 L_a^{0.2908779} \\ Q_b &= f(L_b), & Q_b &= 10.951095 L_b^{0.4196368} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(Q) &= \text{Demand Function, } L_a = Q_{L_a} & \text{D: } P &= f(Q) \text{ ,where: } \partial P/\partial Q < 0 \\ P_{L_a}(Q_{L_a}) &= \text{Short-Run Demand Function, } & \text{D: } P_{L_a} &= a_0 - a_1 Q_{L_a} \\ P_{L_b}(Q_{L_b}) &= \text{Short-Run Demand Function, } & \text{D: } P_{L_b} &= b_0 - b_1 Q_{L_b} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cost of Inputs : } & \text{D: } P_{L_a} = AC, & P_{L_a} &= 5.64731294 - 0.0304887 Q_{L_a} \\ & \text{D: } P_{L_b} = AC, & P_{L_b} &= 7.07325632 - 0.0631412 Q_{L_b} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TC &= L_a P_{L_a} + L_b P_{L_b} = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\ \text{TC} &= P_{L_a} Q_{L_a} + P_{L_b} Q_{L_b} = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\ \text{TC} &= a_0/2 Q_{L_a} + b_0/2 Q_{L_b} = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = \text{TR} \\ \text{TC} &= (a_0/2)(a_0/2a_1) + (b_0/2)(b_0/2b_1) = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = \text{TR} \\ \text{TC} &= 2.82365645 (92.6123094) + 3.53662818 (56.01159498) = 459.597508 = \text{TR} \\ \text{TP: } Q &= \delta L_a^\alpha L_b^\beta & (\dots\text{Estimate Functions}) \\ &= 3.9787352 L_a^{0.3952417} L_b^{0.374948} \end{aligned}$$

Lagrange Multiplier Function:

$$\begin{aligned} Z &= \delta L_a^\alpha L_b^\beta + \mu \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2 L_a - b_0/2 L_b \} \\ &= \delta L_a^\alpha L_b^\beta \\ Z &= 3.9787352 L_a^{0.3952417} L_b^{0.374948} + \mu (459.597508 - 2.82365645 L_a - 3.53662818 L_b) \\ &= 107.787357 \end{aligned}$$

Penggabungan dua Fungsi Revenue (The Merging Two Revenue Function)

$$\begin{aligned} \text{TR} &= a_1 L_a^2 + b_1 L_b^2 = C = (a_0/2) L_a + (b_0/2) L_b = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\ &= a_1 L_a^2 + b_1 L_b^2 + \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - (a_0/2) L_a - (b_0/2) L_b \} \\ &= a_1 L_a^2 + b_1 L_b^2 + \mu \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - (a_0/2) L_a - (b_0/2) L_b \} \\ &= 0.030489 L_a^2 + 0.063141 L_b^2 + \mu (459.597508 - 2.82365645 L_a - 3.53662818 L_b) \\ &= [0.030489 (92.6123031)^2 + 0.063141 (56.0115938)^2] + (2.00000004)[(459.597508 \\ &\quad - 2.82365645 (92.6123031) - 3.53662818 (56.0115938))] \\ &= 459.597506 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Isocost: } C &= Q_{L_a} P_{L_a} + Q_{L_b} P_{L_b} \\ &= 2.82365645 Q_{L_a} + 3.53662818 Q_{L_b} \\ &= 2.82365645 (92.6123012) + 3.53662818 (56.011595) \\ &= 459.597508 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Production: } Q &= Q_a + Q_b \\ &= (16.213462 L_a^{0.29087791}) + (10.951096 L_b^{0.41963682}) \\ &= (16.213462 (92.6123012)^{0.2908779}) + (10.951096 (56.011595)^{0.2908779}) \\ &= 119.831299 \end{aligned}$$

Cara Membentuk Lagrange Multiplier Functions, TR

$$\begin{aligned}
 C &= L_a P_{L_a} + L_b P_{L_b} \\
 &= (5.6473129 - 0.030489 Q_{L_a})Q_{L_a} + (7.0732563 - 0.063141 Q_{L_b})Q_{L_b} \\
 &= 5.6473129 Q_{L_a} - 0.030489 Q_{L_a}^2 + 7.0732563 Q_{L_b} - 0.063141 Q_{L_b}^2 \\
 &= [(5.6473129 Q_{L_a} + 7.0732563 Q_{L_b}) - (0.030489 Q_{L_a}^2 + 0.063141 Q_{L_b}^2)] \\
 &= [(5.6473129 (92.6123012) + 7.0732563 (56.011595)) - [(0.030489 (92.6123012)^2 + \\
 &\quad 0.063141(56.011595)^2] \\
 &= 919.1950105 - 459.597504 \\
 &= 459.597507 \\
 &= [(5.6473129 Q_{L_a} + 7.0732563 Q_{L_b}) - (0.030489 Q_{L_a}^2 + 0.063141 Q_{L_b}^2)] \\
 &= [(5.6473129 Q_{L_a} + 7.0732563 Q_{L_b}) - (= TR)] \\
 &= (5.6473129 Q_{L_a} + 7.0732563 Q_{L_b}) - TR \\
 TR &= (5.6473129 Q_{L_a} + 7.0732563 Q_{L_b}) - C \\
 &= (5.6473129 Q_{L_a} + 7.0732563 Q_{L_b}) - [5.6473129 Q_{L_a} - 0.030489 Q_{L_a}^2 + 7.0732563 Q_{L_b} - 0.063141 Q_{L_b}^2] \\
 &= - [(-0.030489 Q_{L_a}^2) - (0.063141 Q_{L_b}^2)] \\
 &= 0.030489 Q_{L_a}^2 + 0.063141 Q_{L_b}^2 \\
 TR &= 0.030489 Q_{L_a}^2 + 0.063141 Q_{L_b}^2 = C = 2.82365645 Q_{L_a} + 3.53662818 Q_{L_b} = 459.597508 \\
 &= 0.030489 Q_{L_a}^2 + 0.063141 Q_{L_b}^2 + (459.597508 - 2.82365645 Q_{L_a} - 3.53662818 Q_{L_b}) \\
 &= 0.030489 Q_{L_a}^2 + 0.063141 Q_{L_b}^2 + \mu (459.597508 - 2.82365645 Q_{L_a} - 3.53662818 Q_{L_b})
 \end{aligned}$$

Lagrange Multiplier functions, TR

Lagrange Multiplier Function:

$$\begin{aligned}
 Z &= 0.030489 Q_{L_a}^2 + 0.063141 Q_{L_b}^2 + \mu (459.597508 - 2.82365645 Q_{L_a} - 3.53662818 Q_{L_b}) \\
 \text{Atau } Z &= 0.030489 L_a^2 + 0.063141 L_b^2 + \mu (459.597508 - 2.82365645 L_a - 3.53662818 L_b)
 \end{aligned}$$

Uraian:

$$\begin{aligned}
 R &= R(Q_{L_a}, Q_{L_b}) \\
 dR &= R_{L_a} dQ_{L_a} + R_{L_b} dQ_{L_b} = 0 \\
 (d/dQ_{L_a})R_{L_a} dQ_{L_a} + (d/dQ_{L_b})R_{L_b} dQ_{L_b} &= 0 \\
 MR_{L_a} dQ_{L_a} + MR_{L_b} dQ_{L_b} &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d/dQ_{L_a} (5.6473129 Q_{L_a} - 0.030489 Q_{L_a}^2) dQ_{L_a} + d/dQ_{L_b} (7.0732563 Q_{L_b} - 0.063141 Q_{L_b}^2) dQ_{L_b} &= 0 \\
 (5.6473129 - 0.060978 Q_{L_a}) dQ_{L_a} + (7.0732563 - 0.126282 Q_{L_b}) dQ_{L_b} &= 0 \\
 (5.6473129 - 0.060978 Q_{L_a}) dQ_{L_a} &= -(7.0732563 - 0.126282 Q_{L_b}) dQ_{L_b} \\
 dQ_{L_b}/dQ_{L_a} &= (5.6473129 - 0.060978 Q_{L_a}) / -(7.0732563 - 0.126282 Q_{L_b})
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C &= P_{L_a} Q_{L_a} + P_{L_b} Q_{L_b} \\
 dC &= P_{L_a} dQ_{L_a} + P_{L_b} dQ_{L_b} = 0 \\
 (d/dQ_{L_a})P_{L_a} dQ_{L_a} + (d/dQ_{L_b})P_{L_b} dQ_{L_b} &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P_{L_a} dQ_{L_a} + P_{L_b} dQ_{L_b} &= 0 \\
 d/dQ_{L_a} (2.82365645 Q_{L_a}) dQ_{L_a} + d/dQ_{L_b} (3.53662818 Q_{L_b}) dQ_{L_b} &= 0 \\
 2.82365645 dQ_{L_a} + 3.53662818 dQ_{L_b} &= 0 \\
 2.82365645 dQ_{L_a} &= -3.53662818 dQ_{L_b} \\
 dQ_{L_b}/dQ_{L_a} &= 2.82365645 / -3.53662818 \\
 dQ_{L_b}/dQ_{L_a} &= (5.6473129 - 0.060978 Q_{L_a}) / -(7.0732563 - 0.126282 Q_{L_b}) = 2.82365645 / -3.53662818 \\
 (5.6473129 - 0.060978 Q_{L_a}) / (7.0732563 - 0.126282 Q_{L_b}) &= 2.82365645 / 3.53662818 \\
 (5.6473129 - 0.060978 Q_{L_a})(3.53662818) &= (7.0732563 - 0.126282 Q_{L_b})(2.82365645) \\
 MR_{L_a}/MR_{L_b} &= P_{L_a}/P_{L_b} \\
 MR_{L_a} P_{L_b} &= MR_{L_b} P_{L_a} \\
 MR_{L_a}/P_{L_a} &= MR_{L_b}/P_{L_b}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Eq: } MR_{L_a}/P_{L_a} = MR_{L_b}/P_{L_b} \quad (5.6473129 - 0.060978 Q_{L_a}) / 2.82365645 &= (7.0732563 - 0.126282 Q_{L_b}) / 3.53662818 \\
 (5.6473129 - 0.060978 Q_{L_a})(3.53662818) &= (7.0732563 - 0.126282 Q_{L_b})(2.82365645) \\
 19.9724459 - 0.2156565 Q_{L_a} &= 19.9724458 - 0.356577 Q_{L_b} \\
 19.9724459 - 19.9724458 &= 0.2156565 Q_{L_a} - 0.356577 Q_{L_b}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
0 &= 0.2156565 Q_{La} - 0.356577 Q_{Lb} \\
0.2156565 Q_{La} &= 0.356577 Q_{Lb} \\
0.2156565 Q_{La} &= 0.356577 (56.011595) \\
Q_{La} &= 92.6123094
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
19.9724459 - 19.9724458 &= 0.2156565 Q_{La} - 0.356577 Q_{Lb} \\
0 &= 0.2156565 Q_{La} - 0.356577 Q_{Lb} \\
0.356577 Q_{Lb} &= 0.2156565 Q_{La} \\
0.356577 Q_{Lb} &= 0.2156565 (92.6123094), \text{ maka } Q_{Lb} = 56.01159498
\end{aligned}$$

Lagrange Multiplier functions, TR "Biaya Produksi"

Lagrange Multiplier Function:

$$Z = 0.030489 La^2 + 0.063141 Lb^2 + \mu (459.597508 - 2.82365645 La - 3.53662818 Lb)$$

$$\begin{aligned}
\text{FOC: } Z_{\mu} &= (459.597508 - 2.82365645 La - 3.53662818 Lb) = 0 \\
Z_{La} &= [2 (0.030489) La] - 2.82365645 \mu = 0 \\
Z_{Lb} &= [2 (0.063141) Lb] - 3.53662818 \mu = 0
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
(459.597508 - 2.82365645 La - 3.53662818 Lb) &= 0 \\
0.060978 La - 2.82365645 \mu &= 0 \\
0.126282 Lb - 3.53662818 \mu &= 0 \\
(459.597508 - 2.82365645 La - 3.53662818 Lb) &= 0 \\
\mu &= (0.060978 La)/(2.82365645) \\
\mu &= (0.126282 Lb)/(3.53662818)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\mu &= \mu : \\
(0.060978 La)/(2.82365645) &= (0.126282 Lb)/(3.53662818) \\
(0.060978 La)(3.53662818) &= (0.126282 Lb)(2.82365645) \\
0.2156565 La &= 0.356576984 Lb \\
La &= 1.65344881 Lb
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
(459.597508 - 2.82365645 La - 3.53662818 Lb) &= 0 \\
459.597508 - 2.82365645 (1.65344881 Lb) - 3.53662818 Lb &= 0 \\
459.597508 - 4.6687714 Lb - 3.53662818 Lb &= 0 \\
459.597508 - 8.20539958 Lb &= 0 \\
459.597508 &= 8.20539958 Lb \\
Lb &= 56.0115938 \\
La &= 1.65344881 Lb = 92.6123031
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\mu &= (0.060978 La)/(2.82365645) = (0.126282 Lb)/(3.53662818) \\
&= (0.060978 La)/(2.82365645) \\
&= (0.060978)(92.6123031)/(2.82365645) \\
&= 2.00000004
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{SOC: } Z_{\mu\mu} &= 0 & Z_{\mu La} &= -2.8236565 & Z_{\mu Lb} &= -3.5366282 \\
Z_{La\mu} &= -2.8236565 & Z_{LaLa} &= 0.060978 & Z_{LaLb} &= 0 \\
Z_{Lb\mu} &= -3.5366282 & Z_{LbLa} &= 0 & Z_{LbLb} &= 0.126282
\end{aligned}$$

$$\left| \text{HB} \right| = \begin{vmatrix} 0 & -2.8236565 & -3.5366282 \\ -2.8236565 & 0.060978 & 0 \\ -3.5366282 & 0 & 0.126282 \end{vmatrix} = \text{Jacobian Hessian Determinant}$$

$$= -1.7695478 < 0$$

$|H_b| < 0$ fungsi mempunyai nilai extreme pada (μ, La, Lb) menjadi :

Maximum jika $Z_{LaLa} < 0$ $Z_{LbLb} < 0$

Minimum jika $Z_{LaLa} > 0$ $Z_{LbLb} > 0$

$$\begin{aligned} Z_{\min} &= 0.030489 La^2 + 0.063141 Lb^2 + \delta (459.597508 - 2.82365645 La - 3.53662818 Lb) \\ &= [0.030489 (92.6123031)^2 + 0.063141 (56.0115938)^2] + (2.00000004)[(459.597508 \\ &\quad - 2.82365645 (92.6123031) - 3.53662818 (56.0115938))] \\ &= 459.597506 \quad (\dots \text{persis identik sebesar Isocost, berarti} = \text{Cost min}) \end{aligned}$$

III. Total Keuntungan “Profit Analysis”

III.1. Analisa Penaksiran Bentuk Fungsi Revenue untuk “Two s/d n Commodity”

$$\begin{aligned} TR_b &= (6.81576835 - 0.0228057 Q_b) Q_b \\ TR_a &= (7.32843149 - 0.0366556 Q_a) Q_a \end{aligned}$$

Tabel 8. TOTAL REVENUE DAN PERKIRAAN JUMLAH PENGELUARAN/ BIAYA PRODUKSI

Nomor	Quantitas	Quantitas	TRa	TRb	TR	Ln TR	Ln Qa	Ln Qb	$P_a Q_a$	$P_b Q_b$	C	Ln C
	Qa	Qa							3.664216	3.407884		
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6] =[4]+[5]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12] =[10]+[11]	[13]
1	20	14.50	73.28	49.41	122.70	4.81	3.00	2.67	73.28	49.41	122.70	4.81
2	25	23.02	91.61	78.44	170.04	5.14	3.22	3.14	91.61	78.44	170.04	5.14
3	30	27.84	109.93	94.88	204.80	5.32	3.40	3.33	109.93	94.88	204.80	5.32
4	37	33.02	135.58	112.51	248.09	5.51	3.61	3.50	135.58	112.51	248.09	5.51
5	46	48.51	168.55	165.31	333.87	5.81	3.83	3.88	168.55	165.31	333.87	5.81
6	54	62.64	197.87	213.47	411.34	6.02	3.99	4.14	197.87	213.47	411.34	6.02
7	60	56.59	219.85	192.84	412.69	6.02	4.09	4.04	219.85	192.84	412.69	6.02
8	65	83.78	238.17	285.50	523.68	6.26	4.17	4.43	238.17	285.50	523.68	6.26
9	67	97.15	245.50	331.08	576.58	6.36	4.20	4.58	245.50	331.08	576.58	6.36
Total Rata-rata	404.00 44.89	447.03 49.67	1480.34 164.48	1523.44 169.27	3003.78 333.75	51.25 5.69	33.52 3.72	33.69 3.74	1480.34 164.48	1523.44 169.27	3003.78 333.75	51.25 5.69

Sumber: Diolah oleh penulis dari tabel 3 dan 4.

Hasil Perhitungan Komputer

Ln TR = f (Ln Q _a , Ln Q _b)			C = f (Q _a , Q _b) (...indentitas)			Ln C = f(Ln Q _a , Ln Q _b)		
Regression Output:			Regression Output:			Regression Output:		
Constant	1.9909		Constant	4E-13		Constant	1.9909	
Std Err of Y Est	0.0064		Std Err of Y Est	4E-13		Std Err of Y Est	0.0064	
R Squared	0.9999		R Squared	1		R Squared	0.9999	
No. of Observations	9		No. of Observations	9		No. of Observations	9	
Degrees of Freedom	6		Degrees of Freedom	6		Degrees of Freedom	6	
X Coefficient(s)	0.4857	0.5062	X Coefficient(s)	3.6642	3.4079	X Coefficient(s)	0.4857	0.5062
Std Err of Coef.	0.0289	0.0202	Std Err of Coef.	3E-14	2E-14	Std Err of Coef.	0.0289	0.0202
T-test (DF = 6)	16.82	25.027	T-test (DF = 6)	1E+14	2E+14	T-test (DF = 6)	16.82	25.027

$$\text{TR: } \ln R = 1.9909343 + 0.4856883 Q_a + 0.5061819 Q_b$$

$$R = e^{1.9909343} Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819}$$

$$R = (2.71828)^{1.9909343} Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819}$$

$$R = 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819}$$

Cara 1:

$$P = \text{Input Price (Harga Input), } D: P = f(Q)$$

$$Q = \text{Quantity (Jumlah Output), } D: P = f(Q)$$

$$P(Q) = \text{Demand Function, } D: P = f(Q) \text{ ,dimana: } \partial P/\partial Q < 0$$

$$P(Q_a) = \text{Short-Run Demand Function, } D: P_a = a_0 - a_1 Q_a$$

$$P(Q_b) = \text{Short-Run Demand Function, } D: P_b = b_0 - b_1 Q_b$$

$$R(Q_a, Q_b) = \text{Long-Run Revenue Function TR: } R = f(Q_a, Q_b) = A Q_a^\alpha Q_b^{1-\alpha}$$

$$\text{TC: } C = (a_0/2)(a_0/2a_1) + (b_0/2)(b_0/2b_1) = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = \text{TR}$$

$$\text{Permintaan: } D: P = f(Q) \text{ ,dimana: } \partial P/\partial Q < 0$$

$$D: P_a = a_0 - a_1 Q_a \text{ (...Kasus Kurva Permintaan Pertama)}$$

$$D: P_b = b_0 - b_1 Q_b \text{ (...Kasus Kurva Permintaan Kedua)}$$

$$\text{TR: } \text{TR}_a = P_a Q_a = (a_0 - a_1 Q_a) Q_a \text{ , } P_a = a_0 - a_1 Q_a$$

$$\text{TR}_b = P_b Q_b = (b_0 - b_1 Q_b) Q_b \text{ , } P_b = b_0 - b_1 Q_b$$

$$\text{MR: } \text{MR}_a = a_0 - 2a_1 Q_a$$

$$\text{MR}_b = b_0 - 2b_1 Q_b$$

$$\text{MR}_a = a_0 - 2a_1 Q_a = 0 \text{ , } Q_a = a_0/2a_1$$

$$\text{MR}_b = b_0 - 2b_1 Q_b = 0 \text{ , } Q_b = b_0/2b_1$$

$$P_a = a_0 - a_1 Q_a \text{ , } P_a = a_0 - a_1(a_0/2a_1) \text{ , } P_a = a_0 - a_0/2 = a_0/2$$

$$P_b = b_0 - b_1 Q_b \text{ , } P_b = b_0 - b_1(b_0/2b_1) \text{ , } P_b = b_0 - b_0/2 = b_0/2$$

Ad Cara 1:

$$P = 7.32843149 - 0.0366556 Q$$

$$P = 6.81576835 - 0.0228057 Q$$

$$\text{TR: } \text{TR}_a = (7.32843149 - 0.0366556 Q_a) Q_a = 7.32843149 Q_a - 0.0366556 Q_a^2 \text{ , } P_a = 7.32843149 - 0.0366556 Q_a$$

$$\text{TR}_b = (6.81576835 - 0.0228057 Q_b) Q_b = 6.81576835 Q_b - 0.0228057 Q_b^2 \text{ , } P_b = 6.81576835 - 0.0228057 Q_b$$

$$\text{MR: } \text{MR}_a = 7.32843149 - 0.0733112 Q_a = 0 \text{ , } Q_a = 7.32843149/0.0733112 \text{ , } Q_a = 99.9633274$$

$$\text{MR}_b = 6.81576835 - 0.0456114 Q_b = 0 \text{ , } Q_b = 6.81576835/0.0456114 \text{ , } Q_b = 149.431246$$

$$\text{, } P_a = 7.32843149 - 0.0366556 Q_a \text{ , } P_a = 7.32843149 - 0.0366556 (99.9633274) \text{ , } P_a = 3.664215746$$

$$\text{, } P_b = 6.81576835 - 0.0228057 Q_b \text{ , } P_b = 6.81576835 - 0.0228057 (149.431246) \text{ , } P_b = 3.407884183$$

Cara 2:

$$\text{Eq: } MR_a/P_a = MR_b/P_b: \quad (a_0 - 2a_1Q_a)/(a_0 - a_1Q_a) = (b_0 - 2b_1Q_b)/(b_0 - b_1Q_b)$$

$$(a_0 - 2a_1Q_a)(b_0/2) = (b_0 - 2b_1Q_b)(a_0/2)$$

$$(a_0b_0/2 - a_1b_0Q_a) = (a_0b_0/2 - a_0b_1Q_b)$$

$$a_0b_0/2 - a_0b_0/2 = a_1b_0Q_a - a_0b_1Q_b$$

$$a_1b_0Q_a = a_0b_1Q_b$$

$$\begin{aligned} Q_a &= a_0b_1/a_1b_0Q_b \\ &= (a_0b_1/a_1b_0)(b_0/2b_1) \\ &= a_0b_0b_1/2a_1b_0b_1 \\ &= a_0/2a_1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a_0b_1Q_b &= a_1b_0Q_a \\ Q_b &= a_1b_0/a_0b_1Q_a \\ &= (a_1b_0/a_0b_1)(a_0/2a_1) \\ &= (b_0/2b_1) \end{aligned}$$

Ad Cara 2:

$$\text{Eq: } MR_a/P_a = MR_b/P_b: \quad (7.32843149 - 0.0733112 Q_a) / 3.664215746 = (6.81576835 - 0.0456114 Q_b) / 3.407884183$$

$$(7.32843149 - 0.0733112 Q_a)(3.407884183) = (6.81576835 - 0.0456114 Q_b)(3.664215746)$$

$$24.9744458 - 0.24983608 Q_a = 24.9744457 - 0.16713 Q_b$$

$$24.9744458 - 24.9744457 = -0.16713 Q_b + 0.24983608 Q_a$$

$$0 = -0.16713 Q_b + 0.24983608 Q_a$$

$$0.24983608 Q_a = 0.16713 Q_b$$

$$0.24983608 Q_a = 0.16713 (149.431246)$$

$$Q_a = 99.9633205$$

$$24.9744458 - 24.9744457 = -0.16713 Q_b + 0.24983608 Q_a$$

$$0 = -0.16713 Q_b + 0.24983608 Q_a$$

$$0.24983608 Q_a = 0.16713 Q_b$$

$$0.16713 Q_b = 0.24983608 (99.9633205)$$

$$Q_b = 149.431246$$

Cara 3:

$$\text{TC} = P_a Q_a + P_b Q_b = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)]$$

$$\text{TC: } C = a_0/2 Q_a + b_0/2 Q_b = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = \text{TR}$$

Dapatkan

Titik Kombinasi Total Cost (TC), untuk Q_a dan Q_b (.....sebagai titik potong)

$$R = f(Q_a, Q_b), \quad D: P = f(Q_a, Q_b), \quad R = \text{diukur dengan Uang, Uang} = P = \text{TC}$$

$$\text{TC: } C = (a_0/2)(a_0/2a_1) + (b_0/2)(b_0/2b_1) = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = \text{TR}$$

$$\text{TC: } C = a_0/2 Q_a + b_0/2 Q_b = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = \text{TR}$$

$$\text{TR: } \text{Ln } R = f(\text{Ln } Q_a, \text{Ln } Q_b)$$

$$\text{TR: } R = A Q_a^\alpha Q_b^{1-\alpha} \quad (\text{.....Fungsi Hasil Estimasi})$$

Lagrange Multiplier Function:

$$\begin{aligned} Z &= A Q_a^\alpha Q_b^{1-\alpha} + \mu \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2 Q_a - b_0/2 Q_b \} \\ &= A Q_a^\alpha Q_b^{1-\alpha} \end{aligned}$$

Lagrange Multiplier functions, TR

Lagrange Multiplier Function:

$$Z = A Q_a^\alpha Q_b^{1-\alpha} + \mu \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2 Q_{La} - b_0/2 Q_{Lb} \}$$

Atau, dengan mengganti Q_a dan Q_b , sebagai berikut:

$$TC = Q_a P_a + Q_b P_b = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)]$$

$$TC = a_0/2 Q_a + b_0/2 Q_b = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TR$$

$$\text{Titik Kombinasi Total Cost (TC): } Q_a = a_0/2a_1 \\ Q_b = b_0/2b_1$$

$R = f(Q_a, Q_b)$, $D: P = f(Q_a, Q_b)$, $R =$ diukur dengan Uang, $\text{Uang} = P = TC$

$$TC: C = (a_0/2)(a_0/2a_1) + (b_0/2)(b_0/2b_1) = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TR$$

$$TC: C = a_0/2 Q_a + b_0/2 Q_b = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TR$$

TR: $\ln Q = f(\ln Q_a, \ln Q_b)$

$$TR: R = A Q_a^\alpha Q_b^{1-\alpha} \quad (\dots\dots\text{Fungsi Hasil Estimasi})$$

Lagrange Multiplier Function:

$$Z = A Q_a^\alpha Q_b^{1-\alpha} + \mu \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2 Q_a - b_0/2 Q_b \} \\ = A Q_a^\alpha Q_b^{1-\alpha}$$

Ad Cara 3:

$$TR = P_a Q_a + P_b Q_b = 875.531579$$

$$TR: R = 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b = 875.531579 = C$$

$$\text{Titik Kombinasi Isocline (C): } Q_a = 238.941056 \\ Q_b = 256.913537$$

$R = f(Q_a, Q_b)$, $D: P = f(Q_a, Q_b)$, $R =$ diukur dengan Uang, $\text{Uang} = AC = \text{Isocost}$

$$TR: R = P_a Q_a + P_b Q_b = 875.531579 = C$$

$$TR: R = 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b = 875.531579 = C$$

TR: $\ln C = f(\ln Q_a, \ln Q_b)$

$$TR: R = 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819}$$

Lagrange Multiplier Function:

$$Z = 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819} + \mu (875.531579 - 3.664215746 Q_a - 3.407884183 Q_b) \\ = 864.1981284$$

Lagrange Multiplier functions, TR

Lagrange Multiplier Function:

$$Z = 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819} + \mu (875.531579 - 3.664215746 Q_a - 3.407884183 Q_b)$$

$$\begin{aligned} \text{FOC: } Z_{\mu} &= (875.531579 - 3.664215746 Q_a - 3.407884183 Q_b) = 0 \\ Z_{Q_a} &= (0.4856883) 7.3223621 Q_a^{(0.4856883-1)} Q_b^{0.5061819} - 3.664215746 \mu = 0 \\ Z_{Q_b} &= (0.5061819) 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{(0.5061819-1)} - 3.407884183 \mu = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 875.531579 - 3.664215746 Q_a - 3.407884183 Q_b &= 0 \\ 3.5563856 Q_a^{-0.5143117} Q_b^{0.5061819} - 3.664215746 \mu &= 0 \\ 3.70644716 Q_a^{0.4856883} Q_b^{-0.4938181} - 3.407884183 \mu &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 875.531579 - 3.664215746 Q_a - 3.407884183 Q_b &= 0 \\ \mu &= (3.5563856 Q_b^{0.5061819}) / (3.664215746 Q_a^{0.5143117}) \\ \mu &= (3.70644716 Q_a^{0.4856883}) / (3.407884183 Q_b^{0.4938181}) \end{aligned}$$

$\mu = \mu :$

$$\begin{aligned} (3.5563856 Q_b^{0.5061819}) / (3.664215746 Q_a^{0.5143117}) &= (3.70644716 Q_a^{0.4856883}) / (3.407884183 Q_b^{0.4938181}) \\ (3.5563856 Q_b^{0.5061819}) (3.407884183 Q_b^{0.4938181}) &= (3.70644716 Q_a^{0.4856883}) (3.664215746 Q_a^{0.5143117}) \\ 12.1197502 Q_b &= 13.581222 Q_a \\ Q_b &= 1.12058597 Q_a \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 875.531579 - 3.664215746 Q_a - 3.407884183 Q_b &= 0 \\ 875.531579 - 3.664215746 Q_a - 3.407884183 (1.12058597 Q_a) &= 0 \\ 875.531579 - 3.664215746 Q_a - 3.8188272 Q_a &= 0 \\ 875.531579 - 7.483042946 Q_a &= 0 \\ 875.531579 &= 7.483042946 Q_a \\ Q_a &= 117.002079 \\ Q_b &= 1.12058597 Q_a = 131.110888 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu &= (3.5563856 Q_b^{0.5061819}) / (3.664215746 Q_a^{0.5143117}) = (3.70644716 Q_a^{0.4856883}) / (3.407884183 Q_b^{0.4938181}) \\ &= (3.5563856 Q_b^{0.5061819}) / (3.664215746 Q_a^{0.5143117}) \\ &= (3.70644716 Q_a^{0.4856883}) / (3.407884183 Q_b^{0.4938181}) \\ &= 0.989104235 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{SOC: } Z_{\mu\mu} &= 0 & Z_{\mu Q_a} &= -3.6642157 & Z_{\mu Q_b} &= -3.407884183 \\ Z_{Q_a\mu} &= -3.6642157 & Z_{Q_a Q_a} &= -0.01593147 & Z_{Q_a Q_b} &= 0.013992359 \\ Z_{Q_b\mu} &= -3.4078842 & Z_{Q_b Q_a} &= 0.01399236 & Z_{Q_b Q_b} &= -0.012695656 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} |H_b| &= \begin{vmatrix} 0 & -3.66421575 & -3.4078842 \\ -3.6642157 & -0.01593147 & 0.01399236 \\ -3.4078842 & 0.013992359 & -0.0126957 \end{vmatrix} = \text{Jacobian Hessian Determinant} \\ &= 0.70493229 > 0 \end{aligned}$$

$ H_b > 0$ fungsi mempunyai nilai extreme pada (μ, Q_a, Q_b) menjadi : Maximum jika $Z_{Q_a Q_a} < 0$ $Z_{Q_b Q_b} < 0$ Minimum jika $Z_{Q_a Q_a} > 0$ $Z_{Q_b Q_b} > 0$

$$\begin{aligned}
Z_{\max} &= 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819} + \mu (875.531579 - 3.664215746 Q_a - 3.407884183 Q_b) \\
&= 7.3223621(117.002079)^{0.4856883} (131.110888)^{0.5061819} + (0.989104235)[(875.531579 - \\
&\quad 3.664215746 (117.002079) - 3.407884183 (131.110888))] \\
&= 873.0900427
\end{aligned}$$

Cara 4:

Menggabungkan dua Fungsi Revenue

$$\begin{aligned}
\text{Fungsi I TR: } TR_a &= P_a Q_b \\
&= (a_0 - a_1 Q_a) Q_b \\
&= a_0 Q_a - a_1 Q_a^2 \\
\text{P: } P_a &= a_0 - a_1 Q_a \\
\text{MR: } MR_a &= a_0 - 2a_1 Q_a
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Fungsi II TR: } TR_b &= P_b Q_b \\
&= (b_0 - b_1 Q_b) Q_b \\
&= b_0 Q_b - b_1 Q_b^2 \\
\text{P: } P_b &= b_0 - b_1 Q_b \\
\text{MR: } MR_b &= b_0 - 2b_1 Q_b
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
MR_a = a_0 - 2a_1 Q_a = 0, Q_a &= a_0/2a_1 \\
MR_b = b_0 - 2b_1 Q_b = 0, Q_b &= b_0/2b_1
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
P_a = a_0 - a_1 Q_a, P_a &= a_0 - a_1(a_0/2a_1), P_a = a_0 - a_0/2 = a_0/2 \\
P_b = b_0 - b_1 Q_b, P_b &= b_0 - b_1(b_0/2b_1), P_b = b_0 - b_0/2 = b_0/2
\end{aligned}$$

Total Cost:

$$\begin{aligned}
C &= P_a Q_a + P_b Q_b \\
&= a_0/2 Q_a + b_0/2 Q_b \\
&= a_0/2 (a_0/2a_1) + b_0/2 (b_0/2b_1) \\
&= [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)]
\end{aligned}$$

Total Revenue:

$$\begin{aligned}
R &= R_a + R_b \\
&= P_a Q_b + P_b Q_b \\
&= [(a_0 - a_1 Q_a) Q_a + (b_0 - b_1 Q_b) Q_b] \\
&= (a_0 Q_a - a_1 Q_a^2) + (b_0 Q_b - b_1 Q_b^2) \\
&= [(a_0 (a_0/2a_1) - a_1 (a_0/2a_1)^2) + [(b_0 (b_0/2b_1) - b_1 (b_0/2b_1)^2)] \\
&= [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)]
\end{aligned}$$

Cara Membentuk Lagrange Multiplier Functions, TR

$$\begin{aligned}
C &= P_a Q_b + P_b Q_b \\
&= [(a_0 - a_1 Q_a) Q_a + (b_0 - b_1 Q_b) Q_b] \\
&= (a_0 Q_a - a_1 Q_a^2) + (b_0 Q_b - b_1 Q_b^2) \\
&= [(a_0 Q_a + b_0 Q_b) - (a_1 Q_a^2 + b_1 Q_b^2)] \\
&= \{ [a_0 (a_0/2a_1) + b_0 (b_0/2b_1)] - [a_1 (a_0/2a_1)^2 + b_1 (b_0/2b_1)^2] \} \\
&= 2[(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\
&= [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)]
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= [(a_0 Q_a + b_0 Q_b) - (a_1 Q_a^2 + b_1 Q_b^2)] \\
&= [(a_0 Q_a + b_0 Q_b) - (= TR)] \\
&= (a_0 Q_a + b_0 Q_b) - TR
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
TR &= (a_0 Q_a + b_0 Q_b) - C \\
&= (a_0/2) Q_a + (b_0/2) Q_b - [(a_0/2) Q_a - a_1 Q_a^2] + (b_0/2) Q_b - b_1 Q_b^2 \\
&= - [(- a_1 Q_a^2) - (b_1 Q_b^2)] \\
&= a_1 Q_a^2 + b_1 Q_b^2
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
TR &= a_1 Q_a^2 + b_1 Q_b^2 = C = (a_0/2) Q_a + (b_0/2) Q_b = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\
&= a_1 Q_a^2 + b_1 Q_b^2 + \{[(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - (a_0/2) Q_a - (b_0/2) Q_b\} \\
&= a_1 Q_a^2 + b_1 Q_b^2 + \mu \{[(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - (a_0/2) Q_a - (b_0/2) Q_b\}
\end{aligned}$$

Ad Cara 4:

Menggabungkan dua Fungsi Revenue

$$\begin{aligned}
\text{Fungsi I TR: } TR_a &= P_a Q_a \\
&= (7.32843149 - 0.0366556 Q_a) Q_a \\
&= 7.32843149 Q_a - 0.0366556 Q_a^2 \\
P: P_a &= 7.32843149 - 0.0366556 Q_a \\
MR: MR_a &= 7.32843149 - 0.0733112 Q_a
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Fungsi II TR: } TR_b &= P_b Q_b \\
&= (6.81576835 - 0.0228057 Q_b) Q_b \\
&= 6.81576835 Q_b - 0.0228057 Q_b^2 \\
P: P_b &= 6.81576835 - 0.0228057 Q_b \\
MR: MR_b &= 6.81576835 - 0.0456114 Q_b
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
MR_a = 7.32843149 - 0.0733112 Q_a = 0, Q_a &= 7.32843149/0.0733112, Q_a = 99.9633274 \\
MR_b = 6.81576835 - 0.0456114 Q_b = 0, Q_b &= 6.81576835/0.0456114, Q_b = 149.431246
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
P_a = 7.32843149 - 0.0366556 Q_a, P_a &= 7.32843149 - 0.0366556 (99.9633274), P_a = 3.664215746 \\
P_b = 6.81576835 - 0.0228057 Q_b, P_b &= 6.81576835 - 0.0228057 (149.431246), P_b = 3.407884183
\end{aligned}$$

Isocost:

$$\begin{aligned}
C &= P_a Q_a + P_b Q_b \\
&= 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b \\
&= 3.664215746 (99.9633274) + 3.407884183 (149.431246) \\
&= 875.531578
\end{aligned}$$

Total Revenue:

$$\begin{aligned}
R &= R_a + R_b \\
&= R_a (Q_a) + R_b (Q_b), \text{dimana: } e = 2.71828, R_a, R_b = \text{Constant} \\
&= [(e^{R_a}) Q_a + (e^{R_b}) Q_b] \\
&= (e^{1.29861433}) Q_a + (e^{1.22609162}) Q_b \\
&= (3.66421255)(99.9633274) + (3.40788136)(149.431246) \\
&= 875.530837
\end{aligned}$$

Cara Membentuk Lagrange Multiplier Functions, TR

$$\begin{aligned}
 C &= P_a Q_a + P_b Q_b \\
 &= [(7.32843149 - 0.0366556 Q_a)Q_a + (6.81576835 - 0.0228057 Q_b)Q_b] \\
 &= (7.32843149 Q_a - 0.0366556 Q_a^2) + (6.81576835 Q_b - 0.0228057 Q_b^2) \\
 &= (7.32843149 Q_a + 6.81576835 Q_b) - (0.0366556 Q_a^2 + 0.0228057 Q_b^2) \\
 &= (7.32843149 (99.9633274) + 6.81576835 (149.431246)) - [(0.0366556 (99.9633274)^2 + 0.0228057 (149.431246)^2] \\
 &= 1751.06315 - 875.531575 \\
 &= 875.531578 \\
 &= (7.32843149 Q_a + 6.81576835 Q_b) - (0.0366556 Q_a^2 + 0.0228057 Q_b^2) \\
 &= [(7.32843149 Q_a + 6.81576835 Q_b)] - (= TR)] \\
 &= (7.32843149 Q_a + 6.81576835 Q_b) - TR \\
 TR &= (7.32843149 Q_a + 6.81576835 Q_b) - C \\
 &= (7.32843149 Q_a + 6.81576835 Q_b) - [(7.32843149 Q_a - 0.0366556 Q_a^2) + (6.81576835 Q_b - 0.0228057 Q_b^2)] \\
 &= - [(-0.0366556 Q_a^2) - (0.0228057 Q_b^2)] \\
 &= 0.0366556 Q_a^2 + 0.0228057 Q_b^2 \\
 TR &= 0.0366556 Q_a^2 + 0.0228057 Q_b^2 = C = 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b = 875.531579 \\
 &= 0.0366556 Q_a^2 + 0.0228057 Q_b^2 + (875.531579 - 3.664215746 Q_a - 3.407884183 Q_b) \\
 &= 0.0366556 Q_a^2 + 0.0228057 Q_b^2 + \mu (875.531579 - 3.664215746 Q_a - 3.407884183 Q_b)
 \end{aligned}$$

Lagrange Multiplier functions, TR

Lagrange Multiplier Function:

$$Z = 0.0366556 Q_a^2 + 0.0228057 Q_b^2 + \mu (875.531579 - 3.664215746 Q_a - 3.407884183 Q_b)$$

Uraian:

$$\begin{aligned}
 R &= R(Q_a, Q_b) \\
 dR &= R_a dQ_a + R_b dQ_b = 0 \\
 (d/dQ_a)R_a dQ_a + (d/dQ_b)R_b dQ_b &= 0 \\
 MR_a dQ_a + MR_b dQ_b &= 0 \\
 d/dQ_a (7.32843149 Q_a - 0.0366556 Q_a^2) dQ_a + d/dQ_b (6.81576835 Q_b - 0.0228057 Q_b^2) dQ_b &= 0 \\
 (7.32843149 - 0.0733112 Q_a) dQ_a + (6.81576835 - 0.0456114 Q_b) dQ_b &= 0 \\
 (7.32843149 - 0.0733112 Q_a) dQ_a &= - (6.81576835 - 0.0456114 Q_b) dQ_b \\
 dQ_b/dQ_a &= (7.32843149 - 0.0733112 Q_a) / -(6.81576835 - 0.0456114 Q_b)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C &= P_a Q_a + P_b Q_b \\
 dC &= P_a dQ_a + P_b dQ_b = 0 \\
 (d/dQ_a)P_a dQ_a + (d/dQ_b)P_b dQ_b &= 0 \\
 P_a dQ_a + P_b dQ_b &= 0 \\
 d/dQ_a (3.664215746 Q_a) dQ_a + d/dQ_b (3.407884183 Q_b) dQ_b &= 0 \\
 3.664215746 dQ_a + 3.407884183 dQ_b &= 0 \\
 3.664215746 dQ_a &= - 3.407884183 dQ_b \\
 dQ_b/dQ_a &= 3.664215746 / -3.407884183
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 dQ_b/dQ_a &= (7.32843149 - 0.0733112 Q_a) / -(6.81576835 - 0.0456114 Q_b) = 3.664215746 / -3.407884183 \\
 (7.32843149 - 0.0733112 Q_a) / -(6.81576835 - 0.0456114 Q_b) &= 3.664215746 / -3.407884183 \\
 (7.32843149 - 0.0733112 Q_a)(3.407884183) &= (6.81576835 - 0.0456114 Q_b)(3.664215746) \\
 MR_a / MR_b &= P_a / P_b \\
 MR_a P_b &= MR_b P_a \\
 MR_a / P_a &= MR_b / P_b
 \end{aligned}$$

Lagrange Multiplier functions, TR

Lagrange Multiplier Function:

$$Z = (0.0366556 Q_a^2 + 0.0228057 Q_b^2) + \mu (875.531579 - 3.664215746 Q_a - 3.407884183 Q_b)$$

$$\text{FOC: } Z_\mu = (875.531579 - 3.664215746 Q_a - 3.407884183 Q_b) = 0$$

$$Z_{Q_a} = [2 (0.0366556) Q_a] - 3.664215746 \mu = 0$$

$$Z_{Q_b} = [2 (0.0228057) Q_b] - 3.407884183 \mu = 0$$

$$(875.531579 - 3.664215746 Q_a - 3.407884183 Q_b) = 0$$

$$0.0733112 Q_a - 3.664215746 \mu = 0$$

$$0.0456114 Q_b - 3.407884183 \mu = 0$$

$$(875.531579 - 3.664215746 Q_a - 3.407884183 Q_b) = 0$$

$$\mu = (0.0733112 Q_a)/(3.664215746)$$

$$\mu = (0.0456114 Q_b)/(3.407884183)$$

$$\mu = \mu :$$

$$(0.0733112 Q_a)/(3.664215746) = (0.0456114 Q_b)/(3.407884183)$$

$$(0.0733112 Q_a)(3.407884183) = (0.0456114 Q_b)(3.664215746)$$

$$0.24983608 Q_a = 0.16713001 Q_b$$

$$Q_a = 0.66895866 Q_b$$

$$(875.531579 - 3.664215746 Q_a - 3.407884183 Q_b) = 0$$

$$875.531579 - 3.664215746 (0.66895866 Q_b) - 3.407884183 Q_b = 0$$

$$875.531579 - 2.4512089 Q_b - 3.407884183 Q_b = 0$$

$$875.531579 - 5.859093083 Q_b = 0$$

$$875.531579 = 5.859093083 Q_b$$

$$Q_b = 149.431246$$

$$Q_a = 0.66895866 Q_b = 99.9633261$$

$$\mu = (0.0733112 Q_a)/(3.664215746) = (0.0456114 Q_b)/(3.407884183)$$

$$= (0.0733112 Q_a)/(3.664215746)$$

$$= 0.0733112 (99.9633261)/(3.664215746)$$

$$= 1.99999997$$

$$\text{SOC: } Z_{\mu\mu} = 0 \quad Z_{\mu Q_a} = -3.6642157 \quad Z_{\mu Q_b} = -3.407884183$$

$$Z_{Q_a\mu} = -3.6642157 \quad Z_{Q_a Q_a} = 0.0733112 \quad Z_{Q_a Q_b} = 0$$

$$Z_{Q_b\mu} = -3.4078842 \quad Z_{Q_b Q_a} = 0 \quad Z_{Q_b Q_b} = 0.0456114$$

$$| \text{Hb} | = \begin{vmatrix} 0 & -3.66421575 & -3.4078842 \\ -3.6642157 & 0.0733112 & 0 \\ -3.4078842 & 0 & 0.0456114 \end{vmatrix} = \text{Jacobian Hessian Determinant}$$

$$= -1.4638128 < 0$$

Total Revenue:

$$\begin{aligned} \text{TR} : \quad \text{TR}_a &= (7.32843149 - 0.0366556 Q_a)Q_a \\ \text{TR}_b &= (6.81576835 - 0.0228057 Q_b)Q_b \end{aligned}$$

$P(Q)$ = Demand Function,

D: $P = f(Q)$,where: $\partial P/\partial Q < 0$

$P_a(Q_a)$ = Short-Run Demand Function,

D: $P_a = a_0 - a_1Q_a$

$P_b(Q_b)$ = Short-Run Demand Function,

D: $P_b = b_0 - b_1Q_b$

Isocost

:

D: $P = AR$

$P_a = 7.32843149 - 0.0366556 Q_a$

D: $P = AR$

$P_b = 6.81576835 - 0.0228057 Q_b$

$$\text{TC} = P_a Q_a + P_b Q_b = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)]$$

$$\text{TC} = a_0/2 Q_a + b_0/2 Q_b = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = \text{TR}$$

$$\text{TC} = (a_0/2)(a_0/2a_1) + (b_0/2)(b_0/2b_1) = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = \text{TR}$$

$$\text{TC} = 3.664215746 (99.9633205) + 3.407884183 (149.431246) = 875.531579 = \text{TR}$$

$$\text{TR: } R = \delta Q_a^\alpha Q_b^{1-\alpha} \quad (\dots\text{Estimate Functions})$$

$$= 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819}$$

Lagrange Multiplier Function:

$$Z = \delta Q_a^\alpha Q_b^{1-\alpha} + \mu \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2 Q_a - b_0/2 Q_b \}$$

$$= \delta Q_a^\alpha Q_b^{1-\alpha}$$

$$Z = 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819} + \mu (875.531579 - 3.664215746 Q_a - 3.407884183 Q_b)$$

$$= 864.1981284$$

Penggabungan dua Fungsi Revenue (The Merging Two Revenue Function)

$$\text{TR} = a_1 Q_a^2 + b_1 Q_b^2 = C = (a_0/2) Q_a + (b_0/2) Q_b = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)]$$

$$= a_1 Q_a^2 + b_1 Q_b^2 + \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - (a_0/2) Q_a - (b_0/2) Q_b \}$$

$$= a_1 Q_a^2 + b_1 Q_b^2 + \mu \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - (a_0/2) Q_a - (b_0/2) Q_b \}$$

$$= 0.0366556 Q_a^2 + 0.0228057 Q_b^2 + \mu (875.531579 - 3.664215746 Q_a - 3.407884183 Q_b)$$

$$= [0.0366556 (99.9633261)^2 + 0.0228057 (149.431246)^2] + (1.99999997)[(875.531579$$

$$- 3.664215746 (99.9633261) - 3.407884183 (149.431246)]$$

$$= 875.531566$$

Isocost:

$$C = P_a Q_a + P_b Q_b$$

$$= 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b$$

$$= 3.664215746 (99.9633274) + 3.407884183 (149.431246)$$

$$= 875.531578$$

Total Revenue:

$$R = R_a + R_b$$

$$= R_a(Q_a) + R_b(Q_b) \text{ ,dimana: } e = 2.71828 \text{ , } R_a, R_b = \text{Constant}$$

$$= [(e^{R_a}) Q_a + (e^{R_b}) Q_b]$$

$$= (e^{1.29861433}) Q_a + (e^{1.22609162}) Q_b$$

$$= (3.66421255)(99.9633274) + (3.40788136)(149.431246)$$

$$= 875.530837$$

$|H_b| < 0$ fungsi mempunyai nilai ekstrem pada (μ, Q_a, Q_b) menjadi :

Maximum jika $Z_{Q_a Q_a} < 0$ $Z_{Q_b Q_b} < 0$

Minimum jika $Z_{Q_a Q_a} > 0$ $Z_{Q_b Q_b} > 0$

$$\begin{aligned} Z_{\min} &= (0.0366556 Q_a^2 + 0.0228057 Q_b^2) + \mu (875.531579 - 3.664215746 Q_a - 3.407884183 Q_b) \\ &= [0.0366556 (99.9633261)^2 + 0.0228057 (149.431246)^2] + (1.99999997)[(875.531579 \\ &\quad - 3.664215746 (99.9633261) - 3.407884183 (149.431246))] \\ &= 875.531566 \quad (\dots \text{persis identik sebesar Isocost, berarti} = \text{Cost min}) \end{aligned}$$

III.2. Perilaku Konsumen-Produsen: “Satu Barang” (One Commodity) Konsep Dasar Harga Keseimbangan “Pengaruh Satu Variabel Independen”

Permintaan: D: $P = f(Q)$
D: $P = a_0 - a_1 Q$,dimana: $\partial P / \partial Q < 0$

Penawaran: S: $P = f(Q)$
S: $P = \alpha_0 + \alpha_1 Q$,dimana: $\partial P / \partial Q > 0$

Equilibrium: E: $D = S$
 $a_0 - a_1 Q = \alpha_0 + \alpha_1 Q$

Permintaan: D: $Q = f(P)$
D: $Q = a_0 - a_1 P$,dimana: $\partial Q / \partial P < 0$

Penawaran: S: $Q = f(P)$
S: $Q = \alpha_0 + \alpha_1 P$,dimana: $\partial Q / \partial P > 0$

Equilibrium: E: $D = S$
 $a_0 - a_1 P = \alpha_0 + \alpha_1 P$

III.3. Konsep Dasar Harga Keseimbangan “Pengaruh Dua Variabel Independen”

TR: $R = a_0/2 Q_1 + b_0/2 Q_2 = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = C$

TC: $C = a_0/2 Q_1 + b_0/2 Q_2 = -[(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = R$

Supply S : S: $P = AC$ $P = 2.33684908 + 0.04657978 Q_s$
S: $P = AC$ $P = 1.434682416 + 0.06267167 Q_s$

Budget Line : D: $P = AC$ $P = 6.578417759 - 0.04791061 Q_d$
D: $P = AC$ $P = 7.36585178 - 0.0567389 Q_d$

$$\begin{array}{lcl} \text{Isocost} & : & \text{D: } P = AR \quad P = 7.32843149 - 0.0366556 Q_d \\ & & \text{D: } P = AR \quad P = 6.81576835 - 0.0228057 Q_d \end{array}$$

$$\begin{array}{lcl} \text{Cost Inputs} & : & \text{D: } P_{La} = AC, \quad P_{La} = 5.64731294 - 0.0304887 Q_{La} \\ & & \quad P_{Lb} = 7.07325632 - 0.0631412 Q_{Lb} \end{array}$$

$$\text{TC: } -37.52$$

$$\text{TU: } 464.9 \quad 5.274$$

$$\text{TR: } 875.5$$

$$\text{TC: } 459.6$$

4. Profit Analysis

4.1. Hubungan Variabel-variabel Keuntungan Secara Umum

Secara umum tujuan produsen adalah memaksimalkan keuntungan (Maximum Profit) dan meminimumkan kerugian (Minimum Loss). Secara simbolis keuntungan yang diperoleh atau kerugian yang diderita oleh produsen dirumuskan sebagai berikut:

$$\pi = TR - TC \quad (1)$$

$$= R(Q) - C(Q) \quad (2)$$

$$= P \times Q - AC \times Q \quad (3)$$

$$= (P - AC)Q \quad (4)$$

dimana:

π = Profit (Keuntungan)

TR = Total Revenue (Penerimaan Penjualan)

TC = Total Cost (Pembiayaan Produksi)

AC = Average Cost (Pembiayaan Produksi Rata-rata)

$P(Q)$ = Demand Function, D: $P = f(Q)$,dimana: $\partial P/\partial Q < 0$

$P(Q)$ = Short-Run Demand Function, D: $P = a_0 - a_1Q$

$C(Q)$ = Production Cost Function

4.2. Hubungan Variabel-variabel Keuntungan berdasarkan Model Fungsi Kubik

$$\pi = TR - TC$$

$$= R(Q) - C(Q)$$

$$= P \times Q - AC \times Q$$

$$= (P - AC)Q$$

$$= (a_0 - a_1Q)Q - (b_0 + b_1Q + b_2Q^2 + b_3Q^3)$$

dimana:

π = Profit (Keuntungan)

TR = Total Revenue (Penerimaan Penjualan)

TC = Total Cost (Pembiayaan Produksi)

AC = Average Cost (Pembiayaan Produksi Rata-rata)

P = Market Price (Harga Pasar), $P = f(Q)$ dimana: $\partial P/\partial Q < 0$

$P(Q)$ = Demand Function, D: $P = a_0 - a_1Q$

$C(Q)$ = Production Cost Function

$P(Q)$ = Short-Run Demand Function, Kasus Kurva Permintaan Menurun D: $P = a_0 - a_1Q$

$P(Q)$ = Short-Run Demand Function, Kasus Kurva Permintaan Horizontal D: $P = a$

$C(Q)$ = Short-Run Production Cost Function TC: $C = b_0 + b_1Q + b_2Q^2 + b_3Q^3$

$$TC = f(Q)$$

$$TC = b_0 + b_1Q + b_2Q^2 + b_3Q^3$$

$$TFC = b_0$$

$$TVC = b_1Q + b_2Q^2 + b_3Q^3$$

$$ATC = b_0/Q + b_1 + b_2Q + b_3Q^2$$

$$AFC = b_0/Q$$

$$AVC = b_1 + b_2Q + b_3Q^2$$

$$MC = b_1 + 2b_2Q + 3b_3Q^2$$

4.2.1. Kasus Kurva Permintaan Menurun

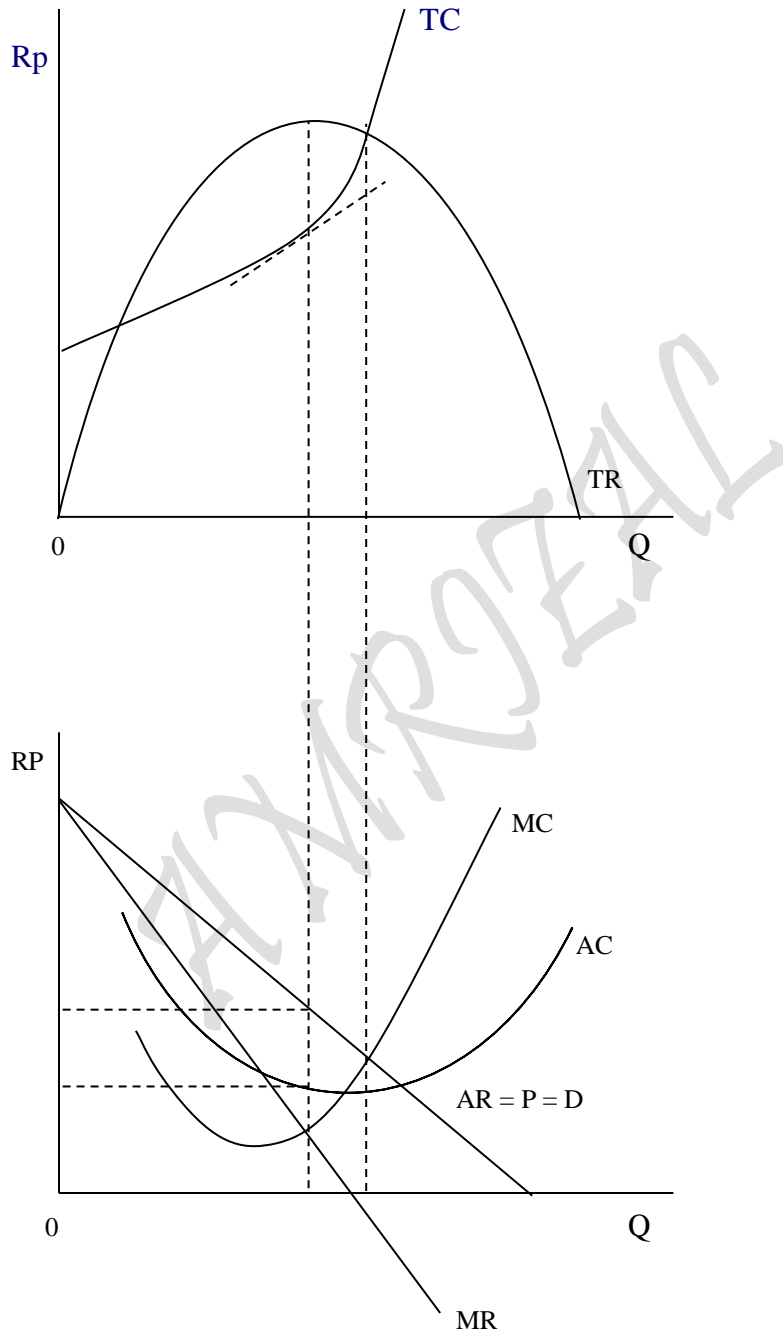
Profit Analysis at Market structure in "One Commodity"

$$\begin{aligned} \text{Profit : } \pi &= TR - TC \\ &= R(Q) - C(Q) \\ &= P \times Q - AC \times Q \\ &= (P - AC)Q \\ &= (a_0 - a_1Q)Q - (b_0 + b_1Q + b_2Q^2 + b_3Q^3) \\ &= a_0Q - a_1Q^2 - b_0 - b_1Q - b_2Q^2 - b_3Q^3 \\ &= -b_0 + a_0Q - b_1Q - a_1Q^2 - b_2Q^2 - b_3Q^3 \\ &= -b_0 + (a_0 - b_1)Q - (a_1 + b_2)Q^2 - b_3Q^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{FOC: } \partial\pi/\partial Q &= 0, \quad \partial\pi/\partial Q = 0 \\ &\partial/\partial Q [-b_0 + (a_0 - b_1)Q - (a_1 + b_2)Q^2 - b_3Q^3] = 0 \\ &(a_0 - b_1) - 2(a_1 + b_2)Q - 3b_3Q^2 = 0 \end{aligned}$$

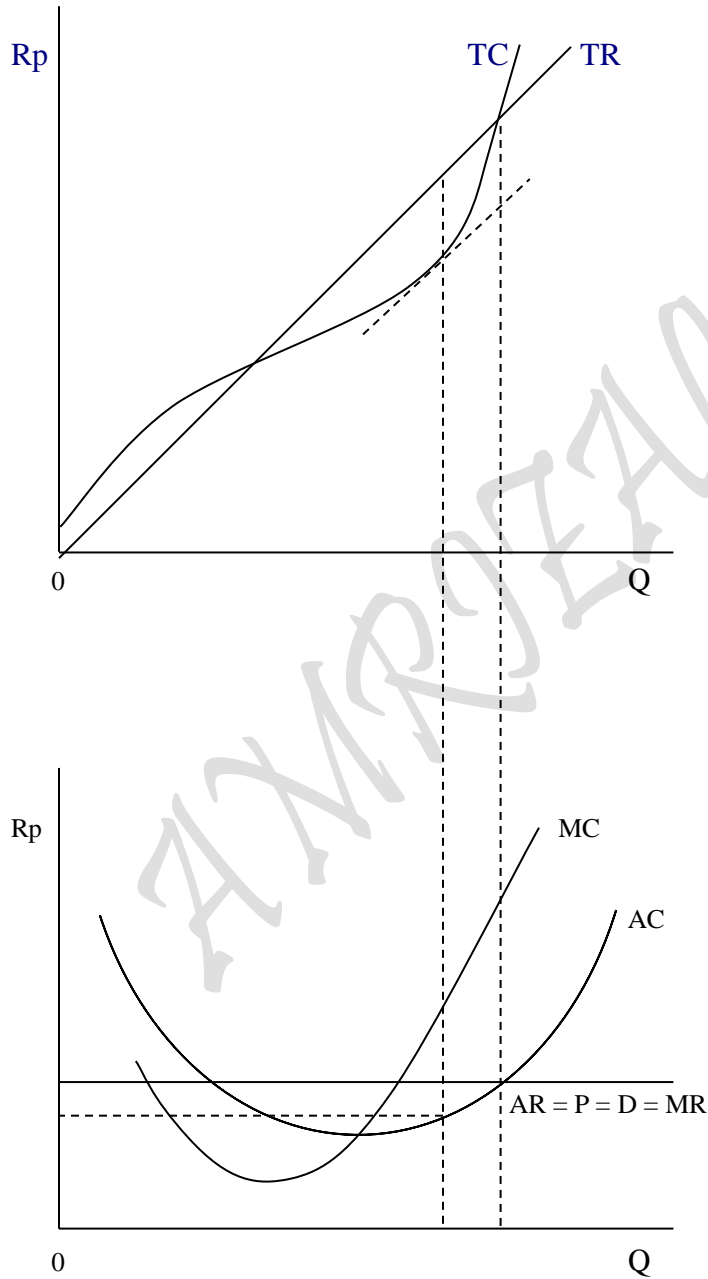
$$\begin{aligned} \text{SOC: } \partial^2\pi/\partial Q^2 &= \partial/\partial Q [(a_0 - b_1) - 2(a_1 + b_2)Q - 3b_3Q^2] \\ &= -2(a_1 + b_2) - 6b_3Q \\ &= -2a_1 - 2b_2 - 6b_3Q \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bila: } \partial^2\pi/\partial Q^2 &< 0 && (\dots\dots\text{Maximum}) \\ \partial^2\pi/\partial Q^2 &> 0 && (\dots\dots\text{Minimum}) \end{aligned}$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun

4.2.2. Kasus Kurva Permintaan Horizontal
Profit Analysis at Market structur in “One Commodity”

Kasus Kurva Permintaan Horizontal



Profit : $\pi = TR - TC$
 $= R(Q) - C(Q)$
 $= P \times Q - AC \times Q$
 $= (P - AC)Q$
 $= aQ - (b_0 + b_1Q + b_2Q^2 + b_3Q^3)$

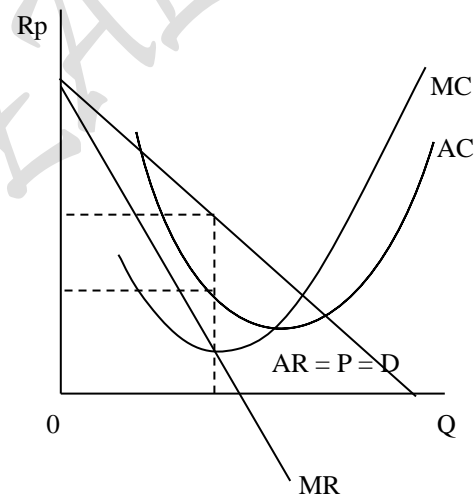
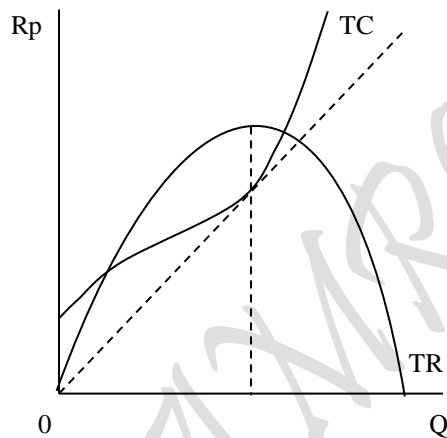
$$\begin{aligned}
 &= aQ - b_0 - b_1Q - b_2Q^2 - b_3Q^3 \\
 &= -b_0 + aQ - b_1Q - b_2Q^2 - b_3Q^3 \\
 &= -b_0 + (a - b_1)Q - b_2Q^2 - b_3Q^3
 \end{aligned}$$

FOC: $\partial\pi/\partial Q = 0$, $\partial\pi/\partial Q = 0$
 $\partial/\partial Q [-b_0 + (a - b_1)Q - b_2Q^2 - b_3Q^3] = 0$
 $(a - b_1) - 2b_2Q - 3b_3Q^2 = 0$

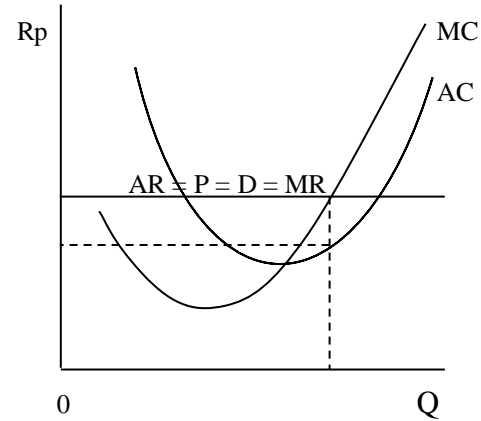
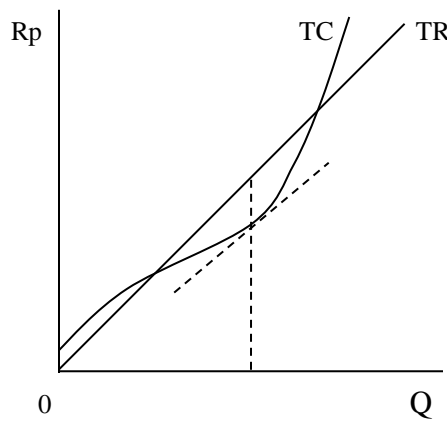
SOC: $\partial^2\pi/\partial Q^2 = \partial/\partial Q [(a - b_1) - 2b_2Q - 3b_3Q^2]$
 $= -2b_2 - 6b_3Q$

Bila: $\partial^2\pi/\partial Q^2 < 0$ (.....Maximum)
 $\partial^2\pi/\partial Q^2 > 0$ (.....Minimum)

Kasus Kurva Permintaan Menurun



Kasus Kurva Permintaan Horizontal

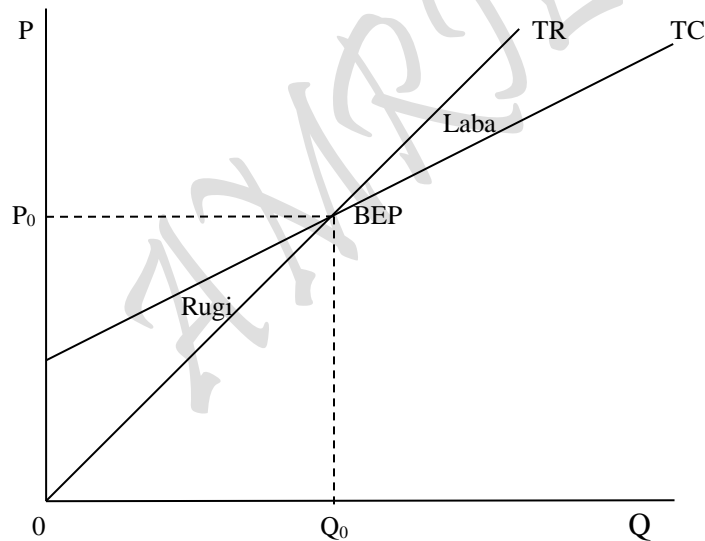


4.2.3. Analisa Break Even Point (BEP)
Profit Analysis at Market Structur in “One Commodity”

$$\begin{aligned}\pi &= TR - TC \\ &= R(Q) - C(Q) \\ &= R(Q) - [TVC + TFC] \\ &= P \times Q - [AVC \times Q + TFC]\end{aligned}$$

dimana:

- π = Profit (Keuntungan)
 TR = Total Revenue (Penerimaan Penjualan)
 TC = Total Cost (Pembiayaan Produksi)
 TVC = Total Variable Cost (Pembiayaan Produksi Variabel)
 TFC = Total Fixed Cost (Pembiayaan Produksi Tetap)
 AVC = Average Variable Cost (Pembiayaan Produksi Rata-rata Variabel)
 P = Market Price (Harga Pasar), $P = f(Q)$ dimana: $\partial P / \partial Q < 0$
 $P(Q)$ = Short-Run Demand Function, D: $P = a_0 - a_1 Q$
 $P(Q)$ = Short-Run Demand Function, Kasus Kurva Permintaan Menurun D: $P = a_0 - a_1 Q$
 $P(Q)$ = Short-Run Demand Function, Kasus Kurva Permintaan Horizontal D: $P = a$
 $C(Q)$ = Short-Run Production Cost Function TC: $C = TVC + TFC$



$$TC = TVC + TFC$$

$$\frac{TC}{Q} = \frac{TVC}{Q} + \frac{TFC}{Q}$$

$$ATC = AVC + AFC$$

$$AC = AVC + AFC$$

$$TC = AC \times (Q)$$

$$TVC = AVC \times (Q)$$

$$TFC = AFC \times (Q)$$

dimana: TC = Total Cost, TVC = Total Variable Cost, TFC = Total Fixed Cost

ATC = Average Total Cost (= AC = Average Cost)

AVC = Average Variable Cost

AFC = Total Fixed Cost

4.3. Perumusan Teori Dari Unsur-unsur Yang Membangun Fungsi Profit Analisa Penaksiran Bentuk Fungsi Profit untuk "Two s/d n Commodity"

4.3.1. MODEL TRANSFORMASI (Transformation Model)

I. Bentuk Fungsi Hasil Estimasi (The Shape Of Estimate Function)

Demand: D: $P = f(Q)$, where: $\partial P / \partial Q < 0$

$$D: P_1 = a_0 - a_1 Q_1 \quad (\dots\dots \text{The Case of Horizontal Demand Curve})$$

$$D: P_2 = b_0 - b_1 Q_2 \quad (\dots\dots \text{The Case of Decline Demand Curve})$$

Supply: S: $P = f(Q)$, where: $\partial P / \partial Q > 0$

$$S: P_1 = \alpha_0 + \alpha_1 Q_1 \quad (\dots\dots \text{The Case of Horizontal Demand Curve})$$

$$S: P_2 = \beta_0 + \beta_1 Q_2 \quad (\dots\dots \text{The Case of Decline Demand Curve})$$

Equilibrium: $D = S$

$$a_0 - a_1 Q_1 = \alpha_0 + \alpha_1 Q_1$$

Equilibrium: $D = S$

$$b_0 - b_1 Q_2 = \beta_0 + \beta_1 Q_2$$

Short-Run Total Production Function TP: $Q = c_0 + c_1 L + c_2 L^2 + c_3 L^3$

Short-Run Total Cost Of Production Function TC: $C = d_0 + d_1 Q + d_2 Q^2 + d_3 Q^3$

Long-Run Total Production Function TP: $Q = \delta L^\alpha$

Long-Run Utility (Union) Function TU: $U = \delta X^\alpha Y^\beta$

Long-Run Production (Union) Function TP: $Q = \delta L^\alpha L_b^\beta$

Long-Run Revenue (Union) Function TR: $R = \delta Q_a^\alpha Q_b^\beta$

II. Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi (The Interaction Between Estimate Functions)

1. Lagrange Multiplier Function "Long-Run Utility (Union) Function TU"

$$Z = \delta X^\alpha Y^{1-\alpha} + \lambda \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2 X - b_0/2 Y \}$$

$$= \delta X^\alpha Y^{1-\alpha}$$

2. Lagrange Multiplier Function “Long-Run Production (Union) Function TP”

$$\begin{aligned} Z &= \delta L a^\alpha L b^\beta + \mu \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2 L a - b_0/2 L b \} \\ &= \delta L a^\alpha L b^\beta \end{aligned}$$

3. Lagrange Multiplier Function “Long-Run Revenue (Union) Function TR”

$$\begin{aligned} Z &= \delta Q_a^\alpha Q_b^{1-\alpha} + \mu \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2 Q_a - b_0/2 Q_b \} \\ &= \delta Q_a^\alpha Q_b^{1-\alpha} \end{aligned}$$

4. Profit Analysis at Market Structur in “One Commodity”

4.1. Profit : $\pi = TR - TC = P \cdot Q - AC \cdot Q = P(Q) \cdot Q - AC(Q) \cdot Q$

4.2. Profit : $\pi = TR - TC = P \cdot Q - AC \cdot Q = P(Q) \cdot Q(L) - AC(Q) \cdot Q(L)$

(Hubungan jangka pendek Interaksi antara TP dengan TC, ump: TC max dan TP min dan sebaliknya)

(Short-Run Relationship and Interaction between TP with TC, exp: TC max and TP min and just the opposite)

5. Profit Analysis at Market Structur in “Two Commodity”

$$\begin{aligned} \pi &= TR - TC \\ &= R(Q) - C(Q) \\ &= [R_1 + R_2] - C(Q_1, Q_2) \\ &= [R_1(Q_1) + R_2(Q_2)] - C[Q_1(L_1), Q_2(L_2)] \\ &= [R_1(Q_1) + R_2(Q_2)] - C[Q\{AL_1^\alpha L_2^{1-\alpha}\}] \\ &\quad \text{where: } Q = AL_1^\alpha L_2^{1-\alpha} \quad (\dots \text{Estimate Functions}) \\ &= [R_1(Q_1) + R_2(Q_2)] - [a + b Q], \quad Q = Q_1 + Q_2 \end{aligned}$$

4.3.2. HASIL ESTIMASI BEBERAPA FUNGSI (The Result of Estimate Several Functions)

I. Hasil Estimasi Jangka Pendek “One Commodity”

(Short-Run Estimate “One Commodity”)

Estimate 1 : Demand Function D:	$P = 5$
Estimate 2 : Supply Function S:	$P = 2.33684908 + 0.04657978 Q$
Estimate 3 : Demand Function D:	$P = 6.68668164 - 0.0339575 Q$
Estimate 4 : Supply Function S:	$P = 1.434682416 + 0.06267167 Q$
Estimate 5: UTILITY Function	$TU_X: TU_X = (6.5784178 - 0.0479106 Q_X)Q_X$
Estimate 6: UTILITY Function	$TU_Y: TU_Y = (7.3658518 - 0.0567389 Q_Y)Q_Y$
Estimate 7: REVENUE Function	$TR_a: TR_a = (7.32843149 - 0.0366556 Q_a)Q_a$
Estimate 6: REVENUE Function	$TR_b: TR_b = (6.81576835 - 0.0228057 Q_b)Q_b$
Estimate 9: COST Function	$TC_{La}: TC_{La} = (5.64731294 - 0.0304887 Q_{La})Q_{La}$
Estimate 10: COST Function	$TC_{Lb}: TC_{Lb} = (7.07325632 - 0.0631412 Q_{Lb})Q_{Lb}$
Estimate 11: Function TP _a :	$Q = 20.3333333 + 0.24365079 L + 0.01535714 L^2 - 0.000139 L^3$
Estimate 12: Function TP _b :	$Q = 14.4581121 + 0.75744142 L - 0.0027224 L^2 + 7.698E-05 L^3$
Estimate 13: Function TP _a :	$Q = 16.213463 L^{0.2908779}$
Estimate 14: Function TP _b :	$Q = 10.951095 L^{0.4196368}$
Estimate 15: Function TC _a :	$C = 0.3130724 + 8.5044703 Q - 0.1505676 Q^2 + 0.0011653 Q^3$
Estimate 16: Function TC _b :	$C = 73.0796238 + 3.42525333 Q - 0.0228743 Q^2 + 6.226E-05 Q^3$

II. Hasil Estimasi Jangka Panjang “Two Commodity” (Short-Run Estimate “Two Commodity”)

Estimate 17: UTILITY Function TU: $U = 7.21781301 X^{0.4398092} Y^{0.5520962}$
 Estimate 18: PRODUCTION Function TP: $Q = 3.9787352 L_a^{0.3952417} L_b^{0.374948}$
 Estimate 19: REVENUE Function TR: $R = 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819}$

4.3.3. HASIL PERHITUNGAN “Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi” (The Computation Result “Interaction Between Estimate Functions”)

I. Consumer’s Behaviour “Indifference Curve Approach”

TU & Budget Line: D: $P_X = AC$ $P_X = 6.5784178 - 0.0479106 Q_X$
 D: $P_Y = AC$ $P_Y = 7.3658518 - 0.0567389 Q_Y$

Demand: D: $P = f(Q)$, where: $\partial P/\partial Q < 0$
 D: $P_1 = a_0 - a_1 Q_X$ (.....The Case of Horizontal Demand Curve)
 D: $P_2 = b_0 - b_1 Q_Y$ (.....The Case of Decline Demand Curve)

Penggabungan dua Fungsi Utility (The Merging Two Utility Function)

$$\begin{aligned} BL &= X P_X + Y P_Y = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TU \\ &= P_X Q_X + P_Y Q_Y = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\ &= a_0/2 Q_X + b_0/2 Q_Y = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\ &= (a_0/2)(a_0/2a_1) + (b_0/2)(b_0/2b_1) = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\ &= 3.2892089 (68.6530539) + 3.6829259 (64.910069) \\ &= 6.578417759)^2/4(0.04791061) + (7.36585178)^2/4(0.0567389) \\ &= 464.873201 \end{aligned}$$

Lagrange Multiplier Function:

$$\begin{aligned} Z &= 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962} - \lambda (464.873201 - 3.2892089 X - 3.6829259 Y) \\ &= 464.253894 \end{aligned}$$

Budget Line: $B = P_X Q_X + P_Y Q_Y$
 $= 3.2892089 Q_X + 3.6829259 Q_Y$
 $= 3.2892089 (68.6530517) + 3.6829259 (64.910069)$
 $= 464.873203$

II. Producer’s Behaviour “Isoquant Production Approach”

TP & Cost of Inputs: D: $P_{L_a} = AC$, $P_{L_a} = 5.64731294 - 0.0304887 Q_{L_a}$
 D: $P_{L_b} = AC$, $P_{L_b} = 7.07325632 - 0.0631412 Q_{L_b}$

Demand: D: $P = f(Q)$, where: $\partial P/\partial Q < 0$
 D: $P_1 = a_0 - a_1 Q_{L_a}$ (.....The Case of Horizontal Demand Curve)
 D: $P_2 = b_0 - b_1 Q_{L_b}$ (.....The Case of Decline Demand Curve)

Penggabungan dua Fungsi Revenue (The Merging Two Revenue Function)

$$\begin{aligned} TC &= L_a P_{L_a} + L_b P_{L_b} = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TR \\ &= P_{L_a} Q_{L_a} + P_{L_b} Q_{L_b} = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\ &= a_0/2 Q_{L_a} + b_0/2 Q_{L_b} = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= (a_0/2)(a_0/2a_1) + (b_0/2)(b_0/2b_1) = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\
&= 2.82365645 (92.6123094) + 3.53662818 (56.01159498) = 459.597508 \\
&= (5.64731294)^2/4(0.0304887) + (7.07325632)^2/4(0.0631412) \\
&= 459.597508
\end{aligned}$$

Lagrange Multiplier Function:

$$\begin{aligned}
Z &= 3.9787352 La^{0.3952417} Lb^{0.374948} + \mu (459.597508 - 2.82365645 La - 3.53662818 Lb) \\
&= 107.787357
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Isocost:} \quad C &= Q_{La} P_{La} + Q_{Lb} P_{Lb} \\
&= 2.82365645 Q_{La} + 3.53662818 Q_{Lb} \\
&= 2.82365645 (92.6123012) + 3.53662818 (56.011595) \\
&= 459.597508
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Total Production:} \quad Q &= Q_a + Q_b \\
&= (16.213462 La^{0.29087791}) + (10.951096 Lb^{0.41963682}) \\
&= (16.213462 (92.6123012)^{0.2908779}) + (10.951096 (56.011595)^{0.2908779}) \\
&= 119.831299
\end{aligned}$$

III. Total Revenue

$$\begin{aligned}
\text{TR \& Isocost:} \quad D: \quad P &= AR & P_a &= 7.32843149 - 0.0366556 Q_a \\
D: \quad P &= AR & P_b &= 6.81576835 - 0.0228057 Q_b
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Demand:} \quad D: \quad P &= f(Q) \text{ ,where: } \partial P/\partial Q < 0 \\
D: \quad P_a &= a_0 - a_1 Q_a & (\text{.....The Case of Horizontal Demand Curve}) \\
D: \quad P_b &= b_0 - b_1 Q_b & (\text{.....The Case of Decline Demand Curve})
\end{aligned}$$

Penggabungan dua Fungsi Revenue (The Merging Two Revenue Function)

$$\begin{aligned}
TC &= P_a Q_a + P_b Q_b = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = TR \\
&= a_0/2 Q_a + b_0/2 Q_b = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\
&= (a_0/2)(a_0/2a_1) + (b_0/2)(b_0/2b_1) = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] \\
&= 3.664215746 (99.9633205) + 3.407884183 (149.431246) \\
&= ((7.32843149)^2/4(0.0366556) + (6.81576835)^2/4(0.0228057)) \\
&= 875.531579
\end{aligned}$$

Lagrange Multiplier Function:

$$\begin{aligned}
Z &= 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819} + \mu (875.531579 - 3.664215746 Q_a - 3.407884183 Q_b) \\
&= 864.1981284
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Isocost:} \quad C &= P_a Q_a + P_b Q_b \\
&= 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b \\
&= 3.664215746 (99.9633274) + 3.407884183 (149.431246) \\
&= 875.531578
\end{aligned}$$

4.3.4. PERILAKU KESEIMBANGAN PASAR (Market Equilibrium Behaviour)**I. Kasus Kurva Permintaan Horizontal (The Case of Horizontal Demand Curve):**

$$\begin{aligned}
1. \text{ Profit: } \pi &= TR - TC = P.Q - AC.Q = P(Q).Q - AC(Q).Q \\
&= 5Q - [0.3130724 + 8.5044703 Q - 0.1505676 Q^2 + 0.0011653 Q^3]
\end{aligned}$$

Profit Analysis "One Commodity"

The Case of Horizontal Demand Curve: Total Analisis

$$\begin{aligned}
 \text{Profit : } \pi &= \text{TR} - \text{TC} \quad ,\text{where: } Q = 72.268283 \\
 &= R(Q) - C(Q) \\
 &= 5Q - [0.3130724 + 8.5044703Q - 0.1505676Q^2 + 0.0011653Q^3] \\
 &= 361,34142 - 268.37248 \\
 &= 92.968935
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \text{ Profit : } \pi &= \text{TR} - \text{TC} = P.Q - AC.Q = P(Q).Q(L) - AC(Q).Q(L) \\
 &= 5 [20.333333 + 0.2436508L + 0.0153571L^2 - 0.000139L^3] \\
 &\quad - [0.3130724 + 8.5044703Q - 0.1505676Q^2 + 0.0011653Q^3] \\
 &= ?
 \end{aligned}$$

Perbandingan kurva antara TR dengan TC:

(The Comparison of Curve Between TR with TC)

$$\begin{aligned}
 \text{Total Product TP: } & Q = 20.333333 + 0.2436508L + 0.0153571L^2 - 0.000139L^3 \\
 \text{Total Cost TC: } & C = 0.3130724 + 8.5044703Q - 0.1505676Q^2 + 0.0011653Q^3
 \end{aligned}$$

II. Kasus Kurva Permintaan Menurun (The Case of Decline Demand Curve):

$$\begin{aligned}
 1. \text{ Profit : } \pi &= \text{TR} - \text{TC} = P.Q - AC.Q = P(Q).Q - AC(Q).Q \\
 &= (6.6866816 - 0.033957Q)Q \\
 &\quad - [73.079624 + 3.4252533Q - 0.022874Q^2 + 6.2265E-05Q^3]
 \end{aligned}$$

Profit Analysis "One Commodity"

The Case of Decline Demand Curve: Total Analisis

$$\begin{aligned}
 \text{Profit : } \pi &= \text{TR} - \text{TC} \quad ,\text{where: } Q = 85.51257781 \\
 &= R(Q) - C(Q) \\
 &= (6.6866816 - 0.033957Q)Q - [73.079624 + 3.4252533Q - 0.022874Q^2 + 6.2265E-05Q^3] \\
 &= 323.488181 - 237.6524487 \\
 &= 85.8357323
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \text{ Profit : } \pi &= \text{TR} - \text{TC} = P.Q - AC.Q = P(Q).Q(L) - AC(Q).Q(L) \\
 &= (6.6866816 - 0.033957Q)(14.4581121 + 0.7574414L - 0.00272245L^2 + 7.698E-05L^3) \\
 &\quad - [73.079624 + 3.4252533Q - 0.022874Q^2 + 6.2265E-05Q^3] \\
 &= ?
 \end{aligned}$$

Perbandingan kurva antara TR dengan TC:

(The Comparison of Curve Between TR with TC)

$$\begin{aligned}
 \text{Total Product TP: } & Q = 14.4581121 + 0.7574414L - 0.00272245L^2 + 7.698E-05L^3 \\
 \text{Total Cost TC: } & C = 73.079624 + 3.4252533Q - 0.022874Q^2 + 6.2265E-05Q^3
 \end{aligned}$$

4.4. Perumusan Bentuk Fungsi Keuntungan Gabungan Jangka Panjang The Formulation Of Shape Long-Run Profit (Union) Function

4.4.1. Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi (The Interaction Between Estimate Functions)

Profit Analysis at Market Structur in “One Commodity”

$$\begin{aligned}
 \pi &= TR - TC \\
 &= P.Q - AC.Q \\
 &= P(Q).Q - AC(Q).Q \\
 &= P(Q).Q(L) - AC(Q).Q(L) \\
 &= P(Q) [Q(L)] - AC(Q) [Q(L)] \\
 &= (a_0 - a_1Q) (c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3) \\
 &\quad - (d_0/Q + d_1 + d_2Q + d_3Q^2) (c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3) \\
 &= \{[(a_0 - a_1Q)] - [(d_0/Q + d_1 + d_2Q + d_3Q^2)]\} \{(c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3)\} \\
 &= (a_0 - a_1Q)(c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3) - (d_0 + d_1Q + d_2Q^2 + d_3Q^3)
 \end{aligned}$$

where:

Demand Function D: $P = P(Q) = f(Q)$, $\partial P/\partial Q < 0$, (P = Price, Q = Q_d)
 $P = a_0 - a_1Q$

Short-Run Total Production Function TP: $Q = Q(L) = f(L)$,(TP = Q = Q_d ,L= Labor)

$$\begin{aligned}
 TP: \quad Q &= f(L) \\
 Q &= c_0 + c_1L + c_2L^2 + c_3L^3
 \end{aligned}$$

Short-Run Cost Of Production Function TC: $C = f(Q)$,(TC = C, Q = TP = Q_d)

$$\begin{aligned}
 TC: \quad C &= f(Q) \\
 C &= d_0 + d_1Q + d_2Q^2 + d_3Q^3 \\
 AC: \quad AC &= d_0/Q + d_1 + d_2Q + d_3Q^2
 \end{aligned}$$

4.4.2. Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi (The Interaction Between Estimate Functions)

Profit Analysis at Market Structur in “Two Commodity”

$$\begin{aligned}
 \pi &= TR - TC \\
 &= R(Q) - C(Q) \\
 &= [R_1 + R_2] - C(Q_1, Q_2) \\
 &= [R_1(Q_1) + R_2(Q_2)] - C [Q_1(L_1), Q_2(L_2)] \\
 &= [R_1(Q_1) + R_2(Q_2)] - C [Q\{AL_1^\alpha L_2^{1-\alpha}\}] \\
 &\quad \text{where:} \quad Q = AL_1^\alpha L_2^{1-\alpha} \quad (\dots\text{Estimate Functions}) \\
 &= [R_1(Q_1) + R_2(Q_2)] - [a + bQ], \quad Q = Q_1 + Q_2
 \end{aligned}$$

Perincian Fungsi Keuntungan Jangka Pendek: Kasus Kurva Permintaan Horizontal (Detail Of Short-Run Profit Function: The Case of Decline Demand Curve)

$$\begin{aligned}
 \text{Profit : } \pi &= TR_a - TC_a = P_a.Q_a - AC_a.Q_a = P_a(Q_a).Q_a(L_a) - AC_a(Q_a).Q_a(L_a) \\
 &= P_a(Q_a) [Q_a(L_a)] - AC_a(Q_a) [Q_a(L_a)] \\
 &= (a_0 - a_1Q_a) (c_0 + c_1L_a + c_2L_a^2 + c_3L_a^3) \\
 &\quad - (d_0/Q_a + d_1 + d_2Q_a + d_3Q_a^2) (c_0 + c_1L_a + c_2L_a^2 + c_3L_a^3) \\
 &= \{[(a_0 - a_1Q_a)] - [(d_0/Q_a + d_1 + d_2Q_a + d_3Q_a^2)]\} \{(c_0 + c_1L_a + c_2L_a^2 + c_3L_a^3)\} \\
 &= (a_0 - a_1Q_a)(c_0 + c_1L_a + c_2L_a^2 + c_3L_a^3) - (d_0 + d_1Q_a + d_2Q_a^2 + d_3Q_a^3) \\
 &= ?
 \end{aligned}$$

where:

$$\begin{aligned} D: & P_a = a_0 - a_1 Q_a \\ TP: & Q_a = c_0 + c_1 L_a + c_2 L_a^2 + c_3 L_a^3 \\ TC: & C = d_0 + d_1 Q_a + d_2 Q_a^2 + d_3 Q_a^3 \\ AC: & AC = d_0/Q_a + d_1 + d_2 Q_a + d_3 Q_a^2 \end{aligned}$$

Kasus Kurva Permintaan Menurun:

The Case of Decline Demand Curve:

$$\begin{aligned} \text{Profit : } \pi &= TR_b - TC_b = P_b \cdot Q_b - AC_b \cdot Q_b = P_b(Q_b) \cdot Q_b(L_b) - AC_b(Q_b) \cdot Q_b(L_b) \\ &= P_b(Q_b) [Q_b(L_b)] - AC_b(Q_b) [Q_b(L_b)] \\ &= (a_0 - a_1 Q_b) (c_0 + c_1 L_b + c_2 L_b^2 + c_3 L_b^3) \\ &\quad - (d_0/Q_b + d_1 + d_2 Q_b + d_3 Q_b^2) (c_0 + c_1 L_b + c_2 L_b^2 + c_3 L_b^3) \\ &= \{[(a_0 - a_1 Q_b)] - [(d_0/Q_b + d_1 + d_2 Q_b + d_3 Q_b^2)]\} \{c_0 + c_1 L_b + c_2 L_b^2 + c_3 L_b^3\} \\ &= (a_0 - a_1 Q_b)(c_0 + c_1 L_b + c_2 L_b^2 + c_3 L_b^3) - (d_0 + d_1 Q_b + d_2 Q_b^2 + d_3 Q_b^3) \\ &= ? \end{aligned}$$

where:

$$\begin{aligned} D: & P_b = a_0 - a_1 Q_b \\ TP: & Q_b = c_0 + c_1 L_b + c_2 L_b^2 + c_3 L_b^3 \\ TC: & C = d_0 + d_1 Q_b + d_2 Q_b^2 + d_3 Q_b^3 \\ AC: & AC = d_0/Q_b + d_1 + d_2 Q_b + d_3 Q_b^2 \end{aligned}$$

Perincian Fungsi Keuntungan Gabungan Jangka Panjang

Detail of Short-Run Profit (Union) Function

$$\begin{aligned} \pi &= TR - TC \\ &= R(Q) - C(Q) \\ &= [R_a + R_b] - C(Q_a, Q_b) \\ &= [R_a(Q_a) + R_b(Q_b)] - C[Q_a(L_a), Q_b(L_b)] \\ &= [R_a(Q_a) + R_b(Q_b)] - C[Q\{AL_a^\alpha L_b^{1-\alpha}\}] \\ &\quad \text{where: } Q = AL_1^\alpha L_2^{1-\alpha} \quad (\dots \text{Estimate Functions}) \\ &= [R_a(Q_a) + R_b(Q_b)] - [a + b Q_a], \quad Q = Q_a + Q_b \end{aligned}$$

4.4.3. Analisa Penggabungan Fungsi Keuntungan: Asumsi, $TR = TC$

(The Merging Analysis of Profit Function)

Profit Analysis at Market Structur in "Two s/d n Commodity"

Profit Function with Lagrange Multiplier Fuction

$$\begin{aligned} \pi &= TR - TC \\ &= R(Q) - C(Q_1, Q_2) \\ &= [R_1 + R_2] - C(Q_1, Q_2) \\ &= [R_1(Q_1) + R_2(Q_2)] - C(Q_1, Q_2) \\ &= [P_1 Q_1 + P_2 Q_2] - C(Q_1, Q_2) \\ &= [(a_0 - a_1 Q_1) Q_1 + (b_0 - b_1 Q_2) Q_2] - C(Q_1, Q_2) \\ &= [(a_0 - a_1 Q_1) Q_1 + (b_0 - b_1 Q_2) Q_2 + \dots + (z_n - z_n Q_n) Q_n] - C(Q_1, Q_2, \dots, Q_n) \\ &= P_1 Q_1 + P_2 Q_2 + \dots + P_n Q_n - A Q_1^\sigma Q_2 b^{1-\sigma} Q_n b^{1-[\sigma + (1-\sigma)]} \end{aligned}$$

where:

π = Profit (Keuntungan)

TR = Total Revenue (Penerimaan Penjualan)

TC = Total Cost of Production (Pembiayaan Produksi)

P = Market Price (Harga Pasar), D: $P = f(Q)$

$P(Q)$ = Demand Function, D: $P = f(Q)$,dimana: $\partial P/\partial Q < 0$

$P(Q)$ = Supply Function, D: $P = f(Q)$ $\partial P/\partial Q > 0$

$P(Q_1)$ = Short-Run Demand Function, D: $P_1 = a_0 - a_1Q_1$

$P(Q_2)$ = Short-Run Demand Function, D: $P_2 = b_0 - b_1Q_2$

$P(Q_1)$ = Short-Run Supply Function, S: $P_1 = \alpha_0 + \alpha_1Q_1$

$P(Q_2)$ = Short-Run Supply Function, S: $P_2 = \beta_0 + \beta_1Q_2$

$C(Q_1, Q_2)$ = Long-Run Production Cost Function TC: $C = f(Q_1, Q_2)$

$C(Q_1, Q_2, \dots, Q_n)$ = Long-Run Production Cost Function TC: $C = f(Q_1, Q_2, \dots, Q_n)$

Demand: D: $P = f(Q)$,where: $\partial P/\partial Q < 0$

D: $P_1 = a_0 - a_1Q_1$ (...The Case of Firstly Demand Curve)

D: $P_2 = b_0 - b_1Q_2$ (...The Case of Secondly Demand Curve)

TR: $TR_1 = P_1Q_1 = (a_0 - a_1Q_1)Q_1$, $P_1 = a_0 - a_1Q_1$

TR: $TR_2 = P_2Q_2 = (b_0 - b_1Q_2)Q_2$, $P_2 = b_0 - b_1Q_2$

MR: $MR_1 = a_0 - 2a_1Q_1$

$MR_2 = b_0 - 2b_1Q_2$

$MR_1 = a_0 - 2a_1Q_1 = 0$, $Q_1 = a_0/2a_1$

$MR_2 = b_0 - 2b_1Q_2 = 0$, $Q_2 = b_0/2b_1$

$P_1 = a_0 - a_1Q_1$, $P_1 = a_0 - a_1(a_0/2a_1)$, $P_1 = a_0 - a_0/2 = a_0/2$

$P_2 = b_0 - b_1Q_2$, $P_2 = b_0 - b_1(b_0/2b_1)$, $P_2 = b_0 - b_0/2 = b_0/2$

Supply: S: $P = f(Q)$,where: $\partial P/\partial Q > 0$

S: $P_1 = \alpha_0 + \alpha_1Q_1$ (...The Case of Firstly Demand Curve)

S: $P_2 = \beta_0 + \beta_1Q_2$ (...The Case of Secondly Demand Curve)

TC: $TC_1 = P_1Q_1 = (\alpha_0 + \alpha_1Q_1)Q_1$, $P_1 = \alpha_0 + \alpha_1Q_1$

TC: $TC_2 = P_2Q_2 = (\beta_0 + \beta_1Q_2)Q_2$, $P_2 = \beta_0 + \beta_1Q_2$

MC: $MC_1 = \alpha_0 + 2\alpha_1Q_1$

$MC_2 = \beta_0 + 2\beta_1Q_2$

$MC_1 = \alpha_0 + 2\alpha_1Q_1 = 0$, $Q_1 = -\alpha_0/2\alpha_1$

$MC_2 = \beta_0 + 2\beta_1Q_2 = 0$, $Q_2 = -\beta_0/2\beta_1$

$P_1 = \alpha_0 + \alpha_1Q_1$, $P_1 = \alpha_0 + \alpha_1(-\alpha_0/2\alpha_1)$, $P_1 = \alpha_0 - \alpha_0/2 = \alpha_0/2$

$P_2 = \beta_0 + \beta_1Q_2$, $P_2 = \beta_0 + \beta_1(-\beta_0/2\beta_1)$, $P_2 = \beta_0 - \beta_0/2 = \beta_0/2$

4.4.3.1. Analisa Penaksiran Bentuk Fungsi Revenue: Model Cobb-Douglas
 The Appraising Analysis For Shape Revenue Function: Model Cobb-Douglas

Method 1:

Demand: D: $P = f(Q)$, where: $\partial P / \partial Q < 0$
 D: $P_1 = a_0 - a_1 Q_1$ (.....The Case of Firstly Demand Curve)
 D: $P_2 = b_0 - b_1 Q_2$ (.....The Case of Secondly Demand Curve)

TR: $TR_1 = P_1 Q_1 = (a_0 - a_1 Q_1) Q_1$, $P_1 = a_0 - a_1 Q_1$
 TR: $TR_2 = P_2 Q_2 = (b_0 - b_1 Q_2) Q_2$, $P_2 = b_0 - b_1 Q_2$

MR: $MR_1 = a_0 - 2a_1 Q_1$
 $MR_2 = b_0 - 2b_1 Q_2$

$MR_1 = a_0 - 2a_1 Q_1 = 0$, $Q_1 = a_0 / 2a_1$
 $MR_2 = b_0 - 2b_1 Q_2 = 0$, $Q_2 = b_0 / 2b_1$

$P_1 = a_0 - a_1 Q_1$, $P_1 = a_0 - a_1(a_0 / 2a_1)$, $P_1 = a_0 - a_0 / 2 = a_0 / 2$
 $P_2 = b_0 - b_1 Q_2$, $P_2 = b_0 - b_1(b_0 / 2b_1)$, $P_2 = b_0 - b_0 / 2 = b_0 / 2$

Method 2:

Eq: $MR_1 / P_1 = MR_2 / P_2$: $(a_0 - 2a_1 Q_1) / (a_0 - a_1 Q_1) = (b_0 - 2b_1 Q_2) / (b_0 - b_1 Q_2)$

$(a_0 - 2a_1 Q_1)(b_0 / 2) = (b_0 - 2b_1 Q_2)(a_0 / 2)$

$(a_0 b_0 / 2 - a_1 b_0 Q_1) = (a_0 b_0 / 2 - a_0 b_1 Q_2)$

$a_0 b_0 / 2 - a_0 b_0 / 2 = a_1 b_0 Q_1 - a_0 b_1 Q_2$

$a_1 b_0 Q_1 = a_0 b_1 Q_2$

$Q_1 = a_0 b_1 / a_1 b_0 Q_2$

$= (a_0 b_1 / a_1 b_0)(b_0 / 2b_1)$

$= a_0 b_0 b_1 / 2a_1 b_0 b_1$

$= a_0 / 2a_1$

$a_0 b_1 Q_2 = a_1 b_0 Q_1$

$Q_2 = a_1 b_0 / a_0 b_1 Q_1$

$= (a_1 b_0 / a_0 b_1)(a_0 / 2a_1)$

$= (b_0 / 2b_1)$

Method 3:

$$\mathbf{TR} = \mathbf{P}_1\mathbf{Q}_1 + \mathbf{P}_2\mathbf{Q}_2 = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)]$$

$$\mathbf{TR: R} = a_0/2 \mathbf{Q}_1 + b_0/2 \mathbf{Q}_2 = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = \mathbf{C}$$

Dapatkan Titik Kombinasi Isocline (C), untuk Q_1 dan Q_2 (.....sebagai titik potong)
 be obtained The Combibation Point Isocline (C), for Q_1 dan Q_2 (...as intersection)

$R = f(Q_a, Q_b)$, $D: P = f(Q_a, Q_b)$, $R =$ diukur dengan Uang, Uang = AC = Isocost
 $R = f(Q_a, Q_b)$, $D: P = f(Q_a, Q_b)$, $R =$ be measured with Money, Money = AC = Isocost

$$\mathbf{TR: R} = (a_0/2)(a_0/2a_1) + (b_0/2)(b_0/2b_1) = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = \mathbf{C}$$

$$\mathbf{TR: R} = a_0/2 \mathbf{Q}_1 + b_0/2 \mathbf{Q}_2 = [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] = \mathbf{C}$$

$$\mathbf{TR: Ln C} = f(\mathbf{Ln Q}_1, \mathbf{Ln Q}_2)$$

$$\mathbf{TR: R} = \mathbf{A}Q_1^\alpha \mathbf{Q}_2^{1-\alpha} \quad (\dots\text{Estimate Functions})$$

Lagrange Multiplier Function:

$$\mathbf{Z} = \mathbf{A}Q_1^\alpha \mathbf{Q}_2^{1-\alpha} + \mu \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2Q_1 - b_0/2Q_2 \}$$

$$= [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)]$$

Lagrange Multiplier functions, TR

Lagrange Multiplier Function:

$$\mathbf{Z} = \mathbf{A}Q_1^\alpha \mathbf{Q}_2^{1-\alpha} + \mu \{ [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2Q_1 - b_0/2Q_2 \}$$

4.4.3.2. Analisa Penaksiran Bentuk Fungsi Cost Model Cobb-Douglas

The Appraising Analysis For Shape Cost Function: Model Cobb-Douglas

Method 1:

Supply:

$$\mathbf{S: P} = f(\mathbf{Q}) \quad , \text{where: } \partial P / \partial Q > 0$$

$$\mathbf{S: P}_1 = \alpha_0 + \alpha_1 Q_1 \quad (\dots\dots\text{The Case of Firstly Demand Curve})$$

$$\mathbf{S: P}_2 = \beta_0 + \beta_1 Q_2 \quad (\dots\dots\text{The Case of Secondly Demand Curve})$$

$$\mathbf{TC: TC}_1 = \mathbf{P}_1\mathbf{Q}_1 = (\alpha_0 + \alpha_1 Q_1)Q_1 \quad , \mathbf{P}_1 = \alpha_0 + \alpha_1 Q_1$$

$$\mathbf{TC: TC}_2 = \mathbf{P}_2\mathbf{Q}_2 = (\beta_0 + \beta_1 Q_2)Q_2 \quad , \mathbf{P}_2 = \beta_0 + \beta_1 Q_2$$

$$\mathbf{MC: MC}_1 = \alpha_0 + 2\alpha_1 Q_1$$

$$\mathbf{MC}_2 = \beta_0 + 2\beta_1 Q_2$$

$$\mathbf{MC}_1 = \alpha_0 + 2\alpha_1 Q_1 = 0 \quad , Q_1 = -\alpha_0 / 2\alpha_1$$

$$\mathbf{MC}_2 = \beta_0 + 2\beta_1 Q_2 = 0 \quad , Q_2 = -\beta_0 / 2\beta_1$$

$$\mathbf{P}_1 = \alpha_0 + \alpha_1 Q_1 \quad , \mathbf{P}_1 = \alpha_0 + \alpha_1(-\alpha_0 / 2\alpha_1) \quad , \mathbf{P}_1 = \alpha_0 - \alpha_0 / 2 = \alpha_0 / 2$$

$$\mathbf{P}_2 = \beta_0 + \beta_1 Q_2 \quad , \mathbf{P}_2 = \beta_0 + \beta_1(-\beta_0 / 2\beta_1) \quad , \mathbf{P}_2 = \beta_0 - \beta_0 / 2 = \beta_0 / 2$$

Method 2:

$$\mathbf{Eq: MC}_1 / \mathbf{P}_1 = \mathbf{MC}_2 / \mathbf{P}_2: (\alpha_0 + 2\alpha_1 Q_1) / (\alpha_0 + \alpha_1 Q_1) = (\beta_0 + 2\beta_1 Q_2) / (\beta_0 + \beta_1 Q_2)$$

$$(\alpha_0 + 2\alpha_1 Q_1)(\beta_0 + \beta_1 Q_2) = (\beta_0 + 2\beta_1 Q_2)(\alpha_0 + \alpha_1 Q_1)$$

$$(\alpha_0 + 2\alpha_1 Q_1)(\beta_0 / 2) = (\beta_0 + 2\beta_1 Q_2)(\alpha_0 / 2)$$

$$\begin{aligned}
(\alpha_0\beta_0/2 + \alpha_1\beta_0Q_1) &= (\alpha_0\beta_0/2 + \alpha_0\beta_1Q_2) \\
\alpha_0\beta_0/2 - \alpha_0\beta_0/2 &= \alpha_1\beta_0Q_1 - \alpha_0\beta_1Q_2 \\
\alpha_1\beta_0Q_1 &= \alpha_0\beta_1Q_2 \\
Q_1 &= \alpha_0\beta_1/\alpha_1\beta_0Q_2 \\
&= (\alpha_0\beta_1/\alpha_1\beta_0)(-\beta_0/2\beta_1) \\
&= -\alpha_0\beta_0\beta_1/2\alpha_1\beta_0\beta_1 \\
&= -\alpha_0/2\alpha_1 \\
\alpha_1\beta_0Q_1 &= \alpha_0\beta_1Q_2 \\
Q_2 &= [\alpha_1\beta_0/\alpha_0\beta_1]Q_1 \\
&= [\alpha_1\beta_0/\alpha_0\beta_1][-\alpha_0/2\alpha_1] \\
&= [-\alpha_0\alpha_1\beta_0/2\alpha_0\alpha_1\beta_1] \\
&= [-\beta_0/2\beta_1] \\
&= -\beta_0/2\beta_1
\end{aligned}$$

Method 3:

$$\text{TC} = P_1Q_1 + P_2Q_2 = -[(\alpha_0^2/4\alpha_1) + (\beta_0^2/4\beta_1)]$$

$$\text{TC: } C = \alpha_0/2 Q_1 + \beta_0/2 Q_2 = -[(\alpha_0^2/4\alpha_1) + (\beta_0^2/4\beta_1)] = R$$

Dapatkan Titik Kombinasi Isocline (C), untuk Q_1 dan Q_2 (.....sebagai titik potong)
be obtained The Combination Point Isocline (C), for Q_1 dan Q_2 (...as intersection)

$C = f(Q_1, Q_2)$, $S: P = f(Q_1, Q_2)$, $C =$ diukur dengan Uang, Uang = AC = Isocost
 $C = f(Q_1, Q_1)$, $S: P = f(Q_1, Q_1)$, $C =$ be measured with Money, Money = AC = Isocost

$$\text{TC: } C = \alpha_0/2 [-\alpha_0/2\alpha_1] + \beta_0/2 [-\beta_0/2\beta_1] = [(-\alpha_0^2/4\alpha_1) + (-\beta_0^2/4\beta_1)] = R$$

$$\text{TC: } C = \alpha_0/2 Q_1 + \beta_0/2 Q_2 = -[(\alpha_0^2/4\alpha_1) + (\beta_0^2/4\beta_1)] = R$$

$$\text{TC: } \ln C = f(\ln Q_1, \ln Q_2)$$

$$\text{TC: } C = A Q_1^\alpha Q_2^{1-\alpha} \quad (\dots\text{Estimate Functions})$$

Lagrange Multiplier Function:

$$\begin{aligned}
Z &= A Q_1^\alpha Q_2^{1-\alpha} + \gamma \{ -[(\alpha_0^2/4\alpha_1) + (\beta_0^2/4\beta_1)] - \alpha_0/2 Q_1 - \beta_0/2 Q_2 \} \\
&= -[(\alpha_0^2/4\alpha_1) + (\beta_0^2/4\beta_1)]
\end{aligned}$$

Lagrange Multiplier functions, TC

Lagrange Multiplier Function:

$$Z = A Q_1^\sigma Q_2^{1-\sigma} + \gamma \{ -[(\alpha_0^2/4\alpha_1) + (\beta_0^2/4\beta_1)] - \alpha_0/2 Q_1 - \beta_0/2 Q_2 \}$$

Equilibrium: $\pi = TR - TC$

$$\pi(Q) = R(Q) - C(Q)$$

$$\partial\pi/\partial Q = \partial R/\partial Q - \partial C/\partial Q = 0$$

$$\partial R/\partial Q - \partial C/\partial Q = 0$$

$$MR = MC$$

$$MR_1 + MR_2 = MC_1 + MC_2$$

$$[a_0 - 2a_1Q_1] + [b_0 - 2b_1Q_2] = [\alpha_0 + 2\alpha_1Q_1] + [\beta_0 + 2\beta_1Q_2]$$

Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi Yang Membangun Fungsi Profit
(The Interaction Between Estimate Functions That Build Profit Functin)

Total Revenue:

$$\begin{aligned} \text{TR: } R &= \delta Q_a^\alpha Q_b^{1-\alpha} && (\dots\text{Estimate Functions}) \\ &= 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819} \\ &= 875.531578 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Isocost: } C &= P_a Q_a + P_b Q_b = R, \text{ where: } TR = TC \\ &= 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b \\ &= 3.664215746 (99.9633274) + 3.407884183 (149.431246) \\ &= 875.531578 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TR: } TR_a &= (7.32843149 - 0.0366556 Q_a) Q_a \\ TR_b &= (6.81576835 - 0.0228057 Q_b) Q_b \end{aligned}$$

Total Cost:

$$\begin{aligned} \text{Isocost: } C &= Q_{La} P_{La} + Q_{Lb} P_{Lb} \\ &= 2.82365645 Q_{La} + 3.53662818 Q_{Lb} \\ &= 2.82365645 (92.6123012) + 3.53662818 (56.011595) \\ &= 459.597508 \end{aligned}$$

Total Profit:

$$\begin{aligned} \pi &= TR - TC \\ &= P(Q).Q - AC(Q).Q \\ &= R(Q) - C(Q) \\ &= 875.531578 - 459.597508 \\ &= 415.93407 && (\dots\text{Provisional Value of Profit}) \end{aligned}$$

Total Production/Supply:

$$\begin{aligned} \text{TP: } Q &= \delta L_a^\alpha L_b^\beta && (\dots\text{Estimate Functions}) \\ &= 3.9787352 L_a^{0.3952417} L_b^{0.374948} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TP: } Q_a &= f(L_a), & Q_a &= 16.213463 L_a^{0.2908779} \\ Q_b &= f(L_b), & Q_b &= 10.951095 L_b^{0.4196368} \end{aligned}$$

Total Utility(Quantity)/Demand:

$$\begin{aligned} \text{TU: } U &= \delta X^\alpha Y^{1-\alpha} && (\dots\text{Estimate Functions}) \\ &= 7.21780342 X^{0.4398092} Y^{0.5520962} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TP: } Q &= f(L), & Q &= 20.333333 + 0.2436508 L + 0.0153571 L^2 - 0.000139 L^3 \\ Q &= f(L), & Q &= 14.4581121 + 0.7574414 L - 0.00272245 L^2 + 7.698E-05 L^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
[a_0 - 2a_1Q_1] - [\alpha_0 + 2\alpha_1Q_1] &= [\beta_0 + 2\beta_1Q_2] - [b_0 - 2b_1Q_2] \\
[(a_0 - \alpha_0) - 2(a_1 - \alpha_1)Q_1] &= -[b_0 - 2b_1Q_2] + [\beta_0 + 2\beta_1Q_2] \\
[(a_0 - \alpha_0) - 2(a_1 - \alpha_1)Q_1] &= -\{[b_0 - 2b_1Q_2] - [\beta_0 + 2\beta_1Q_2]\} \\
[(a_0 - \alpha_0) - 2(a_1 - \alpha_1)Q_1] &= -[(b_0 - \beta_0) - 2(b_1 - \beta_1)Q_2] \\
(a_0 - \alpha_0) - 2(a_1 - \alpha_1)Q_1 &= -(b_0 - \beta_0) + 2(b_1 - \beta_1)Q_2 \\
dQ_2/dQ_1 &= -[a_0 - \alpha_0]/[b_0 - \beta_0] \\
dQ_2/dQ_1 &= -[\alpha_0 - \alpha_0]/[\beta_0 - \beta_0] \\
-[a_0 - \alpha_0]/[b_0 - \beta_0] &= -[\alpha_0 - \alpha_0]/[\beta_0 - \beta_0] \\
[a_0 - \alpha_0]/[b_0 - \beta_0] &= [\alpha_0 - \alpha_0]/[\beta_0 - \beta_0]
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
dQ_2/dQ_1 &= -MR_1/MR_2 \\
dQ_2/dQ_1 &= -MC_1/MC_2
\end{aligned}$$

$$-MR_1/MR_2 = -MC_1/MC_2$$

$$MR_1/MR_2 = MC_1/MC_2$$

$$MR_1 MC_2 = MC_1 MR_2$$

$$[a_0 - 2a_1Q_1][\beta_0 + 2\beta_1Q_2] = [\alpha_0 + 2\alpha_1Q_1][b_0 - 2b_1Q_2]$$

$$a_0[\beta_0 + 2\beta_1Q_2] - 2a_1Q_1[\beta_0 + 2\beta_1Q_2] = \alpha_0[b_0 - 2b_1Q_2] + 2\alpha_1Q_1[b_0 - 2b_1Q_2]$$

$$a_0\beta_0 + 2a_0\beta_1Q_2 - 2a_1\beta_0Q_1 - 4a_1\beta_1Q_1Q_2 = \alpha_0b_0 - 2\alpha_0b_1Q_2 + 2\alpha_1b_0Q_1 - 4\alpha_1b_1Q_1Q_2$$

$$a_0\beta_0 - \alpha_0b_0 + 2a_0\beta_1Q_2 + 2\alpha_0b_1Q_2 - 2a_1\beta_0Q_1 - 2\alpha_1b_0Q_1 - 4a_1\beta_1Q_1Q_2 + 4\alpha_1b_1Q_1Q_2 = 0$$

$$(a_0\beta_0 - \alpha_0b_0) + 2(a_0\beta_1 + \alpha_0b_1)Q_2 - 2(a_1\beta_0 + \alpha_1b_0)Q_1 - 4(a_1\beta_1 - \alpha_1b_1)Q_1Q_2 = 0$$

Lagrange Multiplier functions, TR

Lagrange Multiplier Function:

$$TR: Z = AQ_1^\alpha Q_2b^{1-\alpha} + \mu \{[(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - a_0/2Q_1 - b_0/2Q_2\}$$

$$TC: Z = AQ_1^\sigma Q_2b^{1-\sigma} + \gamma \{-[(\alpha_0^2/4\alpha_1) + (\beta_0^2/4\beta_1)] - \alpha_0/2Q_1 - \beta_0/2Q_2\}$$

$$\pi = TR - TC$$

$$= [(a_0^2/4a_1) + (b_0^2/4b_1)] - [(\alpha_0^2/4\alpha_1) + (\beta_0^2/4\beta_1)]$$

Formula Keuntungan (The Formulation of Profit):

$$\pi = TR - TC$$

$$\pi(Q) = R(Q) - C(Q)$$

$$= R(Q) - C(Q_1, Q_2)$$

$$= [R_1 + R_2] - C(Q_1, Q_2)$$

$$= [R_1(Q_1) + R_2(Q_2)] - C(Q_1, Q_2)$$

$$= [P_1Q_1 + P_2Q_2] - C(Q_1, Q_2)$$

$$= P_1Q_1 + P_2Q_2 - AQ_1^\sigma Q_2b^{1-\sigma}$$

Untuk ≥ 2 variabel, berlaku (to ≥ 2 variable, with the result that):

$$= [(a_0 - a_1Q_1)Q_1 + (b_0 - b_1Q_2)Q_2] - C(Q_1, Q_2)$$

$$= [(a_0 - a_1Q_1)Q_1 + (b_0 - b_1Q_2)Q_2 + \dots + (z_n - z_nQ_n)Q_n] - C(Q_1, Q_2, Q_n)$$

$$= P_1Q_1 + P_2Q_2 + \dots + P_nQ_n - AQ_1^\sigma Q_2b^{1-\sigma} Q_nb^{1-[\sigma + (1-\sigma)]}$$

Dugaan Sementara Bentuk Fungsi Profit Dan Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi

4.4.3.3. Dugaan Pertama, Bentuk Fungsi Keuntungan (Profit) Jangka Panjang
Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi: Asumsi TR = TC

Diketahui:

$$\begin{aligned} \text{TR} = \text{TC}, \quad R &= 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b = 875.531579 = C \\ R &= 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819} = C \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{D: } P_{Lb} &= f(Q_{Lb}), \quad P = 7.0732563 - 0.063141 L \\ \text{D: } P_{La} &= f(Q_{La}), \quad P = 5.6473129 - 0.030489 L \end{aligned}$$

Contoh Soal:

$$\begin{aligned} \text{TC: } C &= 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819} \\ \text{TR: } R &= 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b = 875.531579 \end{aligned}$$

Pertanyaan: Tentukan Nilai: Q_a , Q_b , Profit, TR, TC dan Gambarkan Kurvanya ?

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \pi &= \text{TR} - \text{TC} \\ &= 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b - [7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819}] \\ &= 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b - 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819} \end{aligned}$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial Q_a} = \frac{\partial}{\partial Q_a} (\pi) = 3.664215746 - (0.4856883)(7.3223621)Q_a^{(0.4856883-1)} Q_b^{0.5061819} = 0$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial Q_b} = \frac{\partial}{\partial Q_b} (\pi) = 3.407884183 - (0.5061819)(7.3223621)Q_a^{0.4856883} Q_b^{(0.5061819-1)} = 0$$

$$3.664215746 - 3.5563856Q_a^{-0.5143117} Q_b^{0.5061819} = 0$$

$$3.407884183 - 3.7064472Q_a^{0.4856883} Q_b^{-0.4938181} = 0$$

$$3.5563856Q_a^{-0.5143117} Q_b^{0.5061819} = 3.664215746$$

$$3.7064472Q_a^{0.4856883} Q_b^{-0.4938181} = 3.407884183$$

$$\begin{array}{l} 3.5563856Q_a^{-0.5143117} Q_b^{0.5061819} = 3.664215746 \\ 3.7064472Q_a^{0.4856883} Q_b^{-0.4938181} = 3.407884183 \end{array} \left| \begin{array}{l} 3.407884183 \\ 3.664215746 \end{array} \right.$$

$$12.119750 Q_a^{-0.5143117} Q_b^{0.5061819} = 12.487223$$

$$13.581222 Q_a^{0.4856883} Q_b^{-0.4938181} = 12.487223$$

$$12.119750 Q_a^{-0.5143117} Q_b^{0.5061819} = 12.487223$$

$$13.581222 Q_a^{0.4856883} Q_b^{-0.4938181} = 12.487223 \quad -$$

$$12.119750 Q_a^{-0.5143117} Q_b^{0.5061819} - [13.581222 Q_a^{0.4856883} Q_b^{-0.4938181}] = 0$$

$$12.119750 Q_a^{-0.5143117} Q_b^{0.5061819} = 13.581222 Q_a^{0.4856883} Q_b^{-0.4938181}$$

$$12.119750 Q_b^{0.5061819} / Q_a^{0.5143117} = 13.581222 Q_a^{0.4856883} / Q_b^{0.4938181}$$

$$12.119750 Q_b^{0.5061819} Q_b^{0.4938181} = 13.581222 Q_a^{0.4856883} Q_a^{0.5143117}$$

$$12.119750 Q_b = 13.581222 Q_a$$

$$Q_b = 13.581222/12.119750 Q_a$$

$$Q_b = 1.12058599 Q_a$$

$$\begin{aligned} \text{TR: } R &= 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b = 875.531579 \\ &= 3.664215746 Q_a + 3.407884183 (1.12058599 Q_a) \\ &= 875.531579 \\ &= 3.664215746 Q_a + 3.818827271 Q_a = 875.531579 \\ &= 7.483043017 Q_a = 875.531579 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_a &= 875.531579/7.483043017 \\ &= 117.0020775 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_b &= 1.12058599 Q_a \\ &= 1.12058599 (117.0020775) \\ &= 131.1108888 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TR: } R &= 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b = 875.531579 \\ R &= 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b \\ &= 3.664215746 (117.0020775) + 3.407884183 (131.1108888) \\ &= 875.5315789 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TC: } C &= 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819} \\ &= 7.3223621 [((117.0020775)^{0.4856883}) ((131.1108888)^{0.5061819})] \\ &= 873.09004 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Profit: } \pi &= \text{TR} - \text{TC} \\ &= 875.5315789 - 873.09004 \\ &= 2.4415389 \end{aligned}$$

4.4.3.4. Dugaan Kedua, Bentuk Fungsi Keuntungan (Profit) Jangka Panjang
Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi: Asumsi TR = TC (...Kebalikannya)

Diketahui:

$$\begin{aligned} \text{TR} = \text{TC}, \quad R &= 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b = 875.531579 = C \\ R &= 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819} = C \end{aligned}$$

$$\text{D: } P_{Lb} = f(Q_{Lb}), \quad P = 7.0732563 - 0.063141 L$$

$$\text{D: } P_{La} = f(Q_{La}), \quad P = 5.6473129 - 0.030489 L$$

$$\begin{aligned} \text{Contoh Soal: } \text{TC: } C &= 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819} \\ \text{TR: } R &= 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b = 875.531579 \end{aligned}$$

Pertanyaan: Tentukan Nilai: Q_a , Q_b , Profit, TR, TC dan Gambarkan Kurvanya ?.

Penyelesaian:

$$\pi = TR - TC$$

$$= 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819} - (3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b)$$

$$= 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819} - (3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b)$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial Q_a} = \frac{\partial}{\partial Q_a} (\pi) = (0.4856883)(7.3223621)Q_a^{(0.4856883-1)} Q_b^{0.5061819} - 3.664215746 = 0$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial Q_b} = \frac{\partial}{\partial Q_b} (\pi) = (0.5061819)(7.3223621)Q_a^{0.4856883} Q_b^{(0.5061819-1)} - 3.407884183 = 0$$

$$3.5563856 Q_a^{-0.5143117} Q_b^{0.5061819} - 3.664215746 = 0$$

$$3.7064472 Q_a^{0.4856883} Q_b^{-0.4938181} - 3.407884183 = 0$$

$$3.5563856 Q_a^{-0.5143117} Q_b^{0.5061819} = 3.664215746$$

$$3.7064472 Q_a^{0.4856883} Q_b^{-0.4938181} = 3.407884183$$

$$\begin{array}{l} 3.5563856 Q_a^{-0.5143117} Q_b^{0.5061819} = 3.664215746 \\ 3.7064472 Q_a^{0.4856883} Q_b^{-0.4938181} = 3.407884183 \end{array} \left| \begin{array}{l} 3.407884183 \\ 3.664215746 \end{array} \right|$$

$$12.119750 Q_a^{-0.5143117} Q_b^{0.5061819} = 12.487223$$

$$13.581222 Q_a^{0.4856883} Q_b^{-0.4938181} = 12.487223$$

$$12.119750 Q_a^{-0.5143117} Q_b^{0.5061819} = 12.487223$$

$$13.581222 Q_a^{0.4856883} Q_b^{-0.4938181} = 12.487223 \quad -$$

$$12.119750 Q_a^{-0.5143117} Q_b^{0.5061819} - [13.581222 Q_a^{0.4856883} Q_b^{-0.4938181}] = 0$$

$$12.119750 Q_a^{-0.5143117} Q_b^{0.5061819} = 13.581222 Q_a^{0.4856883} Q_b^{-0.4938181}$$

$$12.119750 Q_b^{0.5061819} / Q_a^{0.5143117} = 13.581222 Q_a^{0.4856883} / Q_b^{0.4938181}$$

$$12.119750 Q_b^{0.5061819} Q_b^{0.4938181} = 13.581222 Q_a^{0.4856883} Q_a^{0.5143117}$$

$$12.119750 Q_b = 13.581222 Q_a$$

$$Q_b = 13.581222 / 12.119750 Q_a$$

$$Q_b = 1.12058599 Q_a$$

$$TR: \quad R = 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b = 875.531579$$

$$3.664215746 Q_a + 3.407884183 (1.12058599 Q_a) = 875.531579$$

$$3.664215746 Q_a + 3.818827271 Q_a = 875.531579$$

$$7.483043017 Q_a = 875.531579$$

$$Q_a = 875.531579 / 7.483043017$$

$$= 117.0020775$$

$$Q_b = 1.12058599 Q_a$$

$$= 1.12058599 (117.0020775)$$

$$= 131.1108888$$

$$TC: \quad C = 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b = 875.531579$$

$$C = 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b$$

$$= 3.664215746 (117.0020775) + 3.407884183 (131.1108888)$$

$$= 875.5315789$$

$$\begin{aligned}
 \text{TR: } R &= 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819} \\
 &= 7.3223621 [((117.0020775)^{0.4856883}) ((131.1108888)^{0.5061819})] \\
 &= 873.09004
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Profit: } \pi &= \text{TR} - \text{TC} \\
 &= 873.09004 - 875.5315789 \\
 &= -2.4415389
 \end{aligned}$$

4.4.3.5. Dugaan Ketiga, Bentuk Fungsi Keuntungan (Profit) Jangka Panjang

Interaksi Antar Fungsi Hasil Estimasi: Mengubah Bentuk Fungsi TR Dengan Substitusi Inputs

Diketahui:

$$\begin{aligned}
 \text{TR} = \text{TC: } \text{TR: } R &= 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819} \\
 \text{TR: } R &= 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b = 875.531579 = C
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{TP: } Q_a &= 16.213462 L_a^{0.29087791} \\
 Q_b &= 10.951096 L_b^{0.41963682}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{P: } P_{L_a} &= 5.6473129 - 0.030489 L_a = 2.82365645 \\
 P_{L_b} &= 7.0732563 - 0.063141 L_b = 3.53662815
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{TC: } C &= L_a P_{L_a} + L_b P_{L_b} = 459.597508 \\
 &= 2.82365645 L_a + 3.53662818 L_b = 459.597508
 \end{aligned}$$

$$\text{TP: } Q = 3.9787352 L_a^{0.3952417} L_b^{0.374948} = 107.787361$$

**Mencari Nilai Input L_a dan L_b dengan Mengubah Bentuk Fungsi:
Total Revenue (Cara Substitusi Q_a dan Q_b kedalam fungsi Revenue)**

$$\begin{aligned}
 R &= 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819} = C \\
 R &= 7.3223621 [(16.213463 L_a^{0.2908779})^{0.4856883}] [10.95109542 L_b^{0.4196368}]^{0.5061819} = C \\
 R &= 7.3223621 [(16.213463)^{0.4856883} L_a^{(0.2908779)(0.4856883)}] [(10.95109542)^{0.5061819} L_b^{(0.4196368)(0.5061819)}] = C \\
 R &= 7.3223621 (3.8692119 L_a^{0.14127599}) (3.3585715 L_b^{0.2124126}) = C \\
 R &= 95.154277 L_a^{0.14127599} L_b^{0.2124126} = C
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \pi &= \text{TR} - \text{TC} \\
 &= 95.154277 L_a^{0.14127599} L_b^{0.2124126} - (2.82365645 L_a + 3.53662818 L_b)
 \end{aligned}$$

Penyelesaian:

$$\begin{aligned}
 \pi &= \text{TR} - \text{TC} \\
 &= 95.154277 L_a^{0.14127599} L_b^{0.21241255} - (2.82365645 L_a + 3.53662818 L_b)
 \end{aligned}$$

3. Cara Mendapatkan Bentuk Fungsi Keuntungan (Profit): Fungsi TR dan TC untuk 2 Inputs

Diketahui:

$$\begin{aligned} \text{TR} = \text{TC}: \quad \text{TR}: \quad R &= 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819} \\ \text{TR}: \quad R &= 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b = 875.531579 = C \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TP}: \quad Q_a &= 16.213462 L_a^{0.29087791} \\ Q_b &= 10.951096 L_b^{0.41963682} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{P}: \quad P_{L_a} &= 5.6473129 - 0.030489 L_a = 2.82365645 \\ P_{L_b} &= 7.0732563 - 0.063141 L_b = 3.53662815 \\ \text{TC}: \quad C &= L_a P_{L_a} + L_b P_{L_b} = 459.597508 \\ &= 2.82365645 L_a + 3.53662818 L_b = 459.597508 \\ \text{TP}: \quad Q &= 3.9787352 L_a^{0.3952417} L_b^{0.374948} = 107.787361 \end{aligned}$$

Mencari Nilai Input L_a dan L_b dengan Mengubah Bentuk Fungsi: Total Revenue (cara substitusi):

$$\begin{aligned} R &= 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819} = C \\ R &= 7.3223621 [(16.213463 L_a^{0.2908779})^{0.4856883}] [10.95109542 L_b^{0.4196368}]^{0.5061819} = C \\ R &= 7.3223621 [(16.213463)^{0.4856883} L_a^{(0.2908779)(0.4856883)}] [(10.95109542)^{0.5061819} L_b^{(0.4196368)(0.5061819)}] = C \\ R &= 7.3223621 (3.8692119 L_a^{0.14127599}) (3.3585715 L_b^{0.2124126}) = C \\ R &= 95.154277 L_a^{0.14127599} L_b^{0.2124126} = C \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \pi &= \text{TR} - \text{TC} \\ &= 95.154277 L_a^{0.14127599} L_b^{0.2124126} - (2.82365645 L_a + 3.53662818 L_b) \end{aligned}$$

$$d\pi/dQ_a = d/dQ_a (\pi) = (0.14127599)(95.154277) L_a^{0.14127599-1} L_b^{0.2124126} - 2.82365645 = 0$$

$$d\pi/dQ_b = d/dQ_b (\pi) = (0.21241255)(95.154277) L_a^{0.14127599} L_b^{0.21241255-1} - 3.53662818 = 0$$

$$\begin{aligned} 13.4430147 L_a^{-0.85872401} L_b^{0.2124126} &= 2.82365645 \\ 20.2119632 L_a^{0.14127599} L_b^{-0.78758745} &= 3.53662818 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 13.4430147 L_a^{-0.85872401} L_b^{0.2124126} &= 2.82365645 & \left| \begin{array}{l} 3.53662818 \\ 2.82365645 \end{array} \right. \\ 20.2119632 L_a^{0.14127599} L_b^{-0.78758745} &= 3.53662818 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 47.542945 L_a^{-0.85872401} L_b^{0.2124126} &= 9.986223 \\ 57.071640 L_a^{0.14127599} L_b^{-0.78758745} &= 9.986223 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 47.542945 L_a^{-0.85872401} L_b^{0.2124126} &= 9.986223 \\ 57.071640 L_a^{0.14127599} L_b^{-0.78758745} &= 9.986223 \quad - \\ 47.542945 L_a^{-0.85872401} L_b^{0.2124126} - [57.071640 L_a^{0.14127599} L_b^{-0.78758745}] &= 0 \\ 47.542945 L_a^{-0.85872401} L_b^{0.2124126} &= [57.071640 L_a^{0.14127599} L_b^{-0.78758745}] \\ 47.542945 L_b^{0.2124126} / L_a^{0.85872401} &= 57.071640 L_a^{0.14127599} / L_b^{0.78758745} \\ 47.542945 L_b^{0.2124126} L_b^{0.78758745} &= 57.071640 L_a^{0.14127599} L_a^{0.85872401} \\ 47.542945 L_b &= 57.071640 L_a \\ L_b &= 57.071640 / 47.542945 L_a \\ &= 1.2004229 L_a \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{TC: } C &= 2.82365645 L_a + 3.53662818 L_b = 459.597508 \\
 &= 2.82365645 L_a + 3.53662818 (1.2004229 L_a) = 459.597508 \\
 &= 2.82365645 L_a + 4.2454495 L_a = 459.597508 \\
 &7.06910595 L_a = 459.597508
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 L_a &= 459.597508 / 7.06910595 \\
 &= 65.0149412
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 L_b &= 1.2004229 L_a \\
 &= 1.2004229 (65.0149412) \\
 &= 78.0454243
 \end{aligned}$$

Bukti:

$$\begin{aligned}
 \text{TR: } R &= 95.154277 L_a^{0.14127599} L_b^{0.21241255} \\
 &= 95.154277 [(65.0149412)^{0.14127599}] [(78.0454243)^{0.21241255}] \\
 &= 433.033895
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{TC: } C &= 2.82365645 L_a + 3.53662818 L_b \\
 &= 2.82365645 (65.0149412) + 3.53662818 (78.0454243) \\
 &= 459.597505
 \end{aligned}$$

Isocost:	$ \begin{aligned} C &= Q_{La} P_{La} + Q_{Lb} P_{Lb} \\ &= 2.82365645 Q_{La} + 3.53662818 Q_{Lb} \\ &= 2.82365645 (92.6123012) + 3.53662818 (56.011595) \\ &= 459.597508 \end{aligned} $
----------	---

TC:	$ \begin{aligned} C &= Q_{La} P_{La} + Q_{Lb} P_{Lb} \\ &= 2.82365645 L_a + 3.53662818 L_b \\ &= 2.82365645 (65.0149412) + 3.53662818 (78.0454243) \\ &= 459.597505 \end{aligned} $
-----	--

$$\begin{aligned}
 \text{TP: } Q_a &= 16.213462 L_a^{0.29087791} = 60.5251971 = 54.6061079 \\
 Q_b &= 10.951096 L_b^{0.41963682} = 59.3061022 = 68.1641857 + \\
 &119.8313 \qquad \qquad \qquad 122.77029
 \end{aligned}$$

Total Produksi:	$ \begin{aligned} Q &= Q_a + Q_b \\ &= (16.213462 L_a^{0.29087791}) + (10.951096 L_b^{0.41963682}) \\ &= (16.213462 (92.6123012)^{0.29087791}) + (10.951096 (56.011595)^{0.41963682}) \\ &= 60.5251971 + 59.3061022 \\ &= 119.831299 \end{aligned} $
-----------------	--

Total Produksi:	$ \begin{aligned} Q &= Q_a + Q_b \\ &= (16.213462 L_a^{0.29087791}) + (10.951096 L_b^{0.41963682}) \\ &= (16.213462 (65.0149412)^{0.29087791}) + (10.951096 (78.0454243)^{0.41963682}) \\ &= 54.6061079 + 68.1641857 \\ &= 122.77029 \end{aligned} $
-----------------	--

$$\begin{aligned}
 \text{TR:} \quad R &= 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819} \\
 &= 7.3223621 (54.6061079)^{0.4856883} (68.1641857)^{0.5061819} \\
 &= 433.03393
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Isocost: TC:} \quad C &= Q_{La} P_{La} + Q_{Lb} P_{Lb} \\
 &= 2.82365645 Q_{La} + 3.53662818 Q_{Lb} \\
 &= 2.82365645 (92.6123012) + 3.53662818 (56.011595) \\
 &= 459.597508
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total Produksi:} \quad Q &= Q_a + Q_b \\
 &= (16.213462 L_a^{0.29087791}) + (10.951096 L_b^{0.41963682}) \\
 &= (16.213462 (92.6123012)^{0.2908779}) + (10.951096 (56.011595)^{0.41963682}) \\
 &= 60.5251971 + 59.3061022 \\
 &= 119.831299
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q &= 3.9787352 (92.6123012)^{0.3952417} (56.011595)^{0.374948} \\
 &= 107.787357
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q &= 3.9787352 (65.0149412)^{0.3952417} (78.0454243)^{0.374948} \\
 &= 106.134196
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_a &= 16.213462 L_a^{0.29087791} \\
 &= 16.213462 (92.6123012)^{0.2908779} \\
 &= 60.5251971
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_b &= 10.951096 L_b^{0.41963682} \\
 &= 10.951096 (56.011595)^{0.41963682} \\
 &= 59.3061022
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{TR:} \quad R &= 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b = 875.531579 \\
 R &= 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b \\
 &= 3.664215746 (117.0020775) + 3.407884183 (131.1108888) \\
 &= 875.5315789
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{TC:} \quad C &= 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819} \\
 &= 7.3223621 [(117.0020775)^{0.4856883}] [(131.1108888)^{0.5061819}] \\
 &= 873.09004
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 R &= 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819} = C \\
 &= 7.3223621 [(16.213463 L_a^{0.2908779})^{0.4856883}] [10.95109542 L_b^{0.4196368}]^{0.5061819} = C \\
 &= 7.3223621 [(16.213463)^{0.4856883} L_a^{(0.2908779)(0.4856883)}] [(10.95109542)^{0.5061819} L_b^{(0.4196368)(0.5061819)}] = C \\
 &= 7.3223621 (3.8692119 L_a^{0.14127599}) (3.3585715 L_b^{0.2124126}) = C \\
 &= 95.154277 L_a^{0.14127599} L_b^{0.2124126} \\
 &= 433.033895
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{TC: } C &= 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b \\
&= 3.664215746 [(16.213463 L_a^{0.2908779})] + 3.407884183 [10.95109542 L_b^{0.4196368}] \\
&= 3.664215746 [(16.213463 L_a^{0.2908779})] + 3.407884183 [10.95109542 L_b^{0.4196368}] \\
&= 59.4096264 L_a^{0.2908779} + 37.320065 L_b^{0.4196368} \\
&= 59.4096264 (65.0149412)^{0.2908779} + 37.320065 (78.0454243)^{0.4196368} \\
&= 59.4096264 * ((65.0149412)^{0.2908779}) + 37.320065 * ((78.0454243)^{0.4196368}) \\
&= 432.38419
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{TR: } R &= 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819} \\
&= 7.3223621 (54.6061079)^{0.4856883} (68.1641857)^{0.5061819} \\
&= 433.03393
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{TC: } C &= 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b \\
&= 3.664215746 (54.6061079) + 3.407884183 (68.1641857) \\
&= 432.38421
\end{aligned}$$

Penemuan bentuk Fungsi Keuntungan (Profit) Jangka Panjang

4.4.4. Hasil Pembentukan Fungsi Keuntungan (Profit) Jangka Panjang

Bentuk Fungsi Profit dengan Biaya Produksi (Gabungan): **Asumsi, TR ≠ TC**

$$\begin{aligned}
\pi &= \text{TR} - \text{TC} \\
&= R(Q) - C(Q) \\
&= [R_1 + R_2 + \dots + R_n] - C(Q_1, Q_2, \dots, Q_n) \\
&= [R_1(Q_1) + R_2(Q_2) + \dots + R_n(Q_n)] - C[Q_1(L_1), Q_2(L_2), \dots, Q_n(L_n)] \\
&= [R_1(Q_1) + R_2(Q_2) + \dots + R_n(Q_n)] - C[Q\{AL_1^\alpha L_2^{1-\alpha} \dots L_n^{1-[\alpha + (1-\alpha)]}\}] \\
&\quad \text{dimana: } Q = AL_1^\alpha L_2^{1-\alpha} \dots L_n^{1-[\alpha + (1-\alpha)]} \quad (\dots \text{Fungsi Hasil Estimasi}) \\
&= [R_1(Q_1) + R_2(Q_2) + \dots + R_n(Q_n)] - [a + bQ], \quad Q = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n
\end{aligned}$$

dimana: π = Profit (Keuntungan)

TR = Total Revenue (Penerimaan Penjualan)

TC = Total Cost (Pembiayaan Produksi)

P = Market Price (Harga Pasar), D: $P = f(Q)$

$P(Q)$ = Demand Function, D: $P = f(Q)$, dimana: $\partial P / \partial Q < 0$

$C(Q)$ = Cost Function, TC: $C = f(Q)$ $\partial C / \partial Q > 0$

$P(Q_1)$ = Short-Run Demand Function, D: $P_1 = a_0 - a_1 Q_1$

$P(Q_2)$ = Short-Run Demand Function, D: $P_2 = b_0 - b_1 Q_2$

$P(Q_n)$ = Short-Run Demand Function, D: $P_n = c_0 - c_1 Q_n$

Short-Run Cost Function:

$C(Q)$, TC: $C = a + bQ$, dimana: $Q = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n$

Long-Run Production Function:

$Q(L)$, TP: $Q = AL^\alpha$

$Q(L_1)$, TP₁: $Q_1 = \delta L_1^\alpha$

$Q(L_2)$, TP₂: $Q_2 = \varepsilon L_2^\beta$

4.4.4.1. Dengan menggunakan Q sebagai Fungsi Produksi Jangka Pendek

$$TP: Q = 14.4581121 + 0.75744142 L - 0.0027224 L^2 + 7.698E-05 L^3 \quad R = 7.3223621Q_a^{0.4856883}Q_b^{0.5061819}$$

$$TP: Q = 20.3333333 + 0.24365079 L + 0.01535714 L^2 - 0.000139 L^3 \quad Q = 3.9787352 La^{0.3952417} Lb^{0.374948}$$

Tabel 5.6. TOTAL KEUNTUNGAN DAN PENGGUNAAN INPUTS DALAM PROSES PRODUKSI:
FUNGSI KEUNTUNGAN DUA KOMMODITAS (Fungsi Keuntungan Gabungan)

Nomor	Quantitas	Quantitas	Total Cost	Total Cost	Produk-tivitas	Produk-tivitas	Total Cost	Total Cost	total Produksi	Total Revenue	Total Biaya Produksi	Total Keuntungan
	TP = AP.L	TP = AP.L	TC = AC.Q	TC = AC.Q								
	TP = Q	TP = Q	TC = C	TC = C	O/I	O/I	TC _a	TC _b	Q	TR	TC	Π = TR-TC
	TP = f(L)	TP = f(L)	TC = f(Q)	TC = f(Q)							=TC _a +TC _b	
	Q _a	Q _a			P = AC	P = AC	P.Q _L	P.Q _L				
	X = Q _a	Y = Q _b			C(Q)/Q(L)	C(Q)/Q(L)						
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]
					= [4]/[2]	= [5]/[3]					= [8]+[9]	= [11]-[12]
1	20.33	14.46	119.50	118.13	5.88	8.17	0.00	0.00	0.00	122.25	0.00	122.25
2	24.17	21.84	137.03	140.56	5.67	6.44	56.70	64.37	23.44	163.81	121.07	42.74
3	30.24	29.13	151.40	152.05	5.01	5.22	100.14	104.38	39.97	211.34	204.52	6.82
4	37.71	36.81	167.88	163.47	4.45	4.44	133.55	133.23	54.63	264.84	266.78	-1.94
5	45.75	45.33	186.34	192.52	4.07	4.25	162.91	169.89	68.18	323.24	332.80	-9.56
6	53.53	55.15	203.99	213.19	3.81	3.87	190.53	193.29	80.96	385.26	383.82	1.44
7	60.21	66.73	220.24	204.94	3.66	3.07	219.46	184.27	93.17	449.23	403.73	45.51
8	64.96	80.54	236.98	236.11	3.65	2.93	255.36	205.20	104.91	512.67	460.56	52.11
9	66.94	97.04	244.69	247.05	3.66	2.55	292.42	203.66	116.27	571.66	496.08	75.58
Total	403.86	447.03	1668.05	1668.01	39.85	40.93	1411.06	1258.29	581.53	3004.30	2669.35	334.95
Rata-rata	44.87	49.67	185.34	185.33	4.43	4.55	156.78	139.81	64.61	333.81	296.59	37.22

Sumber: Diolah oleh penulis dari tabel 1 s/d 10.

4.4.4.2. Dengan menggunakan Q sebagai Fungsi Produksi Jangka Panjang

TP: $Q = 10.951095 L^{0.419636} D: P_{Lb} = 7.0732563 - 0.063141 L R = 7.3223621 Q_a^{0.4856883} Q_b^{0.5061819}$
 TP: $Q = 16.213463 L^{0.2908779} D: P_{La} = 5.6473129 - 0.030489 L Q = 3.9787352 L_a^{0.3952417} L_b^{0.374948}$

Tabel 5.7. TOTAL KEUNTUNGAN DAN PENGGUNAAN INPUTS DALAM PROSES PRODUKSI: FUNGSI KEUNTUNGAN DUA KOMMODITAS (Fungsi Keuntungan Gabungan)

Nomor	Quantitas Q_d $X = Q_a$	Quantitas Q_d $Y = Q_b$	Input La I	Input Lb I	Produktivitas O/I $P = AC$ $C_a(Q_a)/Q_a$	Produktivitas O/I $P = AC$ $C_b(Q_b)/Q_b$	Total Biaya Produksi TC_a	Total Biaya Produksi TC_b	Total Produksi Q	Total Revenue TR	Total Biaya Produksi TC $=TC_a+TC_b$	Total Keuntungan $\Pi=TR-TC$
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]
1	20	14.50	0.00	0.00	5.88	8.17	0.00	0.00	0.00	121.45	0.00	121.45
2	25	23.02	9.67	9.49	5.67	6.44	56.70	64.37	22.68	171.02	121.07	49.95
3	30	27.84	20.16	20.93	5.01	5.22	100.14	104.38	40.79	205.75	204.52	1.22
4	37	33.02	30.58	33.45	4.45	4.44	133.55	133.23	57.33	248.34	266.78	-18.44
5	46	48.51	39.79	37.38	4.07	4.25	162.91	169.89	66.32	335.40	332.80	2.60
6	54	62.64	49.57	44.02	3.81	3.87	190.53	193.29	76.92	412.66	383.82	28.84
7	60	56.59	60.21	70.76	3.66	3.07	219.46	184.27	99.25	412.54	403.73	8.81
8	65	83.78	69.96	67.30	3.65	2.93	255.36	205.20	103.35	523.14	460.56	62.58
9	67	97.15	79.93	79.91	3.66	2.55	292.42	203.66	116.19	572.22	496.08	76.14
Total	404.00	447.03	359.86	363.23	39.85	40.93	1411.06	1258.29	582.82	3002.52	2669.35	333.17
Rata-rata	44.89	49.67	39.98	40.36	4.43	4.55	156.78	139.81	64.76	333.61	296.59	37.02

Sumber: Diolah oleh penulis dari tabel 1 s/d 10.

HASIL PERHITUNGAN KOMPUTER							
Ln TR = f (Ln Q _a , Ln Q _b)		C = f (Q _{La} , Q _{Lb}) (...indentitas)		C = f (Q), dimana: Q = Q ₁ + Q ₂			
Regression Output:		Regression Output:		Regression Output:			
Constant	1.9909	Constant	-2E-13	Constant	26.04		
Std Err of Y Est	0.0064	Std Err of Y Est	4E-13	Std Err of Y Est	25.528		
R Squared	0.9999	R Squared	1	R Squared	0.9788		
No. of Observations	9	No. of Observations	9	No. of Observations	9		
Degrees of Freedom	6	Degrees of Freedom	6	Degrees of Freedom	7		
X Coefficient(s)	0.4857 0.5062	X Coefficient(s)	2.8237 3.5366	X Coefficient(s)	4.1779		
Std Err of Coef.	0.0289 0.0202	Std Err of Coef.	4E-14 3E-14	Std Err of Coef.	0.2324		
T-test (DF = 6)	16.82 25.027	T-test (DF = 6)	8E+13 1E+14	T-test (DF = 7)	17.979		

HASIL PERHITUNGAN KOMPUTER

$$\ln TR = f(\ln Q_a, \ln Q_b)$$

Regression Output:

Constant	1.9909343	
Std Err of Y Est	0.0064485	
R Squared	0.9998892	
No. of Observations	9	
Degrees of Freedom	6	
X Coefficient(s)	0.4856883	0.5061819
Std Err of Coef.	0.0288756	0.0202256
T-test (DF = 6)	16.8200472	25.0267832

$$C = f(Q_{La}, Q_{Lb}) \quad (\dots \text{indentitas})$$

Regression Output:

Constant	-2.003E-13	
Std Err of Y Est	4.4369E-13	
R Squared	1	
No. of Observations	9	
Degrees of Freedom	6	
X Coefficient(s)	2.82365645	3.53662818
Std Err of Coef.	3.5556E-14	3.4841E-14
T-test (DF = 6)	7.9413E+13	1.0151E+14

$$C = f(Q), \quad \text{dimana: } Q = Q_a + Q_b$$

Regression Output:

Constant	26.0404401	
Std Err of Y Est	25.5277228	
R Squared	0.97880451	
No. of Observations	9	
Degrees of Freedom	7	
X Coefficient(s)	4.17791677	0.50618194
Std Err of Coef.	0.2323724	0.02022561
T-test (DF = 7)	17.9794021	25.0267832

$$\begin{aligned}
Q(L_3), TP_3: & Q_3 = \phi L_3^\gamma \\
Q(L_1, L_2), & TP: Q = AL_1^\alpha L_2^{1-\alpha} \\
Q(L_1, L_2, L_3), & TP: Q = AL_1^\alpha L_2^{1-\alpha} L_3^{1-[\alpha+(1-\alpha)]} \\
Q(L_1, L_2, L_3, \dots, L_n), & TP: Q = AL_1^\alpha L_2^{1-\alpha} L_3^{1-[\alpha+(1-\alpha)]} \dots L_n^{1-[\alpha+(1-\alpha)] + \{1-[\alpha+(1-\alpha)]\}} \\
C(Q_1, Q_2) = & \text{Long-Run Production Cost Function TC: } C = f(Q_1, Q_2) \\
C(Q_1, Q_2, \dots, Q_n) = & \text{Long-Run Production Cost Function TC: } C = f(Q_1, Q_2, \dots, Q_n)
\end{aligned}$$

4.4.4.3. Hasil Perhitungan Fungsi Keuntungan (Profit) Jangka Panjang

Contoh Soal:

$$\begin{aligned}
TR: & TRa = (7.32843149 - 0.0366556 Qa)Qa = 7.32843149 Qa - 0.0366556 Qa^2 \\
& TRb = (6.81576835 - 0.0228057 Qb)Qb = 6.81576835 Qb - 0.0228057 Qb^2
\end{aligned}$$

$$TC: C = 26.040440 + 4.17791676 Q, \text{ dimana: } Q = Qa + Qb$$

Penyelesaian:

$$\begin{aligned}
\pi &= TR - TC \\
&= (7.32843149 - 0.0366556 Qa)Qa + (6.81576835 - 0.0228057 Qb)Qb - [26.040440 + 4.17791676 Q] \\
&= 7.32843149 Qa - 0.0366556 Qa^2 + 6.81576835 Qb - 0.0228057 Qb^2 - [26.040440 + 4.17791676 (Qa + Qb)] \\
&= 7.32843149 Qa - 0.0366556 Qa^2 + 6.81576835 Qb - 0.0228057 Qb^2 - [26.040440 + 4.17791676 Qa + 4.17791676 Qb] \\
&= 7.32843149 Qa - 0.0366556 Qa^2 + 6.81576835 Qb - 0.0228057 Qb^2 - 26.040440 - 4.17791676 Qa - 4.17791676 Qb \\
&= 3.15051473 Qa - 0.0366556 Qa^2 + 2.63785159 Qb - 0.0228057 Qb^2 - 26.040440
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
FOC: \quad \partial\pi/\partial Qa &= \partial/\partial Qa (\pi) = 3.15051473 - 2*(0.0366556 Qa) = 0 \\
\partial\pi/\partial Qb &= \partial/\partial Qb (\pi) = 2.63785159 - 2*(0.0228057 Qb) = 0
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= 3.15051473 - 0.0733112 Qa = 0 \\
&= 2.63785159 - 0.0456114 Qb = 0
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
3.15051473 &= 0.0733112 Qa \\
2.63785159 &= 0.0456114 Qb \\
Qa &= 3.15051473/0.0733112 \\
Qb &= 2.63785159/0.0456114
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Qa &= 42.974535 \\
Qb &= 57.833164
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
SOC: \quad \partial^2\pi/\partial Qa^2 &= -0.0733112 < 0 && (\dots\text{Maximum}) \\
\partial^2\pi/\partial Qb^2 &= -0.0456114 < 0 && (\dots\text{Maximum})
\end{aligned}$$

Jika $\pi = f(Qa, Qb)$ fungsi mempunyai nilai extreem pada Qa dan Qb menjadi :

Maximum jika $Z_{QaQa} < 0$ $Z_{QbQb} < 0$

Minimum jika $Z_{QaQa} > 0$ $Z_{QbQb} > 0$

$$\begin{aligned}
\pi_{\max} &= 3.15051473 Q_a - 0.0366556 Q_a^2 + 2.63785159 Q_b - 0.0228057 Q_b^2 - 26.040440 \\
&= (3.15051473)(42.974535) - (0.0366556)(42.974535)^2 \\
&\quad + (2.63785159)(57.833164) - (0.0228057)(57.833164)^2 - 26.040440 \\
&= 117.933165
\end{aligned}$$

TR:	R	=	7.3223621 Q _a ^{0.4856883} Q _b ^{0.5061819}	=	TC
TP:	Q _a	=	16.213462 L _a ^{0.29087791}		
	Q _b	=	10.951096 L _b ^{0.41963682}		
P:	P _{La}	=	5.6473129 - 0.030489 L _a	=	2.82365645
	P _{Lb}	=	7.0732563 - 0.063141 L _b	=	3.53662815
TC:	C	=	L _a P _{La} + L _b P _{Lb}	=	459.597508
		=	2.82365645 L _a + 3.53662818 L _b	=	459.597508
TP:	Q	=	3.9787352 L _a ^{0.3952417} L _b ^{0.374948}	=	107.787361
TR:	TR _a	=	(7.32843149 - 0.0366556 Q _a)Q _a	=	7.32843149 Q _a - 0.0366556 Q _a ²
	TR _b	=	(6.81576835 - 0.0228057 Q _b)Q _b	=	6.81576835 Q _b - 0.0228057 Q _b ²
TC:	C	=	26.040440 + 4.17791676 Q	,dimana:	Q = Q _a + Q _b
	π	=	TR - TC		
		=	7.32843149 Q _a - 0.0366556 Q _a ² + 6.81576835 Q _b - 0.0228057 Q _b ² - [26.040440 + 4.17791676 (Q _a + Q _b)]		
		=	7.32843149 Q _a - 0.0366556 Q _a ² + 6.81576835 Q _b - 0.0228057 Q _b ² - 26.040440 - 4.17791676 Q _a - 4.17791676 Q _b		
		=	3.15051473 Q _a - 0.0366556 Q _a ² + 2.63785159 Q _b - 0.0228057 Q _b ² - 26.040440		

$$\begin{aligned}
P: \quad P_a &= 7.32843149 - 0.0366556 Q_a \\
&= 7.32843149 - 0.0366556 (42.974535) \\
&= 5.7531741
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
P_b &= 6.81576835 - 0.0228057 Q_b \\
&= 6.81576835 - 0.0228057 (57.833164) \\
&= 5.4968426
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
TR: \quad TR_a &= 7.32843149 Q_a - 0.0366556 Q_a^2 \\
&= 7.32843149 (42.974535) - 0.0366556 (42.974535)^2 \\
&= 247.23998
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
TR_b &= 6.81576835 Q_b - 0.0228057 Q_b^2 \\
&= 6.81576835 (57.833164) - 0.0228057 (57.833164)^2 \\
&= 317.8998
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
MR: \quad MR_a &= 7.32843149 - 0.0733112 Q_a \\
&= 7.32843149 - 0.0733112 (42.974535) \\
&= 4.1779168
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
MR_b &= 6.81576835 - 0.0456114 Q_b \\
&= 6.81576835 - 0.0456114 (57.833164) \\
&= 4.1779168
\end{aligned}$$

$$MR = MR_a + MR_b = (4.1779168) + (4.1779168) = 8.3558336$$

$$TC: C = 26.040440 + 4.17791676 (Q_a + Q_b)$$

$$TC: C = 26.040440 + 4.17791676 Q_a + 4.17791676 Q_b$$

$$MC: MC_a = 4.17791676$$

$$MC_b = 4.17791676$$

$$MC = MC_a + MC_b = (4.17791676) + (4.17791676) = 8.3558335$$

$$MR = MC = 8.3558335$$

$$AR = AR_a + AR_b = P_a + P_b$$

$$= (7.32843149 - 0.0366556 Q_a) + (6.81576835 - 0.0228057 Q_b)$$

$$= 7.32843149 - 0.0366556 (42.974535) + 6.81576835 - 0.0228057 (57.833164)$$

$$= 5.7531741 + 5.4968426$$

$$= 11.250017$$

$$AR = TR_a/Q_a + TR_b/Q_b = AR_a + AR_b = P_a + P_b$$

$$= 247.23998/42.974535 + 317.8998/57.833164$$

$$= 5.7531741 + 5.4968426$$

$$= 11.250017$$

Perbandingan Biaya Produksi:

$$TC: C = 26.040440 + 4.17791676 Q$$

$$= 26.040440 + 4.17791676 (42.974535 + 57.833164)$$

$$= \boxed{26.040440 + 4.17791676 (119)}$$

$$= 26.040440 + 4.17791676 (106)$$

$$TC: C = 26.040440 + 4.17791676 Q$$

$$= 447.20662$$

$$= \boxed{523.21253}$$

$$= 468.89962$$

Perbandingan Profit:

$$\pi = TR - TC: \quad 875-447.2 \quad \boxed{875.531578-523.21253} \quad 875-468.8$$

$$\text{Hasil:} \quad 427.8 \quad 352.31904 \quad 406.2$$

$$\text{Hasil/9:} \quad 427.8/9 \quad 352.31904/9 \quad 406.2/9$$

$$\text{Profit:} \quad 47.533333 \quad 39.14656 \quad 45.133333$$

Bandingkan dengan : $\pi = 39.11$ (...Lihat Tabel 2.1 dan Tabel 2.2)

$$TR: TR_a = P_a Q_a$$

$$= (5.7531741)(42.974535)$$

$$= 247.23998$$

$$\begin{aligned} TR_b &= P_b Q_b \\ &= (5.4968426)(57.833164) \\ &= 317.8998 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TR &= TR_a + TR_b \\ TR &= 247.239983 + 317.899797 \\ TR &= 565.13978 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TC: C &= 26.040440 + 4.17791676 Q \\ TC: C &= 26.040440 + 4.17791676 (Q_a + Q_b) \\ TC: C &= 26.040440 + 4.17791676 (42.974535 + 57.833164) \\ TC: C &= 447.20662 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TC: C &= 26.040440 + 4.17791676 Q \\ &= 447.20662 \\ &= 523.21253 \\ &= 468.89962 \end{aligned}$$

Perbandingan Profit:	427.8	352.31904	406.2
	47.533333	39.14656	45.133333
	Bandingkan dengan : $\pi = 39.11$ (... Tabel 2.1 dan 2.2)		

$$\pi = TR - TC$$

$$\pi = 565.13978 - 447.20662 \quad \text{dimana: } Q_a = 42.974535$$

$$\pi = 117.93316 \quad Q_b = 57.833164$$

Isocost:

$$\begin{aligned} C &= P_a Q_a + P_b Q_b \\ &= 3.664215746 Q_a + 3.407884183 Q_b \\ &= 3.664215746 (99.9633274) + 3.407884183 (149.431246) \\ &= 875.531578 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TC: C &= 26.040440 + 4.17791676 Q \\ &= 26.040440 + 4.17791676 (119.831299) \\ &= 526.68563 \end{aligned}$$

Isocost:

$$\begin{aligned} C &= Q_{La} P_{La} + Q_{Lb} P_{Lb} \\ &= 2.82365645 Q_{La} + 3.53662818 Q_{Lb} \\ &= 2.82365645 (92.6123012) + 3.53662818 (56.011595) \\ &= 459.597508 \end{aligned}$$

Total Produksi:

$$\begin{aligned} Q &= Q_a + Q_b \\ &= (16.213462 L_a^{0.29087791}) + (10.951096 L_b^{0.41963682}) \\ &= (16.213462 (92.6123012)^{0.2908779}) + (10.951096 (56.011595)^{0.41963682}) \\ &= 119.831299 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TP: } Q_a &= 16.213462 L_a^{0.29087791} = 60.5251971 = 54.6061079 \\ Q_b &= 10.951096 L_b^{0.41963682} = 59.3061022 = 68.1641857 + \\ & \qquad \qquad \qquad 119.8313 \qquad \qquad \qquad 122.77029 \end{aligned}$$

$$\text{TR} = \text{TR}_a + \text{TR}_b$$

$$\text{TR} = 247.239983 + 317.899797$$

$$\text{TR} = 565.13978$$

Perbandingan Biaya Produksi:

$$\begin{aligned} \text{TC: } C &= 26.040440 + 4.17791676 Q \\ &= 26.040440 + 4.17791676 (42.974535 + 57.833164) \\ &= \boxed{26.040440 + 4.17791676 (122.77029)} \\ &= 26.040440 + 4.17791676 (106) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TC: } C &= 26.040440 + 4.17791676 Q \\ &= 447.20662 \\ &= \boxed{538.96449} \\ &= 468.89962 \end{aligned}$$

Perbandingan Profit:

$\pi = \text{TR} - \text{TC}:$	875-447.2	$\boxed{875.531578-538.96449}$	875-468.8
Hasil:	427.8	336.56709	406.2
Hasil/9:	427.8/9	336.56709/9	406.2/9
Profit:	47.533333	37.396343	45.133333

Bandingkan dengan : $\pi = 37.2$ (...Lihat Tabel 5.6 dan atau Yabel 5.7)

$$\begin{aligned} \text{TC: } C &= 26.040440 + 4.17791676 Q \\ \text{TC: } C &= 26.040440 + 4.17791676 (Q_a + Q_b) \\ \text{TC: } C &= 26.040440 + 4.17791676 (42.974535+57.833164) \\ \text{TC: } C &= 447.20662 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TC: } C &= 26.040440 + 4.17791676 Q \\ &= 447.20662 \\ &= \boxed{538.96449} \\ &= 468.89962 \end{aligned}$$

Perbandingan:	427.8	336.56709	406.2
	47.533333	37.396343	45.133333

Bandingkan dengan : $\pi = 37.2$ (...Lihat Tabel 5.6)

$$\pi = \text{TR} - \text{TC}$$

$$\pi = 565.13978 - 447.20662 \qquad \text{dimana: } Q_a = 42.974535$$

$$\pi = 117.93316 \qquad \qquad \qquad Q_b = 57.833164$$

----- Jakarta, 20 September 2021 -----

Lampiran “Cara Mengestimasi Dan Metode Regresi”

1. LIMA (5) VERSI/CARA MELAKUKAN ESTIMASI (Regresi dengan ”Ordinary Least Square Method”)

- 1.1. Cara I, Regresi Dengan Formula “Versi Statistik II”.
- 1.2. Cara II, Regresi Dengan Formula “Versi Ekonometrika Manual”.
- 1.3. Cara III, Regresi Dengan Komputasi Versi “LOTUS (Excel)”.
- 1.4. Cara IV, Regresi Dengan Komputasi “Versi SPSS”
- 1.5. Cara V, Regresi Dengan Komputasi “Versi SAS”

Contoh Soal:

1. Banyaknya pengunjung dan yang berbelanja ke sebuah toko yang datanya dicatat sebagai berikut.

**Tabel 1. BANYAK PENGUNJUNG DAN YANG BELANJA
DISATU TOKO BULAN AGUSTUS DAN AWAL SEPTEMBER 1970**

Nomor	Tanggal	Pengunjung (X_i)	Yang Belanja (Y_i)	Nomor	Tanggal	Pengunjung (X_i)	Yang Belanja (Y_i)
1	2/8	34	32	16	19/8	40	38
2	3/8	38	36	17	20/8	41	37
3	3/8	34	31	18	21/8	32	30
4	5/8	40	38	19	23/8	34	30
5	6/8	31	29	20	24/8	30	28
6	7/8	43	42	21	25/8	35	35
7	9/8	40	33	22	26/8	36	29
8	10/8	30	29	23	27/8	37	34
9	11/8	33	29	24	28/8	39	35
10	12/8	39	36	25	30/8	40	36
11	13/8	33	31	26	31/8	33	32
12	14/8	32	31	27	1/9	34	32
13	16/8	36	33	28	2/9	36	34
14	17/8	40	37	29	3/9	37	37
15	18/8	42	36	30	4/9	37	34

Pertanyaan:

(a) Buatlah Hasil Estimasi Fungsi Linier Sederhana (Linear Regression Function) dengan 4 cara dari pertama saja:

- 1.1. Cara I, Regresi Dengan Formula “Versi Statistik II”.
- 1.2. Cara II, Regresi Dengan Formula “Versi Ekonometrika Manual”.
- 1.3. Cara III, Regresi Dengan Komputasi Versi “LOTUS (Excel)”.
- 1.4. Cara IV, Regresi Dengan Komputasi “Versi SPSS”
- 1.5. Cara V, Regresi Dengan Komputasi “Versi SAS”

(b) Simpulkan Bentuk Transformasi Hasil Estimasi untuk keempatnya

AMRGEAL

Penyelesaian:

a) Empat (4) cara melakukan Estimasi:

Cara I: Regresi Dengan Formula “Versi Statistik II”

Data Disajikan Sbb:

Tabel 2. NILAI-NILAI YANG PERLU UNTUK MENGHITUNG REGRESI

Nomor	Tanggal	Pengunjung X	Yang Belanja Y	X ²	Y ²	XY
1	2/8	34	32	1156	1024	1088
2	3/8	38	36	1444	1296	1368
3	3/8	34	31	1156	961	1054
4	5/8	40	38	1600	1444	1520
5	6/8	31	29	961	841	899
6	7/8	43	42	1849	1764	1806
7	9/8	40	33	1600	1089	1320
8	10/8	30	29	900	841	870
9	11/8	33	29	1089	841	957
10	12/8	39	36	1521	1296	1404
11	13/8	33	31	1089	961	1023
12	14/8	32	31	1024	961	992
13	16/8	36	33	1296	1089	1188
14	17/8	40	37	1600	1369	1480
15	18/8	42	36	1764	1296	1512
16	19/8	40	38	1600	1444	1520
17	20/8	41	37	1681	1369	1517
18	21/8	32	30	1024	900	960
19	23/8	34	30	1156	900	1020
20	24/8	30	28	900	784	840
21	25/8	35	35	1225	1225	1225
22	26/8	36	29	1296	841	1044
23	27/8	37	34	1369	1156	1258
24	28/8	39	35	1521	1225	1365
25	30/8	40	36	1600	1296	1440
26	31/8	33	32	1089	1024	1056
27	1/9	34	32	1156	1024	1088
28	2/9	36	34	1296	1156	1224
29	3/9	37	37	1369	1369	1369
30	4/9	37	34	1369	1156	1258
		$\Sigma X = 1086$	$\Sigma Y = 1004$	$\Sigma X^2 = 39700$	$\Sigma Y^2 = 33942$	$\Sigma XY = 36665$

RUMUS-RUMUS YANG DIPERLUKAN:

Bentuk Fungsi : $Y = a + bX$

$$\text{Koefisien Regresi : } a = \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$\text{Std Err of Y Est : } S_{Y.X} = \sqrt{\frac{\sum Y^2 - a \sum Y - b \sum XY}{n - k}}$$

$$\text{Std Err of Coef. : } S_b = \frac{S_{Y.X}}{\sqrt{\left\{ \sum X^2 - n(\bar{X})^2 \right\}}}$$

$$\text{Uji Distribusi t : } t_b = \frac{b}{S_b}$$

Evaluasi Interval "Confidence Interval":

$$\beta \Rightarrow \text{prob} [b - t_{(\alpha/2)} \cdot S_b < \beta < b + t_{(\alpha/2)} \cdot S_b] = 1 - \alpha$$

PROSES PERHITUNGAN CARA I:

Bentuk Fungsi : $Y = a + bX$

$$\text{Koefisien Regresi : } a = \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$= \frac{(1004)(39700) - (1086)(36665)}{(30)(39700) - (1086)^2}$$

$$= 3.49965529$$

$$\begin{aligned}
 b &= \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{n\sum X^2 - (\sum X)^2} \\
 &= \frac{(30)(36665) - (1086)(1004)}{(30)(39700) - (1086)^2} \\
 &= 0.82781799
 \end{aligned}$$

Bentuk Fungsi : $Y = a + bX$
 $= 3.49965529 + 0.82781799 X$

Std Err of Coef. : $S_b = \frac{S_{Y.X}}{\sqrt{\left\{ \sum X^2 - n(\bar{X})^2 \right\}}}$
 $= \frac{1.65183172}{\sqrt{\left\{ (39700) - (30)(36.2)^2 \right\}}}$
 $= 0.08398903$

Pengujian Taraf Keyakinan (Confidence Level) atau T_{test} .

1. Uji Distribusi t pada **Satu Sisi** kurva, Bila $T_{\text{Test}} > T_{\text{Table}}$ pada α tertentu, maka fungsi tersebut significant secara statistik.

Uji Distribusi t : $t_b = \frac{b}{S_b} = \frac{0.82781799}{0.08398903} = 9.85626321$

2. Uji Distribusi t pada **Dua Sisi** kurva, melalui “Confidence Interval”, Uji ditolak atau diterima pada α tertentu, maka fungsi tersebut significant secara statistik.

Evaluasi Interval “Confidence Interval”:

$$\begin{aligned}
 \beta &\Rightarrow \text{prob} [b - t_{(\alpha/2)} \cdot S_b < \beta < b + t_{(\alpha/2)} \cdot S_b] = 1 - \alpha \\
 &[b - t_{0.025} \cdot S_b < \beta < b + t_{0.025} \cdot S_b] = 1 - \alpha \\
 &(0.82781799) - (2.3685)(0.08398903) < \beta < (0.82781799) + (2.3685)(0.08398903) = 0.95 \\
 &0.62888997 < \beta < 1.02674601 = 0.95
 \end{aligned}$$

Cara II: Regresi Dengan Formula “Versi Ekonometrika Manual”
Data Disajikan Sbb:

**Tabel 3. NILAI-NILAI YANG DIPERLUKAN
UNTUK MENGHITUNG REGRESI**

Nomor	Tanggal	Pengunjung X	Yang Belanja Y
1	2/8	34	32
2	3/8	38	36
3	3/8	34	31
4	5/8	40	38
5	6/8	31	29
6	7/8	43	42
7	9/8	40	33
8	10/8	30	29
9	11/8	33	29
10	12/8	39	36
11	13/8	33	31
12	14/8	32	31
13	16/8	36	33
14	17/8	40	37
15	18/8	42	36
16	19/8	40	38
17	20/8	41	37
18	21/8	32	30
19	23/8	34	30
20	24/8	30	28
21	25/8	35	35
22	26/8	36	29
23	27/8	37	34
24	28/8	39	35
25	30/8	40	36
26	31/8	33	32
27	1/9	34	32
28	2/9	36	34
29	3/9	37	37
30	4/9	37	34

RUMUS-RUMUS YANG DIPERLUKAN:**SIMPLE REGRESSION "Ordinary Least Square Method"****Kasus 1 Variabel Independen (Linear Regression Function)**

$$Y = \hat{a} + \hat{b} X + \mu$$

Dengan Calculator didapat:

$$\begin{aligned} n, \quad \frac{\sum X}{\sum Y} \quad \frac{\sum X^2}{\sum Y^2} \quad \frac{\bar{X}}{\bar{Y}} \quad \sigma_n \quad \sigma_{n-1} & \quad \sum x^2 = \sum X^2 - 1/n (\sum X)^2 \\ & \quad \sum y^2 = \sum Y^2 - 1/n (\sum Y)^2 \\ & \quad \sum xy = \sum XY - 1/n (\sum X \sum Y) \end{aligned}$$

$$Y = \hat{a} + \hat{b} X$$

$$1. \quad \hat{b} = \frac{\sum xy}{\sum x^2} \quad \& \quad \hat{a} = \bar{Y} - \hat{b} \bar{X}$$

$$2. \quad r = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}}, r^2 = \dots \quad \& \quad \hat{r}^2 = 1 - (1 - r^2) \frac{n-1}{n-k}$$

$$3. \quad \sum e^2 = (1 - r^2) \sum y^2$$

$$\hat{\sigma}_u^2 = \frac{\sum e^2}{n-k}$$

$$S(\hat{b}) = \sqrt{\frac{\sum e^2}{(n-k) \sum x^2}} \quad \rightarrow \quad t(\hat{b}) = \frac{\hat{b}}{S(\hat{b})}$$

$$S(\hat{a}) = \sqrt{\frac{\sum e^2 \sum X^2}{(n-k) n \sum x^2}} \quad \rightarrow \quad t(\hat{a}) = \frac{\hat{a}}{S(\hat{a})}$$

$$4. \quad \text{Produktivitas Rata - rata : } \frac{\bar{Y}}{\bar{X}} = \dots$$

$$\begin{aligned} 5. \quad \text{Constant Price Elasticity : } E &= \frac{dY}{dX} \frac{X}{Y} \\ &= \frac{\hat{b}Y}{X} \frac{X}{Y} \\ &= \hat{b} \end{aligned}$$

$$\begin{array}{rcc}
 6. \text{ Explained Variation X and Un - Explained Variation : } & \sum y^2 = \sum \hat{y}^2 + \sum e^2 & \\
 & \downarrow \quad \quad \downarrow \quad \quad \downarrow & \\
 & TSS \quad \quad ESS \quad \quad RSS & \\
 & TV \quad \quad EV \quad \quad UV &
 \end{array}$$

7. Fuji-Test:

$$F = \frac{r^2/(k-1)}{(1-r^2)/(n-k)}$$

8. Durbin-Watson Test:

$$D - W = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2}$$

PROSES PERHITUNGAN CARA II:

Dengan Menggunakan **Scientific Calculator**, didapatkan:

$$\begin{aligned}
 n = 30, \quad \sum X &= 1086 \\
 \bar{X} &= 36.2 \\
 \sum X^2 &= 39700
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \sum Y &= 1004 \\
 \bar{Y} &= 33.467 \\
 \sum Y^2 &= 33942
 \end{aligned}$$

$$\sum XY = 36665$$

$$\begin{aligned}
 \sum x^2 &= \sum X^2 - 1/n (\sum X)^2 = (39700) - 1/30 (1086)^2 = 386.8 \\
 \sum y^2 &= \sum Y^2 - 1/n (\sum Y)^2 = (33942) - 1/30 (1004)^2 = 341.466667 \\
 \sum xy &= \sum XY - 1/n (\sum X \sum Y) = (36665) - 1/30 (1086)(1004) = 320.2
 \end{aligned}$$

$$Y = \hat{a} + \hat{b} X$$

$$\begin{aligned}
 1. \hat{b} &= \frac{\sum xy}{\sum x^2} \\
 &= \frac{320.2}{386.8} \\
 &= 0.82781799
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \hat{a} &= \bar{Y} - \hat{b} \bar{X} \\
 &= 33.467 - (0.82781799)(36.2) \\
 &= 3.49998862
 \end{aligned}$$

Bentuk Fungsi : $Y = \hat{a} + \hat{b} X$

$$= 3.49965529 + 0.82781799 X$$

$$\begin{aligned}
 2. r &= \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}} \\
 &= 0.77626119 \\
 &= \frac{320.2}{\sqrt{(386.8)(341.466667)}} \\
 &= 0.88105686
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 r^2 &= (0.88105686)^2 \\
 &= 0.77626119
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3. \sum e^2 &= (1 - r^2) \sum y^2 \\
 &= (1 - 0.77626119)(341.466667) \\
 &= 76.3993451
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 r^2 &= 1 - (1 - r^2) \frac{n-1}{n-k} \\
 &= 1 - (1 - 0.77626119) \frac{30-1}{30-2} \\
 &= 0.7682705
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\hat{\sigma}_u^2 &= \frac{\sum e^2}{n-k} \\ &= \frac{76.3993451}{30-2} \\ &= 2.72854804\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}S(\hat{b}) &= \sqrt{\frac{\sum e^2}{(n-k)\sum x^2}} & \rightarrow & t(\hat{b}) = \frac{\hat{b}}{S(\hat{b})} \\ &= \sqrt{\frac{76.3993451}{(30-2)(386.8)}} & &= \frac{0.82781799}{0.08398903} \\ &= 0.08398903 & &= 9.85626321\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}S(\hat{a}) &= \sqrt{\frac{\sum e^2 \sum X^2}{(n-k)n\sum x^2}} & \rightarrow & t(\hat{a}) = \frac{\hat{a}}{S(\hat{a})} \\ &= \sqrt{\frac{(76.3993451)(39700)}{(30-2)(30)(386.8)}} & &= \frac{3.49998862}{3.05532346} \\ &= 3.05532346 & &= 1.14553783\end{aligned}$$

Fuji-Test:

$$\begin{aligned}F &= \frac{r^2/(k-1)}{(1-r^2)/(n-k)} \\ &= \frac{(0.77626119)/(2-1)}{(1-0.77626119)/(30-2)} \\ &= 97.1459245\end{aligned}$$

Cara III: Regresi Dengan Komputasi Versi “LOTUS (Excel)”
 Data Disajikan Sbb:

**Tabel 4. NILAI-NILAI YANG DIPERLUKAN
 UNTUK MENGHITUNG REGRESI**

Nomor	Tanggal	Pengunjung X	Yang Belanja Y
1	2/8	34	32
2	3/8	38	36
3	3/8	34	31
4	5/8	40	38
5	6/8	31	29
6	7/8	43	42
7	9/8	40	33
8	10/8	30	29
9	11/8	33	29
10	12/8	39	36
11	13/8	33	31
12	14/8	32	31
13	16/8	36	33
14	17/8	40	37
15	18/8	42	36
16	19/8	40	38
17	20/8	41	37
18	21/8	32	30
19	23/8	34	30
20	24/8	30	28
21	25/8	35	35
22	26/8	36	29
23	27/8	37	34
24	28/8	39	35
25	30/8	40	36
26	31/8	33	32
27	1/9	34	32
28	2/9	36	34
29	3/9	37	37
30	4/9	37	34

HASIL PERHITUNGAN CARA III:**Tabel 5: HASIL PERHITUNGAN DAN PENEMUAN EMPIRIS**

Model Estimasi, Fungsi Regresi, Bentuk Regresi dan Hasil Estimasi	
Model Estimasi	: Variabel Y Terhadap Variabel X
Fungsi Regresi	: $Y = f(X, E)$
Bentuk Regresi	: $Y = a + bX$
Hasil Estimasi	: Regression Output:
	Constant 3.499655
	Std Err of Y Est 1.651832
	R Squared 0.776261
	No. of Observations 30
	Degrees of Freedom 28
	X Coefficient(s) 0.827818
	Std Err of Coef. 0.083989
	T-test (DF = 28) 9.856263
Bentuk Transformasi	: $Y = 3.499655 + 0.827818 X$
	$S_{(ai)} = (0.083989)$
	$t_{(ai)} = (9.856263)$
	$n = 30, SE = 1.651832$
	$r^2 = 0.776261$
	$r = 0.881057$
	$\bar{r}^2 = 0.768271$
	$F = 97.145924$
	$D-W = 2.775495$

Cara Mencari Pengujian Statistik Durbin-Watson

Nomor	Observed	Calculated	Residual	(Observ) ²	(Calcu) ²	Durbin-Watson	
						(Res) ²	(e _t - e _{t-1}) ²
1	32	31.645	0.355	1024	1001.436	0.126	0
2	36	34.957	1.043	1296	1221.974	1.088	0.474
3	31	31.645	-0.645	961	1001.436	0.417	2.852
4	38	36.612	1.388	1444	1340.466	1.926	4.133
5	29	29.162	-0.162	841	850.423	0.026	2.401
6	42	39.096	2.904	1764	1528.484	8.434	9.401
7	33	36.612	-3.612	1089	1340.466	13.049	42.465
8	29	28.334	0.666	841	802.827	0.443	18.303
9	29	30.818	-1.818	841	949.727	3.304	6.168
10	36	35.785	0.215	1296	1280.535	0.046	4.133
11	31	30.818	0.182	961	949.727	0.033	0.001
12	31	29.990	1.010	961	899.390	1.020	0.685
13	33	33.301	-0.301	1089	1108.963	0.091	1.719
14	37	36.612	0.388	1369	1340.466	0.150	0.474
15	36	38.268	-2.268	1296	1464.441	5.144	7.052
16	38	36.612	1.388	1444	1340.466	1.926	13.364
17	37	37.440	-0.440	1369	1401.768	0.194	3.341
18	30	29.990	0.010	900	899.390	0.000	0.203
19	30	31.645	-1.645	900	1001.436	2.708	2.741
20	28	28.334	-0.334	784	802.827	0.112	1.719
21	35	32.473	2.527	1225	1054.514	6.384	8.185
22	29	33.301	-4.301	841	1108.963	18.499	46.619
23	34	34.129	-0.129	1156	1164.783	0.017	17.407
24	35	35.785	-0.785	1225	1280.535	0.616	0.430
25	36	36.612	-0.612	1296	1340.466	0.375	0.030
26	32	30.818	1.182	1024	949.727	1.398	3.221
27	32	31.645	0.355	1024	1001.436	0.126	0.685
28	34	33.301	0.699	1156	1108.963	0.488	0.119
29	37	34.129	2.871	1369	1164.783	8.243	4.718
30	34	34.129	-0.129	1156	1164.783	0.017	9.000
Total:	1004	1004	0	33942	33866	76	212
Rata-rata:	33.4666667	33.47	0.00	1131.40	1128.85	2.55	7.07

Regression Analysis

Sum of Squares:

Total = Regression + Residual

Total = Explained + Residual

R-test

0.776261

0.881057

0.768271

F-test

97.145924

D-W

2.775495

T-test

9.856263

Sumber: Diolah oleh penulis.

Cara IV: Regresi Dengan Komputasi “Versi SPSS”

Data Disajikan Sbb:

**Tabel 6. NILAI-NILAI YANG DIPERLUKAN
UNTUK MENGHITUNG REGRESI**

Nomor	Tanggal	Pengunjung X	Yang Belanja Y
1	2/8	34	32
2	3/8	38	36
3	3/8	34	31
4	5/8	40	38
5	6/8	31	29
6	7/8	43	42
7	9/8	40	33
8	10/8	30	29
9	11/8	33	29
10	12/8	39	36
11	13/8	33	31
12	14/8	32	31
13	16/8	36	33
14	17/8	40	37
15	18/8	42	36
16	19/8	40	38
17	20/8	41	37
18	21/8	32	30
19	23/8	34	30
20	24/8	30	28
21	25/8	35	35
22	26/8	36	29
23	27/8	37	34
24	28/8	39	35
25	30/8	40	36
26	31/8	33	32
27	1/9	34	32
28	2/9	36	34
29	3/9	37	37
30	4/9	37	34

CARA-CARA YANG DIPERLUKAN:

(Ikuti saja Prosedur SPSS pada Computer), untuk:

Bentuk Fungsional Fungsi: $Y = a + bX$

dimana: Y = Dependent Variable (= Yang Belanja)

X = Independent Variable (= Banyak Pengunjung)

a, b = Koefisien Hasil Estimasi (a = Konstanta & b = Perubahan Marginal)

HASIL PERHITUNGAN CARA IV:**Regression****Descriptive Statistics**

	Mean	Std. Deviation	N
Var (Y) = Yang Belanja	33.4667	3.4314	30
Var (X) = Pengunjung	36.2000	3.6521	30

Correlations

		Var (Y) = Yang Belanja	Var (X) = Pengunjung
Pearson Correlation	Var (Y) = Yang Belanja	1.000	.881
	Var (X) = Pengunjung	.881	1.000
Sig. (1-tailed)	Var (Y) = Yang Belanja	.	.000
	Var (X) = Pengunjung	.000	.
N	Var (Y) = Yang Belanja	30	30
	Var (X) = Pengunjung	30	30

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Var (X) = Pengunjung ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: Var (Y) = Yang Belanja

Model Summary^b

		Model
		1
R		.881 ^a
R Square		.776
Adjusted R Square		.768
Std. Error of the Estimate		1.6518
Change Statistics	R Square Change	.776
	F Change	97.146
	df1	1
	df2	28
	Sig. F Change	.000
	Durbin-Watson	

a. Predictors: (Constant), Var (X) = Pengunjung

b. Dependent Variable: Var (Y) = Yang Belanja

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	265.067	1	265.067	97.146	.000 ^a
	Residual	76.399	28	2.729		
	Total	341.467	29			

a. Predictors: (Constant), Var (X) = Pengunjung

b. Dependent Variable: Var (Y) = Yang Belanja

Coefficients^a

		Model	
		1	
		(Constant)	Var (X) = Pengunjung
Unstandardized Coefficients	B	3.500	.828
	Std. Error	3.055	.084
Standardized Coefficients	Beta		.881
t		1.145	9.856
Sig.		.262	.000
95% Confidence Interval for B	Lower Bound	-2.759	.656
	Upper Bound	9.758	1.000
Correlations	Zero-order		.881
	Partial		.881
	Part		.881
Collinearity Statistics	Tolerance		1.000
	VIF		1.000

a. Dependent Variable: Var (Y) = Yang Belanja

Coefficient Correlations^a

Model			Var (X) = Pengunjung
1	Correlations	Var (X) = Pengunjung	1.000
	Covariances	Var (X) = Pengunjung	7.054E-03

a. Dependent Variable: Var (Y) = Yang Belanja

Collinearity Diagnostics^a

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions	
				(Constant)	Var (X) = Pengunjung
1	1	1.995	1.000	.00	.00
	2	4.883E-03	20.213	1.00	1.00

a. Dependent Variable: Var (Y) = Yang Belanja

Casewise Diagnostics^a

Case Number	Std. Residual	Var (Y) = Yang Belanja	Predicted Value	Residual
1	.215	32.00	31.6455	.3545
2	.632	36.00	34.9567	1.0433
3	-.391	31.00	31.6455	-.6455
4	.840	38.00	36.6124	1.3876
5	-.098	29.00	29.1620	-.1620
6	1.758	42.00	39.0958	2.9042
7	-2.187	33.00	36.6124	-3.6124
8	.403	29.00	28.3342	.6658
9	-1.100	29.00	30.8176	-1.8176
10	.130	36.00	35.7846	.2154
11	.110	31.00	30.8176	.1824
12	.612	31.00	29.9898	1.0102
13	-.182	33.00	33.3011	-.3011
14	.235	37.00	36.6124	.3876
15	-1.373	36.00	38.2680	-2.2680
16	.840	38.00	36.6124	1.3876
17	-.266	37.00	37.4402	-.4402
18	.006	30.00	29.9898	1.017E-02
19	-.996	30.00	31.6455	-1.6455
20	-.202	28.00	28.3342	-.3342
21	1.530	35.00	32.4733	2.5267
22	-2.604	29.00	33.3011	-4.3011
23	-.078	34.00	34.1289	-.1289
24	-.475	35.00	35.7846	-.7846
25	-.371	36.00	36.6124	-.6124
26	.716	32.00	30.8176	1.1824
27	.215	32.00	31.6455	.3545
28	.423	34.00	33.3011	.6989
29	1.738	37.00	34.1289	2.8711
30	-.078	34.00	34.1289	-.1289

a. Dependent Variable: Var (Y) = Yang Belanja

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	28.3342	39.0958	33.4667	3.0233	30
Residual	-4.3011	2.9042	-4.74E-16	1.6231	30
Std. Predicted Value	-1.698	1.862	.000	1.000	30
Std. Residual	-2.604	1.758	.000	.983	30

a. Dependent Variable: Var (Y) = Yang Belanja

Curve Fit

MODEL: MOD_1.

Dependent variable.. VAR00002 Method.. LINEAR

Listwise Deletion of Missing Data

Multiple R .88106
 R Square .77626
 Adjusted R Square .76827
 Standard Error 1.65183

Analysis of Variance:

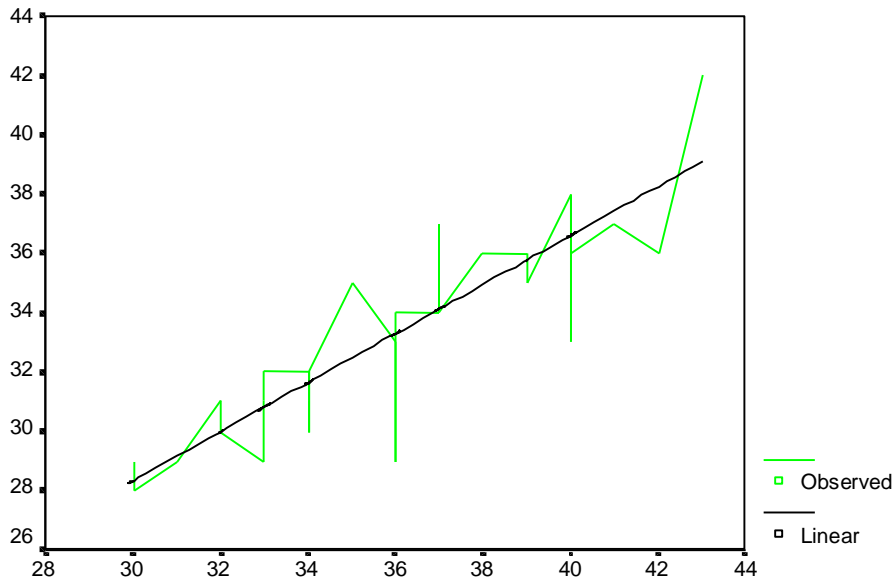
	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	265.06732	265.06732
Residuals	28	76.39935	2.72855

F = 97.14592 Signif F = .0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
VAR00001	.827818	.083989	.881057	9.856	.0000
(Constant)	3.499655	3.055323		1.145	.2617

Var (Y) = Yang Belanja



Var (X) = Pengunjung

Kesimpulan, Bentuk Transformasi Hasil Estimasi:

- a) Cara I, Regresi Dengan Formula “Versi Statistik II”.

$$Y = 3.49965529 + 0.82781799 X$$

$$S_b: (0.08398903)$$

$$t_b: (9.85626321)$$

$$n = 30, SE = 1.65183172$$

$$\text{Confidence Interval:}$$

$$0.62888997 < \beta < 1.02674601 = 0.95$$

- b) Cara II, Regresi Dengan Formula “Versi Ekonometrika Manual”.

$$Y = 3.49998862 + 0.82781799 X$$

$$S_{(bi)}: (0.08398903)$$

$$t_{(bi)}: (9.85626321)$$

$$n = 30, r^2 = 0.88105686$$

$$r = 0.77626119$$

$$\bar{r}^2 = 0.76827052$$

$$F = 97.1459245$$

- c) Cara III, Regresi Dengan Komputasi Versi “LOTUS (Excel)”.

$$Y = 3.499655 + 0.827818 X$$

$$S_{(bi)}: (0.083989)$$

$$t_{(bi)}: (9.856263)$$

$$n = 30, SE = 1.651832$$

$$r^2 = 0.776261$$

$$r = 0.881057$$

$$\bar{r}^2 = 0.768271$$

$$F = 97.145924$$

$$D-W = 2.775495$$

- d) Cara IV, Regresi Dengan Komputasi “Versi SPSS”

$$Y = 3.499655 + .827818 X$$

$$S_{(bi)}: (.083989)$$

$$t_{(bi)}: (9.856)$$

$$n = 30, SE = 1.65183$$

$$r^2 = .77626$$

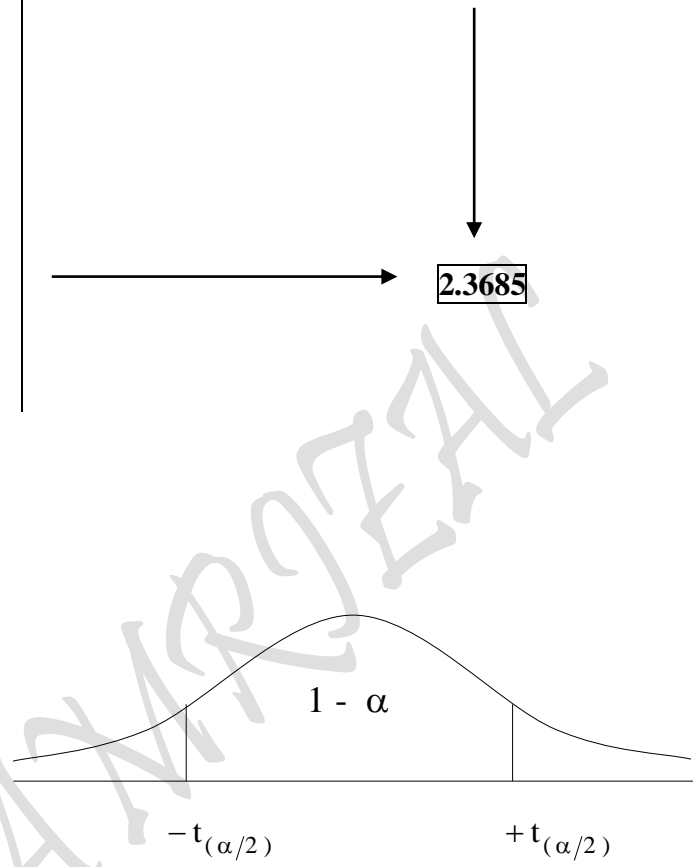
$$r = .88106$$

$$\bar{r}^2 = .76827$$

$$F = 97.14592$$

$$D-W = 2.775$$

α	100%	50%	20%	10%	5%	4%	2%	1%
df = n-k	0.50	0.25	0.10	0.05	0.025	0.02	0.10	0.005
1								
2								
3								
4								
·								
·								
·								
28								
29								
30								



Probability: $p = 1 - \alpha$ (Confidence level)
 Df: $v = n - k$ (degree of freedom)
 α (%)(Significant level)

2. Metode-metode Regresi “Versi Ekonometrika Manual”

- 2.1. Metode Formulasi
- 2.2. Metode Matriks
- 2.3. Metode Var-Cov

2.1. Metode Formulasi

2.1.1 SIMPLE REGRESSION “Ordinary Least Square Method”

Kasus 1 Variabel Independen (Linear Regression Function)

$$Y = \hat{a} + \hat{b} X + \mu$$

Dengan Calculator didapat:

$$\begin{array}{l}
 n, \quad \Sigma X \quad \Sigma X^2 \quad \bar{X} \quad \sigma_n \quad \sigma_{n-1} \\
 \Sigma Y \quad \Sigma Y^2 \quad \bar{Y} \quad \sigma_n \quad \sigma_{n-1} \\
 \Sigma XY
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{l}
 \Sigma x^2 = \Sigma X^2 - 1/n (\Sigma X)^2 \\
 \Sigma y^2 = \Sigma Y^2 - 1/n (\Sigma Y)^2 \\
 \Sigma xy = \Sigma XY - 1/n (\Sigma X \Sigma Y)
 \end{array}$$

$$Y = \hat{a} + \hat{b} X$$

$$1. \quad \hat{b} = \frac{\Sigma xy}{\Sigma x^2} \quad \& \quad \hat{a} = \bar{Y} - \hat{b} \bar{X}$$

$$2. \quad r = \frac{\Sigma xy}{\sqrt{\Sigma x^2 \Sigma y^2}} \quad , r^2 = \dots \quad \& \quad \bar{r}^2 = 1 - (1 - r^2) \frac{n-1}{n-k}$$

$$3. \quad \Sigma e^2 = (1 - r^2) \Sigma y^2$$

$$\hat{\sigma}_u^2 = \frac{\Sigma e^2}{n-k}$$

$$S(\hat{b}) = \sqrt{\frac{\Sigma e^2}{(n-k) \Sigma x^2}} \quad \rightarrow \quad t(\hat{b}) = \frac{\hat{b}}{S(\hat{b})}$$

$$S(\hat{a}) = \sqrt{\frac{\Sigma e^2 \Sigma X^2}{(n-k) n \Sigma x^2}} \quad \rightarrow \quad t(\hat{a}) = \frac{\hat{a}}{S(\hat{a})}$$

4. *Produktivitas Rata - rata* : $\frac{\bar{Y}}{\bar{X}} = \dots\dots$

5. *Constant Price Elasticity* : $E = \frac{dY}{dX} \frac{X}{Y}$
 $= \frac{\hat{b}Y}{X} \frac{X}{Y}$
 $= \hat{b}$

6. *Explained Variation X and Un - Explained Variation*: $\sum y^2 = \sum \hat{y}^2 + \sum e^2$

↓	↓	↓
<i>TSS</i>	<i>ESS</i>	<i>RSS</i>
<i>TV</i>	<i>EV</i>	<i>UV</i>

7. Fuji-Test:

$$F = \frac{r^2/(k-1)}{(1-r^2)/(n-k)}$$

8. Durbin-Watson Test:

$$D - W = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2}$$

2.1.2. SIMPLE REGRESSION "Ordinary Least Square Method"
Kasus 1 Variabel Independen (Linear Regression Function)

$$Y = \hat{\alpha} + \hat{\beta} X + \mu$$

Dengan Calculator didapat:

$$\begin{array}{l} n, \quad \frac{\sum X}{\sum Y} \quad \frac{\sum X^2}{\sum Y^2} \quad \frac{\bar{X}}{\bar{Y}} \quad \sigma_n \quad \sigma_{n-1} \\ \sum XY \end{array} \quad \begin{array}{l} \sum x^2 = \sum X^2 - 1/n (\sum X)^2 \\ \sum y^2 = \sum Y^2 - 1/n (\sum Y)^2 \\ \sum xy = \sum XY - 1/n (\sum X \sum Y) \end{array}$$

$$Y = \hat{\alpha} + \hat{\beta} X$$

$$1. \quad \hat{\beta} = \frac{\sum xy}{\sum x^2} \quad \& \quad \hat{\alpha} = \bar{Y} - \hat{\beta} \bar{X}$$

$$2. \quad r = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}}, r^2 = \dots\dots \quad \& \quad \bar{r}^2 = 1 - (1 - r^2) \frac{n-1}{n-k}$$

$$3. \quad \sum e^2 = (1 - r^2) \sum y^2$$

$$\hat{\sigma}_u^2 = \frac{\sum e^2}{n-k}$$

$$S(\hat{\beta}) = \sqrt{\frac{\sum e^2}{(n-k) \sum x^2}} \quad \rightarrow \quad t(\hat{\beta}) = \frac{\hat{\beta}}{S(\hat{\beta})}$$

$$S(\hat{\alpha}) = \sqrt{\frac{\sum e^2 \sum X^2}{(n-k) n \sum x^2}} \quad \rightarrow \quad t(\hat{\alpha}) = \frac{\hat{\alpha}}{S(\hat{\alpha})}$$

$$4. \quad \text{Pr oduktivitas Rata - rata : } \frac{\bar{Y}}{\bar{X}} = \dots\dots$$

$$\begin{aligned} 5. \quad \text{Constant Price Elasticity : } E &= \frac{\partial Y}{\partial X} \frac{X}{Y} \\ &= \frac{\hat{\beta} Y}{X} \frac{X}{Y} \\ &= \hat{\beta} \end{aligned}$$

6. Explained Variation X and Un - Explained Variation : $\sum y^2 = \sum \hat{y}^2 + \sum e^2$

↓	↓	↓
<i>TSS</i>	<i>ESS</i>	<i>RSS</i>
<i>TV</i>	<i>EV</i>	<i>UV</i>

7. Fuji-Test:

$$F = \frac{r^2/(k-1)}{(1-r^2)/(n-k)}$$

8. Durbin-Watson Test:

$$D - W = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2}$$

2.1.3. MULTIPLE REGRESSION "Ordinary Least Square Method"
Kasus 2 Variabel Independen (Linear Regression Function)

$$Y = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_1 + \hat{\beta}_2 X_2 + \mu$$

Dengan Calculator didapat:

$$\begin{aligned} n, \quad \sum X_1 \quad \sum X_1^2 \quad \bar{X}_1 \quad \sigma_n \quad \sigma_{n-1} \quad , \Sigma x_1^2 &= \sum X_1^2 - \frac{1}{n}(\sum X_1)^2 \\ \sum X_2 \quad \sum X_2^2 \quad \bar{X}_2 \quad \sigma_n \quad \sigma_{n-1} \quad , \Sigma x_2^2 &= \sum X_2^2 - \frac{1}{n}(\sum X_2)^2 \\ \sum Y \quad \sum Y^2 \quad \bar{Y} \quad \sigma_n \quad \sigma_{n-1} \quad , \Sigma y^2 &= \sum Y^2 - \frac{1}{n}(\sum Y)^2 \\ \sum X_1 Y & , \Sigma x_1 y = \sum X_1 Y - \frac{1}{n}(\sum X_1 \sum Y) \\ \sum X_2 Y & , \Sigma x_2 y = \sum X_2 Y - \frac{1}{n}(\sum X_2 \sum Y) \\ \sum X_1 X_2 & , \Sigma x_1 x_2 = \sum X_1 X_2 - \frac{1}{n}(\sum X_1 \sum X_2) \end{aligned}$$

$$Y = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_1 + \hat{\beta}_2 X_2$$

$$1. \quad \hat{\beta}_1 = \frac{(\Sigma x_1 y)(\Sigma x_2^2) - (\Sigma x_2 y)(\Sigma x_1 x_2)}{(\Sigma x_1^2 y)(\Sigma x_2^2) - (\Sigma x_1 x_2)^2}$$

$$\hat{\beta}_2 = \frac{(\Sigma x_2 y)(\Sigma x_1^2) - (\Sigma x_1 y)(\Sigma x_1 x_2)}{(\Sigma x_1^2 y)(\Sigma x_2^2) - (\Sigma x_1 x_2)^2}$$

$$\hat{\beta}_0 = \bar{Y} - \hat{\beta}_1 \bar{X}_1 - \hat{\beta}_2 \bar{X}_2$$

$$2. \quad R_{y \cdot x_1 x_2}^2 = \frac{\hat{\beta}_1 \Sigma x_1 y + \hat{\beta}_2 \Sigma x_2 y}{\Sigma y^2} \quad , R = \dots \quad \& \quad \bar{R}^2 = 1 - (1 - R_{y \cdot x_1 x_2}^2) \frac{N-1}{N-K}$$

$$3. \quad \Sigma e^2 = (1 - R_{y \cdot x_1 x_2}^2) \Sigma y^2$$

$$\hat{\sigma}_u^2 = \frac{\Sigma e^2}{N-K}$$

$$\text{Var}(\hat{\beta}_0) = \hat{\sigma}_u^2 \frac{(\sum X_1^2)(\sum X_2^2) - (\sum X_1 X_2)^2}{n\{ \sum X_1^2 \sum X_2^2 - (\sum X_1 X_2)^2 - \sum X_1 (\sum X_1 X_2^2 - \sum X_2 \sum X_1 X_2) + \sum X_2 (\sum X_1 \sum X_1 X_2 - \sum X_2 \sum X_1^2) \}}$$

$$\text{Var}(\hat{\beta}_1) = \hat{\sigma}_u^2 \frac{\sum X_2^2}{(\sum X_1^2)(\sum X_2^2) - (\sum X_1 X_2)^2}$$

$$\text{Var}(\hat{\beta}_2) = \hat{\sigma}_u^2 \frac{\sum X_1^2}{(\sum X_1^2)(\sum X_2^2) - (\sum X_1 X_2)^2}$$

Standar Deviasi dan T-Test

$$\text{karena : } S_{(\hat{\beta}_1)}^2 = \text{Var}(\hat{\beta}_1) \longrightarrow S_{(\hat{\beta}_1)} = \sqrt{\text{Var}(\hat{\beta}_1)}$$

$$\text{maka : } S_{(\hat{\beta}_0)}^2 = \text{Var}(\hat{\beta}_0) \longrightarrow S_{(\hat{\beta}_0)} = \sqrt{\text{Var}(\hat{\beta}_0)}$$

$$S_{(\hat{\beta}_1)}^2 = \text{Var}(\hat{\beta}_1) \longrightarrow S_{(\hat{\beta}_1)} = \sqrt{\text{Var}(\hat{\beta}_1)}$$

$$S_{(\hat{\beta}_2)}^2 = \text{Var}(\hat{\beta}_2) \longrightarrow S_{(\hat{\beta}_2)} = \sqrt{\text{Var}(\hat{\beta}_2)}$$

$$t_{(\hat{\beta}_1)} = \frac{\hat{\beta}_1}{S_{(\hat{\beta}_1)}} \longrightarrow t_{(\hat{\beta}_0)} = \frac{\hat{\beta}_0}{S_{(\hat{\beta}_0)}}$$

$$t_{(\hat{\beta}_1)} = \frac{\hat{\beta}_1}{S_{(\hat{\beta}_1)}}$$

$$t_{(\hat{\beta}_2)} = \frac{\hat{\beta}_2}{S_{(\hat{\beta}_2)}}$$

Correlation:

- r_{01} , r_{02} & r_{12}

$$r_{01} = \frac{n \sum X_1 Y - \sum X_1 \sum Y}{\sqrt{n \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2} \sqrt{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2}} = \frac{\sum x_1 y}{\sqrt{\sum x_1^2 \sum y^2}}$$

$$r_{02} = \frac{n \sum X_2 Y - \sum X_2 \sum Y}{\sqrt{n \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2} \sqrt{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2}} = \frac{\sum x_2 y}{\sqrt{\sum x_2^2 \sum y^2}}$$

$$r_{12} = \frac{n \sum X_1 X_2 - \sum X_1 \sum X_2}{\sqrt{n \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2} \sqrt{n \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2}} = \frac{\sum x_1 x_2}{\sqrt{\sum x_2^2} \sqrt{\sum x_1^2}}$$

Partial Correlation:

$$r_{01.2} = \frac{r_{01} - r_{02}r_{12}}{\sqrt{1 - r_{02}^2} \sqrt{1 - r_{12}^2}} \rightarrow \text{Partial correlation antara Y dan } X_1 \text{ dengan } X_2 \text{ konstan}$$

$$r_{02.1} = \frac{r_{02} - r_{01}r_{12}}{\sqrt{1 - r_{01}^2} \sqrt{1 - r_{12}^2}} \rightarrow \text{Partial correlation antara Y dan } X_2 \text{ dengan } X_1 \text{ konstan}$$

$$r_{12.0} = \frac{r_{12} - r_{01}r_{02}}{\sqrt{1 - r_{01}^2} \sqrt{1 - r_{02}^2}} \rightarrow \text{Partial correlation antara } X_1 \text{ dan } X_2 \text{ dengan Y konstan}$$

Fuji-Test:

$$F = \frac{R_{y..x_1x_2}^2 / (K - 1)}{(1 - R_{y..x_1x_2}^2) / (N - K)}$$

Durbin-Watson Test:

$$D - W = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2}$$

2.1.4. SIMPLE REGRESSION "Ordinary Least Square Method"

Kasus 1 Variabel Independen (Non-Linear Regression Function "Semilog")

$$Y = \hat{\beta}_0 X^{\hat{\beta}_1} \mu \Leftrightarrow Y = A X^B \mu \rightarrow \text{Log } Y = \text{Log } A + B \text{Log } X + \text{Log } \mu$$

Dengan Calculator didapat:

$$\begin{array}{l} n, \quad \sum X^* \quad \sum X^{*2} \quad \bar{X}^* \quad \sigma_n^* \quad \sigma_{n-1}^* \\ \sum Y^* \quad \sum Y^{*2} \quad \bar{Y}^* \quad \sigma_n^* \quad \sigma_{n-1}^* \\ \sum X^* Y^* \end{array} \quad \begin{array}{l} \sum x^{*2} = \sum X^{*2} - 1/n (\sum X^*)^2 \\ \sum y^{*2} = \sum Y^{*2} - 1/n (\sum Y^*)^2 \\ \sum x^* y^* = \sum X^* Y^* - 1/n (\sum X^* \sum Y^*) \end{array}$$

! Untuk Masing-masing Variabel: σ_n^* untuk $n < 30$
 σ_{n-1}^* untuk $n \geq 30$

$$Y = \hat{\beta}_0 X^{\hat{\beta}_1} \mu \Leftrightarrow Y = A X^B \mu$$

$$Y = A X^B \mu \rightarrow \text{Log } Y = \text{Log } A + B \text{Log } X + \text{Log } \mu$$

$$Y^* = A^* + B X^*$$

Y = Inverse dari Y*

$$1. \quad \hat{\beta} = \frac{\sum x^* y^*}{\sum x^{*2}} \quad \& \quad \hat{\alpha} = \bar{Y}^* - \hat{\beta} \bar{X}^*$$

$$2. \quad r = \frac{\sum x^* y^*}{\sqrt{\sum x^{*2} \sum y^{*2}}}, r^2 = \dots \quad \& \quad r^{-2} = 1 - (1 - r^2) \frac{n-1}{n-k}$$

$$3. \quad \sum e^2 = (1 - r^2) \sum y^{*2}$$

$$\hat{\sigma}_u^2 = \frac{\sum e^2}{n - k}$$

$$S(\hat{\beta}) = \sqrt{\frac{\sum e^2}{(n - k) \sum x^{*2}}} \rightarrow t(\hat{\beta}) = \frac{\hat{\beta}}{S(\hat{\beta})}$$

$$S(\hat{\alpha}) = \sqrt{\frac{\sum e^2 \sum X^{*2}}{(n - k) n \sum x^{*2}}} \rightarrow t(\hat{\alpha}) = \frac{\hat{\alpha}}{S(\hat{\alpha})}$$

4. *Pr oduktivitas Rata - rata* : $\frac{\bar{Y}^*}{\bar{X}^*} = \dots\dots$

5. *Constant Price Elasticity* : $E = \frac{\partial Y}{\partial X} \frac{X}{Y}$
 $= \frac{\hat{\beta} Y}{X} \frac{X}{Y}$
 $= \hat{\beta}$

6. *Explained Variation X and Un - Explained Variation* : $\sum y^{*2} = \sum \hat{y}^{*2} + \sum e^2$

↓	↓	↓
<i>TSS</i>	<i>ESS</i>	<i>RSS</i>
<i>TV</i>	<i>EV</i>	<i>UV</i>

7. Fuji-Test:

$$F = \frac{r^2/(k-1)}{(1-r^2)/(n-k)}$$

8. Durbin-Watson Test:

$$D - W = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2}$$

2.1.5. SIMPLE REGRESSION "Ordinary Least Square Method"

Kasus 1 Variabel Independen (Non-Linear Regression Function "Logaritmik")

$$Y = \hat{\beta}_0 X^{\hat{\beta}_1} \mu \Leftrightarrow Y = A X^B \mu \rightarrow \ln Y = \ln A + B \ln X + \ln \mu$$

Dengan Calculator didapat:

$$n, \begin{array}{l} \sum X^* \\ \sum Y^* \\ \sum X^* Y^* \end{array} \quad \begin{array}{l} \sum X^{*2} \\ \sum Y^{*2} \\ \sum X^* Y^* \end{array} \quad \begin{array}{l} \bar{X}^* \\ \bar{Y}^* \\ \end{array} \quad \begin{array}{l} \sigma_n^* \\ \sigma_n^* \\ \end{array} \quad \begin{array}{l} \sigma_{n-1}^* \\ \sigma_{n-1}^* \\ \end{array} \quad \begin{array}{l} \Sigma x^{*2} = \sum X^{*2} - 1/n (\sum X^*)^2 \\ \Sigma y^{*2} = \sum Y^{*2} - 1/n (\sum Y^*)^2 \\ \Sigma x^* y^* = \sum X^* Y^* - 1/n (\sum X^* \sum Y^*) \end{array}$$

! Untuk Masing-masing Variabel: σ_n^* untuk $n < 30$
 σ_{n-1}^* untuk $n \geq 30$

$$Y = \hat{\beta}_0 X^{\hat{\beta}_1} \mu \Leftrightarrow Y = A X^B \mu$$

$$1. \hat{\beta} = \frac{\sum x^* y^*}{\sum x^{*2}} \quad \& \quad \hat{\alpha} = \bar{Y}^* - \hat{\beta} \bar{X}^*$$

$$Y = A X^B \mu \rightarrow \ln Y = \ln A + B \ln X + \ln \mu$$

$$Y^* = A^* + B X^*$$

$$Y = \text{Inverse dari } Y^*$$

$$2. r = \frac{\sum x^* y^*}{\sqrt{\sum x^{*2} \sum y^{*2}}}, r^2 = \dots \quad \& \quad \bar{r}^2 = 1 - (1 - r^2) \frac{n-1}{n-k}$$

$$3. \sum e^2 = (1 - r^2) \sum y^{*2}$$

$$\hat{\sigma}_u^2 = \frac{\sum e^2}{n-k}$$

$$S(\hat{\beta}) = \sqrt{\frac{\sum e^2}{(n-k) \sum x^{*2}}} \rightarrow t(\hat{\beta}) = \frac{\hat{\beta}}{S(\hat{\beta})}$$

$$S(\hat{\alpha}) = \sqrt{\frac{\sum e^2 \sum X^{*2}}{(n-k) n \sum x^{*2}}} \rightarrow t(\hat{\alpha}) = \frac{\hat{\alpha}}{S(\hat{\alpha})}$$

$$4. \text{Pr oduktivitas Rata - rata : } \frac{\bar{Y}^*}{\bar{X}^*} = \dots$$

$$5. \text{Constant Price Elasticity : } E = \frac{\partial Y}{\partial X} \frac{X}{Y} \\ = \frac{\hat{\beta} Y}{X} \frac{X}{Y} \\ = \hat{\beta}$$

$$\begin{array}{rcc}
 \text{6. Explained Variation X and Un - Explained Variation : } & \sum y^{*2} & = \sum \hat{y}^{*2} + \sum e^2 \\
 & \downarrow & \downarrow \quad \downarrow \\
 & TSS & ESS \quad RSS \\
 & TV & EV \quad UV
 \end{array}$$

7. Fuji-Test:

$$F = \frac{r^2/(k-1)}{(1-r^2)/(n-k)}$$

8. Durbin-Watson Test:

$$D - W = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2}$$

2.2. Metode Matriks

2.2.1. SIMPLE REGRESSION "Ordinary Least Square Method"

Kasus 1 Variabel Independen (Linear Regression Function)

$$\begin{array}{ll}
 \text{Model Fungsi} & : Y = f(X_2) \\
 \text{Populasi} & : Y = \beta_1 + \beta_2 X_2 + E_i \quad (\text{Sebenarnya}) \\
 \text{Sample} & : Y = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_2 + e_i \quad (\text{Perkiraan}) \\
 \text{Regresi} & : Y = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_2 + e \\
 \text{Formula} & : Y = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_2
 \end{array}$$

Dengan Nilai Nominal:

$$Y = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_2 + e_i \quad , \text{Contoh : Short - run Demand, Supply function}$$

Dengan Calculator didapat:

$$\begin{array}{ll}
 n, \quad \sum X_2 & \sum X_2^2 & \bar{X}_2 & \sigma_n & \sigma_{n-1} & , \sum x_2^2 = \sum X_2^2 - 1/n (\sum X_2)^2 \\
 \sum Y & \sum Y^2 & \bar{Y} & \sigma_n & \sigma_{n-1} & , \sum y^2 = \sum Y^2 - 1/n (\sum Y)^2 \\
 \sum X_2 Y & & & & & , \sum x_2 y = \sum X_2 Y - 1/n (\sum X_2 \sum Y)
 \end{array}$$

1. Koefisien Regresi:

$$Y = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_2$$

$$\sum Y = n \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 \sum X_2$$

$$\sum X_2 Y = \hat{\beta}_1 \sum X_2 + \hat{\beta}_2 \sum X_2^2$$

$$\underbrace{\begin{bmatrix} n & \sum X_2 \\ \sum X_2 & \sum X_2^2 \end{bmatrix}}_{X'X} \underbrace{\begin{bmatrix} \hat{\beta}_1 \\ \hat{\beta}_2 \end{bmatrix}}_{\beta} = \underbrace{\begin{bmatrix} \sum Y \\ \sum X_2 Y \end{bmatrix}}_{X'Y}$$

$$Y = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_2$$

$$\beta = (X'X)^{-1} \cdot X'Y$$

$$\beta = \text{Inverse } (X'X) \cdot X'Y$$

$$\beta = \frac{\text{Adjoint } (X'X)}{|X'X|} \cdot X'Y$$

$$\beta = \frac{1}{|X'X|} \text{Adjoint } (X'X) \cdot X'Y$$

\approx Khusus ordo 2 umpama : Matriks $M_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$
 Inverse $M_{2 \times 2}^{-1} = \frac{1}{ad - bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$

$$\begin{aligned} \text{Matriks } M_{2 \times 2} &= \begin{bmatrix} M_{11} & M_{12} \\ M_{21} & M_{22} \end{bmatrix} \\ \text{Inverse } M_{2 \times 2}^{-1} &= \frac{1}{|XX|} \begin{bmatrix} M_{22} & -M_{12} \\ -M_{21} & M_{11} \end{bmatrix} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \beta &= \frac{1}{|XX|} \text{Adjoint}(XX) \cdot XY \\ &= \frac{1}{n \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2} \begin{bmatrix} \sum X_2^2 & -\sum X_2 \\ -\sum X_2 & n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sum Y \\ \sum X_2 Y \end{bmatrix} \\ &= \frac{1}{n \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2} \begin{bmatrix} (\sum X_2^2)(\sum Y) - (\sum X_2)(\sum X_2 Y) \\ (-\sum X_2)(\sum Y) + n(\sum X_2 Y) \end{bmatrix} \\ \begin{bmatrix} \hat{\beta}_1 \\ \hat{\beta}_2 \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} \frac{(\sum X_2^2)(\sum Y) - (\sum X_2)(\sum X_2 Y)}{n \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2} \\ \frac{(-\sum X_2)(\sum Y) + n(\sum X_2 Y)}{n \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2} \end{bmatrix} \end{aligned}$$

$$\hat{\beta}_1 = \frac{(\sum X_2^2)(\sum Y) - (\sum X_2)(\sum X_2 Y)}{n \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2}$$

$$\hat{\beta}_2 = \frac{(-\sum X_2)(\sum Y) + n(\sum X_2 Y)}{n \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2}$$

2. Varians, Standar Deviasi dan T-Test

$$\sum e^2 = e'e = Y'Y - \beta'XY \quad , Y'Y = \sum Y^2$$

$$, \beta'XY = \hat{\beta}_1 \sum Y + \hat{\beta}_2 \sum X_2 Y$$

$$\begin{aligned}\Sigma e^2 &= e'e = \Sigma Y - (\hat{\beta}_1 \Sigma Y + \hat{\beta}_2 \Sigma X_2 Y) \\ &= \Sigma Y - \hat{\beta}_1 \Sigma Y - \hat{\beta}_2 \Sigma X_2 Y\end{aligned}$$

$$S_e^2 = \frac{\Sigma e^2}{n-k}, \quad k = 2$$

$$\left\{ D = \frac{\text{Adjoint} (X'X)}{|X'X|} \cong \frac{1}{|X'X|} \begin{bmatrix} d_{11} & \\ & d_{22} \end{bmatrix} \right. \quad \left. \begin{array}{l} \text{'D = Diagonal Matriks} (\approx d_{11} \text{ \& } \\ d_{22} \text{ yang diperlukansaja) } \end{array} \right\}$$

$$\begin{aligned}\therefore D &= \frac{1}{|X'X|} \text{Adjoint} (X'X) \\ &= \frac{1}{|X'X|} \cdot [\text{Cofactor} (X'X)]^t \\ &= \frac{1}{|X'X|} \cdot [\text{Transpose Cofactor} (X'X)] \\ &= \frac{1}{|X'X|} \begin{bmatrix} d_{11} & \\ & d_{22} \end{bmatrix}\end{aligned}$$

Keterangan :

- Ketentuan Umum :

$$\begin{aligned}[X'X] &= \text{Matriks} (X'X) \\ (X'X)^{-1} &= \text{Inverse} (X'X) \\ &= \frac{\text{Adjoint} (X'X)}{|X'X|} \\ |X'X| &= \text{Detrminant} (X'X) \\ \text{Adjoint} (X'X) &= [\text{Cofactor} (X'X)]^t \\ &= [\text{Transpose Cofactor} (X'X)]\end{aligned}$$

- Untuk Matriks Ordo 2 :

$$\text{Matriks } (X'X) = [X'X] = \begin{bmatrix} n & \sum X_2 \\ \sum X_2 & \sum X_2^2 \end{bmatrix}$$

$$\text{Determinant } (X'X) = |X'X| = \begin{vmatrix} n & \sum X_2 \\ \sum X_2 & \sum X_2^2 \end{vmatrix} = n \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2$$

$$\text{Cofactor } (X'X) = \begin{bmatrix} +|C_{11}| & -|C_{12}| \\ -|C_{21}| & +|C_{22}| \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum X_2^2 & -\sum X_2 \\ -\sum X_2 & n \end{bmatrix}$$

$$[\text{Cofactor } (X'X)]' = \begin{bmatrix} +|C_{11}| & -|C_{21}| \\ -|C_{12}| & +|C_{22}| \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum X_2^2 & -\sum X_2 \\ -\sum X_2 & n \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned} [\text{Cofactor } (X'X)]' &= \text{Adjoint } (X'X) \\ &= \text{Transpose cofactor } (X'X) \\ &\quad (\text{baris dijadikan kolom pada Matriks}) \end{aligned}$$

$$= \frac{1}{|X'X|} \begin{bmatrix} d_{11} & d_{12} \\ d_{21} & d_{22} \end{bmatrix}$$

$$\text{Inverse } (X'X) = \frac{1}{|X'X|} \text{Adjoint } (X'X)$$

$$= \frac{1}{n \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2} \begin{bmatrix} \sum X_2^2 & -\sum X_2 \\ -\sum X_2 & n \end{bmatrix}$$

- Untuk Matriks Ordo 3 Keatas :

$$\text{Matriks } (X'X) = [X'X] = \begin{bmatrix} n & \sum X_2 & \sum X_3 \\ \sum X_2 & \sum X_2^2 & \sum X_2 X_3 \\ \sum X_3 & \sum X_2 X_3 & \sum X_3^2 \end{bmatrix}$$

$$\text{Detrminant } (X'X) = |X'X| = \begin{vmatrix} n & \sum X_2 & \sum X_3 \\ \sum X_2 & \sum X_2^2 & \sum X_2 X_3 \\ \sum X_3 & \sum X_2 X_3 & \sum X_3^2 \end{vmatrix}$$

$$[\text{Cofactor } (X'X)]' = \begin{bmatrix} +|C_{11}| & -|C_{21}| & +|C_{31}| \\ -|C_{12}| & +|C_{22}| & -|C_{32}| \\ +|C_{13}| & -|C_{23}| & +|C_{33}| \end{bmatrix}$$

$$\text{Cofactor } (X'X) = \begin{bmatrix} +|C_{11}| & -|C_{12}| & +|C_{13}| \\ -|C_{21}| & +|C_{22}| & -|C_{23}| \\ +|C_{31}| & -|C_{32}| & +|C_{33}| \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} d_{11} & d_{12} & d_{13} \\ d_{21} & d_{22} & d_{23} \\ d_{31} & d_{32} & d_{33} \end{bmatrix}$$

$$= \text{Adjoint } (X'X)$$

$$= \text{Transpose cofactor } (X'X)$$

(baris dijadikan kolom pada Matriks)

$$\text{Inverse } (X'X) = \frac{1}{|X'X|} \text{Adjoint } (X'X)$$

$$= \frac{1}{|X'X|} \begin{bmatrix} d_{11} & d_{12} & d_{13} \\ d_{21} & d_{22} & d_{23} \\ d_{31} & d_{32} & d_{33} \end{bmatrix}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Karena: } S_{(\hat{\beta}_1)}^2 = S_e^2 \frac{1}{|X'X|} \cdot d_{11} \rightarrow S_{(\hat{\beta}_1)} = \sqrt{S_{(\hat{\beta}_1)}^2} \rightarrow t_{(\hat{\beta}_1)} = \frac{\hat{\beta}_1}{S_{(\hat{\beta}_1)}} \end{array} \right\}$$

$$\text{Maka: } S_{(\hat{\beta}_1)}^2 = S_e^2 \frac{1}{|X'X|} \cdot d_{11} \rightarrow S_{(\hat{\beta}_1)} = \sqrt{S_{(\hat{\beta}_1)}^2} \rightarrow t_{(\hat{\beta}_1)} = \frac{\hat{\beta}_1}{S_{(\hat{\beta}_1)}}$$

$$S_{(\hat{\beta}_2)}^2 = S_e^2 \frac{1}{|X'X|} \cdot d_{22} \rightarrow S_{(\hat{\beta}_2)} = \sqrt{S_{(\hat{\beta}_2)}^2} \rightarrow t_{(\hat{\beta}_2)} = \frac{\hat{\beta}_2}{S_{(\hat{\beta}_2)}}$$

3. Koefisien Determinasi dan Korelasi:

$$R^2 = \frac{\beta'X'Y - n\bar{Y}^2}{Y'Y - n\bar{Y}^2} = r^2$$

$$r^2 = \frac{\hat{\beta}_1 \sum Y + \hat{\beta}_2 \sum X_2 Y - \frac{1}{n} (\sum Y)^2}{\sum Y^2 - \frac{1}{n} (\sum Y)^2}$$

$$r = \sqrt{r^2}$$

$$\bar{r}^2 = 1 - (1 - r^2) \cdot \frac{n-1}{n-k}$$

4. Fuji-Test:

$$F = \frac{r^2/(k-1)}{(1-r^2)/(n-k)}$$

5. Durbin-Watson Test:

$$D-W = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2}$$

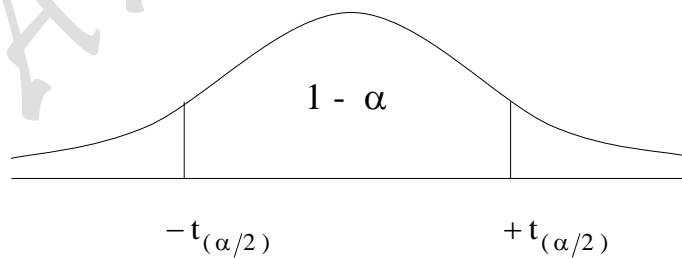
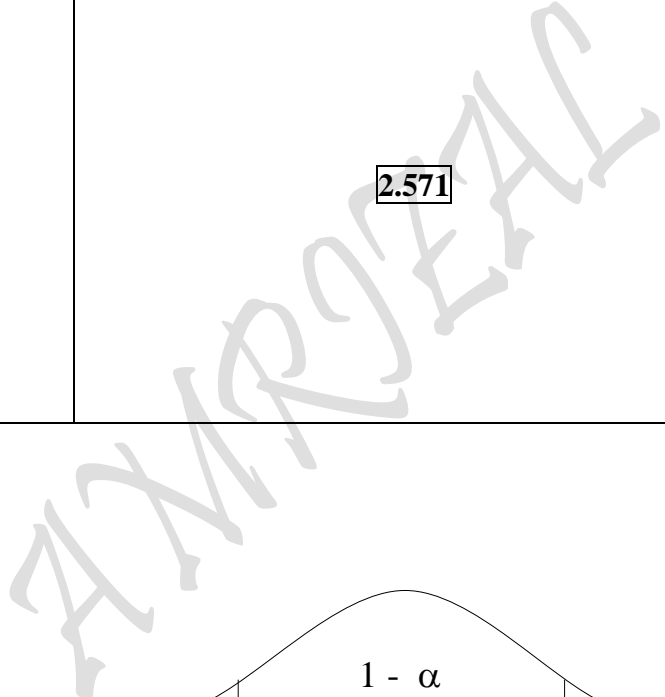
6. Evaluasi Interval:

$$\hat{\beta}_1 \Rightarrow \text{prob} [\hat{\beta}_1 - t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{\beta}_1)} < \beta_1 < \hat{\beta}_1 + t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{\beta}_1)}] = 1 - \alpha$$

$$\hat{\beta}_2 \Rightarrow \text{prob} [\hat{\beta}_2 - t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{\beta}_2)} < \beta_2 < \hat{\beta}_2 + t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{\beta}_2)}] = 1 - \alpha$$

P	0.50	0.25	0.10	0.05	0.025	0.02	0.10	0.005
v								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
.								
.								
.								

2.571



Probability: $p = 1 - \alpha$ (Confidence level)
 Df: $v = n - k$ (degree of freedom)
 α (%)(Significant level)

2.2.2. MULTIPLE REGRESSION "Ordinary Least Square Method" Kasus 2 Variabel Independen (Linear Regression Function)

Model Fungsi : $Y = f(X_2, X_3)$

Populasi : $Y = \beta_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + E_i$ (Sebenarnya)

Sample : $Y = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_2 + \hat{\beta}_3 X_3 + e_i$ (Perkiraan)

Regresi : $Y = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_2 + \hat{\beta}_3 X_3 + e$

Formula : $Y = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_2 + \hat{\beta}_3 X_3$

Dengan Nilai Nominal:

$$Y = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_2 + \hat{\beta}_3 X_3$$

Dengan Calculator didapat:

n,	ΣY	ΣY^2	\bar{Y}	σ_n	σ_{n-1}	,	$\Sigma y^2 = \Sigma Y^2 - 1/n (\Sigma Y)^2$
	ΣX_2	ΣX_2^2	\bar{X}_2	σ_n	σ_{n-1}		$\Sigma x_2^2 = \Sigma X_2^2 - 1/n (\Sigma X_2)^2$
	ΣX_3	ΣX_3^2	\bar{X}_3	σ_n	σ_{n-1}		$\Sigma x_3^2 = \Sigma X_3^2 - 1/n (\Sigma X_3)^2$
	$\Sigma X_2 Y$						$\Sigma x_2 y = \Sigma X_2 Y - 1/n (\Sigma X_2 \Sigma Y)$
	$\Sigma X_3 Y$						$\Sigma x_3 y = \Sigma X_3 Y - 1/n (\Sigma X_3 \Sigma Y)$
	$\Sigma X_2 X_3$						$\Sigma x_2 x_3 = \Sigma X_2 X_3 - 1/n (\Sigma X_2 \Sigma X_3)$

1. Koefisien Regresi:

$$Y = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_2 + \hat{\beta}_3 X_3$$

$$\begin{aligned} \Sigma Y &= n\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 \Sigma X_2 + \hat{\beta}_3 \Sigma X_3 \\ \Sigma X_2 Y &= \hat{\beta}_1 \Sigma X_2 + \hat{\beta}_2 \Sigma X_2^2 + \hat{\beta}_3 \Sigma X_2 X_3 \\ \Sigma X_3 Y &= \hat{\beta}_1 \Sigma X_3 + \hat{\beta}_2 \Sigma X_2 X_3 + \hat{\beta}_3 \Sigma X_3^2 \end{aligned}$$

$$\underbrace{\begin{bmatrix} n & \Sigma X_2 & \Sigma X_3 \\ \Sigma X_2 & \Sigma X_2^2 & \Sigma X_2 X_3 \\ \Sigma X_3 & \Sigma X_2 X_3 & \Sigma X_3^2 \end{bmatrix}}_{X'X} \underbrace{\begin{bmatrix} \hat{\beta}_1 \\ \hat{\beta}_2 \\ \hat{\beta}_3 \end{bmatrix}}_{\beta} = \underbrace{\begin{bmatrix} \Sigma Y \\ \Sigma X_2 Y \\ \Sigma X_3 Y \end{bmatrix}}_{X'Y}$$

$$\beta = (X'X)^{-1} \cdot X'Y$$

$$\beta = \text{Inverse } (X'X) \cdot X'Y$$

$$\beta = \frac{\text{Adjoint } (X'X)}{|X'X|} \cdot X'Y$$

$$\beta = \frac{1}{|X'X|} \text{Adjoint } (X'X) \cdot X'Y$$

$$\begin{bmatrix} \hat{\beta}_1 \\ \hat{\beta}_2 \\ \hat{\beta}_3 \end{bmatrix} = \frac{1}{\begin{vmatrix} n & \sum X_2 & \sum X_3 \\ \sum X_2 & \sum X_2^2 & \sum X_2 X_3 \\ \sum X_3 & \sum X_2 X_3 & \sum X_3^2 \end{vmatrix}} \begin{bmatrix} n & \sum X_2 & \sum X_3 \\ \sum X_2 & \sum X_2^2 & \sum X_2 X_3 \\ \sum X_3 & \sum X_2 X_3 & \sum X_3^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sum Y \\ \sum X_2 Y \\ \sum X_3 Y \end{bmatrix}$$

2. Varians, Standar Deviasi dan T-Test

$$\sum e^2 = e'e = Y'Y - \beta'X'Y \quad , Y'Y = \sum Y^2$$

$$, \beta'X'Y = \hat{\beta}_1 \sum Y + \hat{\beta}_2 \sum X_2 Y + \hat{\beta}_3 \sum X_3 Y$$

$$\sum e^2 = e'e = \sum Y - (\hat{\beta}_1 \sum Y + \hat{\beta}_2 \sum X_2 Y + \hat{\beta}_3 \sum X_3 Y)$$

$$= \sum Y - \hat{\beta}_1 \sum Y - \hat{\beta}_2 \sum X_2 Y - \hat{\beta}_3 \sum X_3 Y$$

$$S_e^2 = \frac{\sum e^2}{n - k} \quad , k = 3$$

$$\left\{ D = \frac{\text{Adjoint} (X'X)}{|X'X|} \cong \frac{1}{|X'X|} \begin{bmatrix} d_{11} & & \\ & d_{22} & \\ & & d_{33} \end{bmatrix}, D = \text{Diagonal Matriks} (\approx d_{11} \text{ s/d } d_{33} \text{ yang diperlukansaja}) \right\}$$

$$\left\{ \text{Karena: } S_{(\hat{\beta}_i)}^2 = S_e^2 \frac{1}{|X'X|} \cdot d_{(\hat{\beta}_i)} \rightarrow S_{(\hat{\beta}_i)} = \sqrt{S_{(\hat{\beta}_i)}^2} \rightarrow t_{(\hat{\beta}_i)} = \frac{\hat{\beta}_i}{S_{(\hat{\beta}_i)}} \right\}$$

$$\text{Maka: } S_{(\hat{\beta}_1)}^2 = S_e^2 \frac{1}{|X'X|} \cdot d_{11} \rightarrow S_{(\hat{\beta}_1)} = \sqrt{S_{(\hat{\beta}_1)}^2} \rightarrow t_{(\hat{\beta}_1)} = \frac{\hat{\beta}_1}{S_{(\hat{\beta}_1)}}$$

$$S_{(\hat{\beta}_2)}^2 = S_e^2 \frac{1}{|X'X|} \cdot d_{22} \rightarrow S_{(\hat{\beta}_2)} = \sqrt{S_{(\hat{\beta}_2)}^2} \rightarrow t_{(\hat{\beta}_2)} = \frac{\hat{\beta}_2}{S_{(\hat{\beta}_2)}}$$

$$S_{(\hat{\beta}_3)}^2 = S_e^2 \frac{1}{|X'X|} \cdot d_{33} \rightarrow S_{(\hat{\beta}_3)} = \sqrt{S_{(\hat{\beta}_3)}^2} \rightarrow t_{(\hat{\beta}_3)} = \frac{\hat{\beta}_3}{S_{(\hat{\beta}_3)}}$$

3. Koefisien Determinasi dan Korelasi:

$$R^2 = \frac{\beta'X'Y - n\bar{Y}^2}{Y'Y - n\bar{Y}^2} = r^2$$

$$r^2 = \frac{\hat{\beta}_1 \sum Y + \hat{\beta}_2 \sum X_2 Y + \hat{\beta}_3 \sum X_3 Y - \frac{1}{n} (\sum Y)^2}{\sum Y^2 - \frac{1}{n} (\sum Y)^2}$$

$$r = \sqrt{r^2}$$

$$\bar{r}^2 = 1 - (1 - r^2) \cdot \frac{n-1}{n-k}$$

Correlation:

- r_{02} , r_{03} & r_{23}

$$r_{02} = \frac{n \sum X_2 Y - \sum X_2 \sum Y}{\sqrt{n \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2} \sqrt{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2}} = \frac{\sum x_2 y}{\sqrt{\sum x_2^2 \sum y^2}}$$

$$r_{03} = \frac{n \sum X_3 Y - \sum X_3 \sum Y}{\sqrt{n \sum X_3^2 - (\sum X_3)^2} \sqrt{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2}} = \frac{\sum x_3 y}{\sqrt{\sum x_3^2 \sum y^2}}$$

$$r_{23} = \frac{n \sum X_2 X_3 - \sum X_2 \sum X_3}{\sqrt{n \sum X_3^2 - (\sum X_3)^2} \sqrt{n \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2}} = \frac{\sum x_2 x_3}{\sqrt{\sum x_3^2 \sum x_2^2}}$$

Partial Correlation:

- $r_{02.3} = \frac{r_{02} - r_{03}r_{23}}{\sqrt{1 - r_{03}^2} \sqrt{1 - r_{23}^2}} \rightarrow$ *Partial correlation antara Y dan X_2 dengan X_3 konstan*

- $r_{03.2} = \frac{r_{03} - r_{02}r_{23}}{\sqrt{1 - r_{02}^2} \sqrt{1 - r_{23}^2}} \rightarrow$ *Partial correlation antara Y dan X_3 dengan X_2 konstan*

- $r_{23.0} = \frac{r_{23} - r_{02}r_{03}}{\sqrt{1 - r_{02}^2} \sqrt{1 - r_{03}^2}} \rightarrow$ *Partial correlation antara X_2 dan X_3 dengan Y konstan*

4. Fuji-Test:

$$F = \frac{r^2/(k-1)}{(1 - r^2)/(n - k)}$$

5. Durbin-Watson Test:

$$D - W = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2}$$

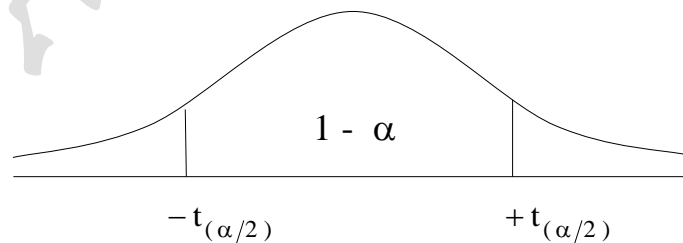
6. Evaluasi Interval:

$$\hat{\beta}_1 \Rightarrow \text{prob} [\hat{\beta}_1 - t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{\beta}_1)} < \beta_1 < \hat{\beta}_1 + t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{\beta}_1)}] = 1 - \alpha$$

$$\hat{\beta}_2 \Rightarrow \text{prob} [\hat{\beta}_2 - t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{\beta}_2)} < \beta_2 < \hat{\beta}_2 + t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{\beta}_2)}] = 1 - \alpha$$

$$\hat{\beta}_3 \Rightarrow \text{prob} [\hat{\beta}_3 - t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{\beta}_3)} < \beta_3 < \hat{\beta}_3 + t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{\beta}_3)}] = 1 - \alpha$$

P	0.50	0.25	0.10	0.05	0.025	0.02	0.10	0.005
V								
1								
2								
3								
4								
5				2.571				
6								
7								
.								
.								
.								



Probability: $p = 1 - \alpha$ (Confidence level)
 Df: $v = n - k$ (degree of freedom)
 α (%)(Significant level)

2.2.3. MULTIPLE REGRESSION "Ordinary Least Square Method"

Kasus 3 Variabel Independen (Linear Regression Function)

Model Fungsi: $Y = f(X_2, X_3, X_4)$

Populasi : $Y = \beta_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + E_i$ (Sebenarnya)

Sample : $Y = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_2 + \hat{\beta}_3 X_3 + \hat{\beta}_4 X_4 + e_i$ (Perkiraan)

Regresi : $Y = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_2 + \hat{\beta}_3 X_3 + \hat{\beta}_4 X_4 + e$

Formula : $Y = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_2 + \hat{\beta}_3 X_3 + \hat{\beta}_4 X_4$

Dengan Nilai Nominal:

$$Y = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_2 + \hat{\beta}_3 X_3 + \hat{\beta}_4 X_4$$

Dengan Calculator didapat:

$$\begin{aligned} n, \quad \Sigma Y \quad \Sigma Y^2 \quad \bar{Y} \quad \sigma_n \quad \sigma_{n-1}, \quad \Sigma y^2 = \Sigma Y^2 - 1/n (\Sigma Y)^2 \\ \Sigma X_2 \quad \Sigma X_2^2 \quad \bar{X}_2 \quad \sigma_n \quad \sigma_{n-1}, \quad \Sigma x_2^2 = \Sigma X_2^2 - 1/n (\Sigma X_2)^2 \\ \Sigma X_3 \quad \Sigma X_3^2 \quad \bar{X}_3 \\ \Sigma X_4 \quad \Sigma X_4^2 \quad \bar{X}_4 \\ \Sigma X_2 Y \quad \Sigma X_3 Y \quad \Sigma X_4 Y \\ \Sigma X_2 X_3 \quad \Sigma X_2 X_4 \quad \text{dan} \\ \Sigma X_3 X_4 \quad \Sigma X_3 X_4 - 1/n (\Sigma X_3 \Sigma X_4) \end{aligned}$$

1. Koefisien Regresi:

$$Y = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_2 + \hat{\beta}_3 X_3 + \hat{\beta}_4 X_4$$

$$\begin{aligned} \Sigma Y &= n \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 \Sigma X_2 + \hat{\beta}_3 \Sigma X_3 + \hat{\beta}_4 \Sigma X_4 \\ \Sigma X_2 Y &= \hat{\beta}_1 \Sigma X_2 + \hat{\beta}_2 \Sigma X_2^2 + \hat{\beta}_3 \Sigma X_2 X_3 + \hat{\beta}_4 \Sigma X_2 X_4 \\ \Sigma X_3 Y &= \hat{\beta}_1 \Sigma X_3 + \hat{\beta}_2 \Sigma X_2 X_3 + \hat{\beta}_3 \Sigma X_3^2 + \hat{\beta}_4 \Sigma X_3 X_4 \\ \Sigma X_4 Y &= \hat{\beta}_1 \Sigma X_4 + \hat{\beta}_2 \Sigma X_2 X_4 + \hat{\beta}_3 \Sigma X_3 X_4 + \hat{\beta}_4 \Sigma X_4^2 \end{aligned}$$

$$\underbrace{\begin{bmatrix} n & \sum X_2 & \sum X_3 & \sum X_4 \\ \sum X_2 & \sum X_2^2 & \sum X_2 X_3 & \sum X_2 X_4 \\ \sum X_3 & \sum X_2 X_3 & \sum X_3^2 & \sum X_3 X_4 \\ \sum X_4 & \sum X_2 X_4 & \sum X_3 X_4 & \sum X_4^2 \end{bmatrix}}_{X'X} \underbrace{\begin{bmatrix} \hat{\beta}_1 \\ \hat{\beta}_2 \\ \hat{\beta}_3 \\ \hat{\beta}_4 \end{bmatrix}}_{\beta} = \underbrace{\begin{bmatrix} \sum Y \\ \sum X_2 Y \\ \sum X_3 Y \\ \sum X_4 Y \end{bmatrix}}_{X'Y}$$

$$\beta = (X'X)^{-1} \cdot X'Y$$

$$\beta = \text{Inverse } (X'X) \cdot X'Y$$

$$\beta = \frac{\text{Adjoint } (X'X)}{|X'X|} \cdot X'Y$$

$$\beta = \frac{1}{|X'X|} \text{Adjoint } (X'X) \cdot X'Y$$

$$\begin{bmatrix} \hat{\beta}_1 \\ \hat{\beta}_2 \\ \hat{\beta}_3 \\ \hat{\beta}_4 \end{bmatrix} = \frac{1}{\begin{vmatrix} n & \sum X_2 & \sum X_3 & \sum X_4 \\ \sum X_2 & \sum X_2^2 & \sum X_2 X_3 & \sum X_2 X_4 \\ \sum X_3 & \sum X_2 X_3 & \sum X_3^2 & \sum X_3 X_4 \\ \sum X_4 & \sum X_2 X_4 & \sum X_3 X_4 & \sum X_4^2 \end{vmatrix}} \begin{bmatrix} n & \sum X_2 & \sum X_3 & \sum X_4 \\ \sum X_2 & \sum X_2^2 & \sum X_2 X_3 & \sum X_2 X_4 \\ \sum X_3 & \sum X_2 X_3 & \sum X_3^2 & \sum X_3 X_4 \\ \sum X_4 & \sum X_2 X_4 & \sum X_3 X_4 & \sum X_4^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sum Y \\ \sum X_2 Y \\ \sum X_3 Y \\ \sum X_4 Y \end{bmatrix}$$

2. Varians, Standar Deviasi dan T-Test

$$\sum e^2 = e'e = Y'Y - \beta'X'Y$$

$$\text{dimana : } Y'Y = \sum Y^2$$

$$\beta'X'Y = \hat{\beta}_1 \sum Y + \hat{\beta}_2 \sum X_2 Y + \hat{\beta}_3 \sum X_3 Y + \hat{\beta}_4 \sum X_4 Y$$

$$\sum e^2 = e'e = \sum Y - (\hat{\beta}_1 \sum Y + \hat{\beta}_2 \sum X_2 Y + \hat{\beta}_3 \sum X_3 Y + \hat{\beta}_4 \sum X_4 Y)$$

$$= \sum Y - \hat{\beta}_1 \sum Y - \hat{\beta}_2 \sum X_2 Y - \hat{\beta}_3 \sum X_3 Y - \hat{\beta}_4 \sum X_4 Y$$

$$S_e^2 = \frac{\sum e^2}{n-k}, \quad k = 4$$

$$\left\{ \text{Karena: } S_{(\hat{\beta}_i)}^2 = S_e^2 \frac{1}{|X'X|} \cdot d_{(i)} \rightarrow S_{(\hat{\beta}_i)} = \sqrt{S_{(\hat{\beta}_i)}^2} \rightarrow t_{(\hat{\beta}_i)} = \frac{\hat{\beta}_i}{S_{(\hat{\beta}_i)}} \right\}$$

$$\text{Maka: } S_{(\hat{\beta}_1)}^2 = S_e^2 \frac{1}{|X'X|} \cdot d_{11} \rightarrow S_{(\hat{\beta}_1)} = \sqrt{S_{(\hat{\beta}_1)}^2} \rightarrow t_{(\hat{\beta}_1)} = \frac{\hat{\beta}_1}{S_{(\hat{\beta}_1)}}$$

$$S_{(\hat{\beta}_2)}^2 = S_e^2 \frac{1}{|X'X|} \cdot d_{22} \rightarrow S_{(\hat{\beta}_2)} = \sqrt{S_{(\hat{\beta}_2)}^2} \rightarrow t_{(\hat{\beta}_2)} = \frac{\hat{\beta}_2}{S_{(\hat{\beta}_2)}}$$

$$S_{(\hat{\beta}_3)}^2 = S_e^2 \frac{1}{|X'X|} \cdot d_{33} \rightarrow S_{(\hat{\beta}_3)} = \sqrt{S_{(\hat{\beta}_3)}^2} \rightarrow t_{(\hat{\beta}_3)} = \frac{\hat{\beta}_3}{S_{(\hat{\beta}_3)}}$$

$$S_{(\hat{\beta}_4)}^2 = S_e^2 \frac{1}{|X'X|} \cdot d_{44} \rightarrow S_{(\hat{\beta}_4)} = \sqrt{S_{(\hat{\beta}_4)}^2} \rightarrow t_{(\hat{\beta}_4)} = \frac{\hat{\beta}_4}{S_{(\hat{\beta}_4)}}$$

3. Koefisien Determinasi dan Korelasi:

$$R^2 = \frac{\beta'X'Y - n\bar{Y}^2}{Y'Y - n\bar{Y}^2} = r^2$$

$$r^2 = \frac{\hat{\beta}_1 \sum Y + \hat{\beta}_2 \sum X_2 Y + \hat{\beta}_3 \sum X_3 Y + \hat{\beta}_4 \sum X_4 Y - \frac{1}{n} (\sum Y)^2}{\sum Y^2 - \frac{1}{n} (\sum Y)^2}$$

$$r = \sqrt{r^2}$$

$$\bar{r}^2 = 1 - (1 - r^2) \cdot \frac{n-1}{n-k}$$

Correlation:

- r_{12} , r_{13} , r_{14} , r_{23} , r_{24} & r_{34}

$$r_{12} = \frac{n \sum X_2 Y - \sum X_2 \sum Y}{\sqrt{n \sum X_2^2 Y - (\sum X_2)^2} \sqrt{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2}} = \frac{\sum x_2 y}{\sqrt{\sum x_2^2 \sum y^2}}$$

$$r_{13} =$$

$$\vdots$$

$$r_{24} =$$

Partial Correlation:

- • r_{12-4} , r_{12-3} , r_{13-4} , r_{13-2} , r_{14-3} & r_{14-2}
 r_{23-4} , r_{23-1} , r_{24-3} , r_{24-1} , r_{34-2} & r_{34-1}

$$r_{12-4} = \frac{r_{12} - r_{14} r_{24}}{\sqrt{1 - r_{14}^2} \sqrt{1 - r_{24}^2}}$$

$$r_{12-3} =$$

$$\vdots$$

$$r_{34-1} =$$

4. Fuji-Test:

$$F = \frac{r^2/(k-1)}{(1 - r^2)/(n-k)}$$

5. Durbin-Watson Test:

$$D - W = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2}$$

6. Evaluasi Interval:

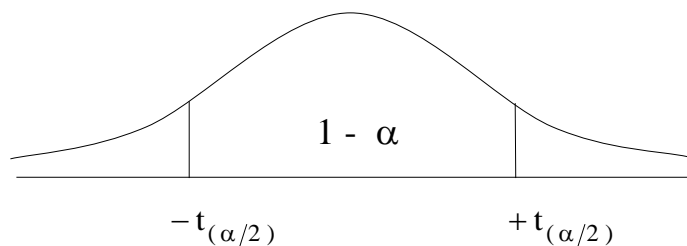
$$\hat{\beta}_1 \Rightarrow \text{prob} [\hat{\beta}_1 - t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{\beta}_1)} < \beta_1 < \hat{\beta}_1 + t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{\beta}_1)}] = 1 - \alpha$$

$$\hat{\beta}_2 \Rightarrow \text{prob} [\hat{\beta}_2 - t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{\beta}_2)} < \beta_2 < \hat{\beta}_2 + t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{\beta}_2)}] = 1 - \alpha$$

$$\hat{\beta}_3 \Rightarrow \text{prob} [\hat{\beta}_3 - t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{\beta}_3)} < \beta_3 < \hat{\beta}_3 + t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{\beta}_3)}] = 1 - \alpha$$

$$\hat{\beta}_4 \Rightarrow \text{prob} [\hat{\beta}_4 - t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{\beta}_4)} < \beta_4 < \hat{\beta}_4 + t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{\beta}_4)}] = 1 - \alpha$$

P	0.50	0.25	0.10	0.05	0.025	0.02	0.10	0.005
V								
1								
2								
3								
4								
5				2.571				
6								
7								
.								
.								



Probability: $p = 1 - \alpha$ (Confidence level)
 Df: $v = n - k$ (degree of freedom)
 α (%)(Significant level)

2.2.4. MULTIPLE REGRESSION "Ordinary Least Square Method"

Kasus 4 Variabel Independen (Linear Regression Function)

Model Fungsi: $Y = f (X_2 , X_3 , X_4 , X_5)$

Populasi : $Y = \beta_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + E_i$ (Sebenarnya)

Sample : $Y = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_2 + \hat{\beta}_3 X_3 + \hat{\beta}_4 X_4 + \beta_5 X_5 + e_i$ (Perkiraan)

Regresi : $Y = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_2 + \hat{\beta}_3 X_3 + \hat{\beta}_4 X_4 + \beta_5 X_5 + e$

Formula : $Y = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_2 + \hat{\beta}_3 X_3 + \hat{\beta}_4 X_4 + \beta_5 X_5$

Dengan Nilai Nominal:

$$Y = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_2 + \hat{\beta}_3 X_3 + \hat{\beta}_4 X_4 + \hat{\beta}_5 X_5$$

Dengan Calculator didapat:

$$\begin{aligned} n, \quad \Sigma Y \quad \Sigma Y^2 \quad \bar{Y} \quad \sigma_n \quad \sigma_{n-1} \quad , \Sigma y^2 = \Sigma Y^2 - 1/n (\Sigma Y)^2 \\ \Sigma X_2 \quad \Sigma X_2^2 \quad \bar{X}_2 \quad \sigma_n \quad \sigma_{n-1} \quad , \Sigma x_2^2 = \Sigma X_2^2 - 1/n (\Sigma X_2)^2 \\ \Sigma X_3 \quad \Sigma X_3^2 \quad \bar{X}_3 \\ \Sigma X_4 \quad \Sigma X_4^2 \quad \bar{X}_4 \\ \Sigma X_5 \quad \Sigma X_5^2 \quad \bar{X}_5 \\ \Sigma X_2 Y \quad \Sigma X_3 Y \quad \Sigma X_4 Y \quad \Sigma X_5 Y \\ \Sigma X_2 X_3 \quad \Sigma X_2 X_4 \quad \Sigma X_2 X_5 \\ \Sigma X_3 X_4 \quad \Sigma X_3 X_5 \quad \text{dan} \\ \Sigma X_4 X_5 \quad , \Sigma x_4 x_5 = \Sigma X_4 X_5 - 1/n (\Sigma X_4 \Sigma X_5) \end{aligned}$$

1. Koefisien Regresi:

$$Y = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_2 + \hat{\beta}_3 X_3 + \hat{\beta}_4 X_4 + \hat{\beta}_5 X_5$$

$$\begin{aligned} \Sigma Y &= n \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 \Sigma X_2 + \hat{\beta}_3 \Sigma X_3 + \hat{\beta}_4 \Sigma X_4 + \hat{\beta}_5 \Sigma X_5 \\ \Sigma X_2 Y &= \hat{\beta}_1 \Sigma X_2 + \hat{\beta}_2 \Sigma X_2^2 + \hat{\beta}_3 \Sigma X_2 X_3 + \hat{\beta}_4 \Sigma X_2 X_4 + \hat{\beta}_5 \Sigma X_2 X_5 \\ \Sigma X_3 Y &= \hat{\beta}_1 \Sigma X_3 + \hat{\beta}_2 \Sigma X_2 X_3 + \hat{\beta}_3 \Sigma X_3^2 + \hat{\beta}_4 \Sigma X_3 X_4 + \hat{\beta}_5 \Sigma X_3 X_5 \\ \Sigma X_4 Y &= \hat{\beta}_1 \Sigma X_4 + \hat{\beta}_2 \Sigma X_2 X_4 + \hat{\beta}_3 \Sigma X_3 X_4 + \hat{\beta}_4 \Sigma X_4^2 + \hat{\beta}_5 \Sigma X_4 X_5 \\ \Sigma X_5 Y &= \hat{\beta}_1 \Sigma X_5 + \hat{\beta}_2 \Sigma X_2 X_5 + \hat{\beta}_3 \Sigma X_3 X_5 + \hat{\beta}_4 \Sigma X_4 X_5 + \hat{\beta}_5 \Sigma X_5^2 \end{aligned}$$

$$\underbrace{\begin{bmatrix} n & \sum X_2 & \sum X_3 & \sum X_4 & \sum X_5 \\ \sum X_2 & \sum X_2^2 & \sum X_2 X_3 & \sum X_2 X_4 & \sum X_2 X_5 \\ \sum X_3 & \sum X_2 X_3 & \sum X_3^2 & \sum X_3 X_4 & \sum X_3 X_5 \\ \sum X_4 & \sum X_2 X_4 & \sum X_3 X_4 & \sum X_4^2 & \sum X_4 X_5 \\ \sum X_5 & \sum X_2 X_5 & \sum X_3 X_5 & \sum X_4 X_5 & \sum X_5^2 \end{bmatrix}}_{X'X} \underbrace{\begin{bmatrix} \hat{\beta}_1 \\ \hat{\beta}_2 \\ \hat{\beta}_3 \\ \hat{\beta}_4 \\ \hat{\beta}_5 \end{bmatrix}}_{\beta} = \underbrace{\begin{bmatrix} \sum Y \\ \sum X_2 Y \\ \sum X_3 Y \\ \sum X_4 Y \\ \sum X_5 Y \end{bmatrix}}_{X'Y}$$

$$\beta = (X'X)^{-1} \cdot X'Y$$

$$\beta = \text{Inverse } (X'X) \cdot X'Y$$

$$\beta = \frac{\text{Adjoint } (X'X)}{|X'X|} \cdot X'Y$$

$$\beta = \frac{1}{|X'X|} \text{Adjoint } (X'X) \cdot X'Y$$

$$\begin{bmatrix} \hat{\beta}_1 \\ \hat{\beta}_2 \\ \hat{\beta}_3 \\ \hat{\beta}_4 \\ \hat{\beta}_5 \end{bmatrix} = \frac{1}{\begin{vmatrix} n & \sum X_2 & \sum X_3 & \sum X_4 & \sum X_5 \\ \sum X_2 & \sum X_2^2 & \sum X_2 X_3 & \sum X_2 X_4 & \sum X_2 X_5 \\ \sum X_3 & \sum X_2 X_3 & \sum X_3^2 & \sum X_3 X_4 & \sum X_3 X_5 \\ \sum X_4 & \sum X_2 X_4 & \sum X_3 X_4 & \sum X_4^2 & \sum X_4 X_5 \\ \sum X_5 & \sum X_2 X_5 & \sum X_3 X_5 & \sum X_4 X_5 & \sum X_5^2 \end{vmatrix}} \begin{bmatrix} \sum Y \\ \sum X_2 Y \\ \sum X_3 Y \\ \sum X_4 Y \\ \sum X_5 Y \end{bmatrix}$$

2. Varians, Standar Deviasi dan T-Test

$$\sum e^2 = e'e = Y'Y - \beta'X'Y$$

$$\text{dimana : } Y'Y = \sum Y^2$$

$$\beta'X'Y = \hat{\beta}_1 \sum Y + \hat{\beta}_2 \sum X_2 Y + \hat{\beta}_3 \sum X_3 Y + \hat{\beta}_4 \sum X_4 Y + \hat{\beta}_5 \sum X_5 Y$$

$$S_e^2 = \frac{\sum e^2}{n-k}, \quad k = 5$$

$$\begin{aligned} \sum e^2 = e'e &= \sum Y - (\hat{\beta}_1 \sum Y + \hat{\beta}_2 \sum X_2 Y + \hat{\beta}_3 \sum X_3 Y + \hat{\beta}_4 \sum X_4 Y + \hat{\beta}_5 \sum X_5 Y) \\ &= \sum Y - \hat{\beta}_1 \sum Y - \hat{\beta}_2 \sum X_2 Y - \hat{\beta}_3 \sum X_3 Y - \hat{\beta}_4 \sum X_4 Y - \hat{\beta}_5 \sum X_5 Y \end{aligned}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Karena: } S_{(\hat{\beta}_1)}^2 = S_e^2 \frac{1}{|X'X|} \cdot d_{11} \rightarrow S_{(\hat{\beta}_1)} = \sqrt{S_{(\hat{\beta}_1)}^2} \rightarrow t_{(\hat{\beta}_1)} = \frac{\hat{\beta}_1}{S_{(\hat{\beta}_1)}} \end{array} \right\}$$

$$\text{Maka: } S_{(\hat{\beta}_1)}^2 = S_e^2 \frac{1}{|X'X|} \cdot d_{11} \rightarrow S_{(\hat{\beta}_1)} = \sqrt{S_{(\hat{\beta}_1)}^2} \rightarrow t_{(\hat{\beta}_1)} = \frac{\hat{\beta}_1}{S_{(\hat{\beta}_1)}}$$

$$S_{(\hat{\beta}_2)}^2 = S_e^2 \frac{1}{|X'X|} \cdot d_{22} \rightarrow S_{(\hat{\beta}_2)} = \sqrt{S_{(\hat{\beta}_2)}^2} \rightarrow t_{(\hat{\beta}_2)} = \frac{\hat{\beta}_2}{S_{(\hat{\beta}_2)}}$$

$$S_{(\hat{\beta}_3)}^2 = S_e^2 \frac{1}{|X'X|} \cdot d_{33} \rightarrow S_{(\hat{\beta}_3)} = \sqrt{S_{(\hat{\beta}_3)}^2} \rightarrow t_{(\hat{\beta}_3)} = \frac{\hat{\beta}_3}{S_{(\hat{\beta}_3)}}$$

$$S_{(\hat{\beta}_4)}^2 = S_e^2 \frac{1}{|X'X|} \cdot d_{44} \rightarrow S_{(\hat{\beta}_4)} = \sqrt{S_{(\hat{\beta}_4)}^2} \rightarrow t_{(\hat{\beta}_4)} = \frac{\hat{\beta}_4}{S_{(\hat{\beta}_4)}}$$

$$S_{(\hat{\beta}_5)}^2 = S_e^2 \frac{1}{|X'X|} \cdot d_{55} \rightarrow S_{(\hat{\beta}_5)} = \sqrt{S_{(\hat{\beta}_5)}^2} \rightarrow t_{(\hat{\beta}_5)} = \frac{\hat{\beta}_5}{S_{(\hat{\beta}_5)}}$$

3. Koefisien Determinasi dan Korelasi:

$$R^2 = \frac{\beta'X'Y - n\bar{Y}^2}{Y'Y - n\bar{Y}^2} = r^2$$

$$r^2 = \frac{\hat{\beta}_1 \sum Y + \hat{\beta}_2 \sum X_2 Y + \hat{\beta}_3 \sum X_3 Y + \hat{\beta}_4 \sum X_4 Y + \hat{\beta}_5 \sum X_5 Y - \frac{1}{n}(\sum Y)^2}{\sum Y^2 - \frac{1}{n}(\sum Y)^2}$$

$$r = \sqrt{r^2}$$

$$\bar{r}^2 = 1 - (1 - r^2) \cdot \frac{n-1}{n-k}$$

Correlation:

- r_{12} , r_{13} , r_{14} , r_{15} , r_{24} , r_{23} , r_{24} , r_{25} , r_{34} , r_{35} & r_{45}

$$r_{12} = \frac{n \sum X_2 Y - \sum X_2 \sum Y}{\sqrt{n \sum X_2^2 Y - (\sum X_2)^2} \sqrt{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2}} = \frac{\sum x_2 y}{\sqrt{\sum x_2^2 \sum y^2}}$$

$$r_{13} =$$

⋮

$$r_{45} =$$

Partial Correlation:

- r_{12-5} , r_{12-4} , r_{12-3} , r_{13-5} , r_{13-4} , r_{13-2} , r_{14-5} , r_{14-3} , r_{14-2} , r_{15-4} , r_{15-3}
 r_{15-2} , r_{22-5} , r_{23-4} , r_{23-1} , r_{24-5} , r_{24-3} , r_{24-1} , r_{25-4} , r_{25-3} , r_{25-1} ,
 r_{34-5} , r_{34-2} , r_{34-1} , r_{35-4} , r_{35-2} , r_{35-1} , r_{45-3} , r_{45-2} & r_{45-1}

$$r_{12-5} = \frac{r_{12} - r_{15} r_{25}}{\sqrt{1 - r_{15}^2} \sqrt{1 - r_{25}^2}}$$

$$r_{12-4} =$$

$$\vdots$$

$$r_{45-1} =$$

- r_{12-54} , r_{12-53} , r_{12-45} , r_{12-43} , r_{12-35} , r_{12-34} , r_{13-54} , r_{13-52} , r_{13-45} , r_{13-42} ,
 r_{13-25} , r_{13-24} , r_{14-53} , r_{14-52} , r_{14-35} , r_{14-32} , r_{14-25} , r_{14-23} , r_{15-43} , r_{15-42} ,
 r_{15-34} , r_{15-32} , r_{15-24} , r_{15-23} , r_{23-54} , r_{23-51} , r_{23-45} , r_{23-41} , r_{23-15} , r_{23-14} ,
 r_{24-53} , r_{24-51} , r_{24-35} , r_{24-31} , r_{24-15} , r_{24-13} , r_{25-43} , r_{25-41} , r_{25-34} , r_{25-31} ,
 r_{25-14} , r_{25-13} , r_{34-52} , r_{34-51} , r_{34-25} , r_{34-21} , r_{34-15} , r_{34-12} , r_{35-42} , r_{35-41} ,
 r_{35-24} , r_{35-21} , r_{35-14} , r_{35-12} , r_{45-32} , r_{45-31} , r_{45-23} , r_{45-21} , r_{45-13} & r_{45-12} .

$$r_{12-54} = \frac{r_{12-5} - r_{14-5} r_{24-5}}{\sqrt{1 - r_{14-5}^2} \sqrt{1 - r_{24-5}^2}}$$

$$r_{12-53} =$$

$$\vdots$$

$$r_{45-12} =$$

4. Fuji-Test:

$$F = \frac{r^2/(k-1)}{(1 - r^2)/(n - k)}$$

5. Durbin-Watson Test:

$$D - W = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2}$$

5. Evaluasi Interval:

$$\hat{\beta}_1 \Rightarrow \text{prob} [\hat{\beta}_1 - t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{\beta}_1)} < \beta_1 < \hat{\beta}_1 + t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{\beta}_1)}] = 1 - \alpha$$

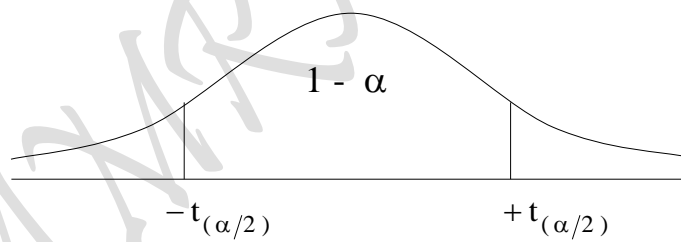
$$\hat{\beta}_2 \Rightarrow \text{prob} [\hat{\beta}_2 - t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{\beta}_2)} < \beta_2 < \hat{\beta}_2 + t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{\beta}_2)}] = 1 - \alpha$$

$$\hat{\beta}_3 \Rightarrow \text{prob} [\hat{\beta}_3 - t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{\beta}_3)} < \beta_3 < \hat{\beta}_3 + t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{\beta}_3)}] = 1 - \alpha$$

$$\hat{\beta}_4 \Rightarrow \text{prob} [\hat{\beta}_4 - t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{\beta}_4)} < \beta_4 < \hat{\beta}_4 + t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{\beta}_4)}] = 1 - \alpha$$

$$\hat{\beta}_5 \Rightarrow \text{prob} [\hat{\beta}_5 - t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{\beta}_5)} < \beta_5 < \hat{\beta}_5 + t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{\beta}_5)}] = 1 - \alpha$$

P	0.50	0.25	0.10	0.05	0.025	0.02	0.10	0.005
V								
1								
2								
3								
4								
5	2.571							
6								
7								
.								
.								



Probability: $p = 1 - \alpha$ (Confidence level)
 Df: $v = n - k$ (degree of freedom)
 α (%)(Significant level)

2.2.5. SIMPLE REGRESSION "Ordinary Least Square Method"

Kasus 1 Variabel Independen (Linear Regression Function)

Model Fungsi	:	$Y = f(X, \mu_i)$
Populasi	:	$Y = a + bX + E_i$ (Sebenarnya)
Sample	:	$Y = \hat{a} + \hat{b}X + e_i$ (Perkiraan)
Regresi	:	$Y = \hat{a} + \hat{b}X + e$
Formula	:	$Y = \hat{a} + \hat{b}X$

Dengan Nilai Nominal:

Dengan Calculator didapat:

$$\begin{array}{l}
 n, \quad \sum X \quad \sum X^2 \quad \bar{X} \quad \sigma_n \quad \sigma_{n-1} \quad , \sum x^2 = \sum X^2 - 1/n (\sum X)^2 \\
 \sum Y \quad \sum Y^2 \quad \bar{Y} \quad \sigma_n \quad \sigma_{n-1} \quad , \sum y^2 = \sum Y^2 - 1/n (\sum Y)^2 \\
 \sum XY \quad , \sum xy = \sum XY - 1/n (\sum X \sum Y)
 \end{array}$$

$$Y = \hat{a} + \hat{b}X + e_i \quad , \text{Contoh : Short - run Demand, Supply, function}$$

1. Koefisien Regressi:

$$Y = \hat{a} + \hat{b}X$$

$$\begin{aligned}
 \sum Y &= n\hat{a} + \hat{b}\sum X \\
 \sum XY &= \hat{a}\sum X + \hat{b}\sum X^2
 \end{aligned}$$

$$\underbrace{\begin{bmatrix} n & \sum X \\ \sum X & \sum X^2 \end{bmatrix}}_{X'X} \underbrace{\begin{bmatrix} \hat{a} \\ \hat{b} \end{bmatrix}}_{\beta} = \underbrace{\begin{bmatrix} \sum Y \\ \sum X \end{bmatrix}}_{X'Y}$$

$$Y = \hat{a} + \hat{b}X$$

$$\beta = (X'X)^{-1} \cdot X'Y$$

$$\beta = \text{Inverse} (X'X) \cdot X'Y$$

$$\beta = \frac{\text{Adjoint} (X'X)}{|X'X|} \cdot X'Y$$

$$\beta = \frac{1}{|X'X|} \text{Adjoint} (X'X) \cdot X'Y$$

\approx Khusus ordo 2 umpama : Matriks $M_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$
 Inverse $M_{2 \times 2}^{-1} = \frac{1}{ad - bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$

Matriks $M_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} M_{11} & M_{12} \\ M_{21} & M_{22} \end{bmatrix}$

Inverse $M_{2 \times 2}^{-1} = \frac{1}{|XX|} \begin{bmatrix} M_{22} & -M_{12} \\ -M_{21} & M_{11} \end{bmatrix}$

$$\beta = \frac{1}{|X'X|} \text{Adjoint} (X'X) \cdot X'Y$$

$$= \frac{1}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \begin{bmatrix} \sum X^2 & -\sum X \\ -\sum X & n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sum Y \\ \sum XY \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \begin{bmatrix} (\sum X^2)(\sum Y) - (\sum X)(\sum XY) \\ (-\sum X)(\sum Y) + n(\sum XY) \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \hat{a} \\ \hat{b} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{(\sum X^2)(\sum Y) - (\sum X)(\sum XY)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \\ \frac{(-\sum X)(\sum Y) + n(\sum XY)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \end{bmatrix}$$

$$\hat{a} = \frac{(\sum X^2)(\sum Y) - (\sum X)(\sum XY)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$\hat{b} = \frac{(-\sum X)(\sum Y) + n(\sum XY)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

2. Varians, Standar Deviasi dan T-Test

$$\sum e^2 = e'e = Y'Y - \beta'X'Y \quad , Y'Y = \sum Y^2$$

$$, \beta'X'Y = \hat{a} \sum Y + \hat{b} \sum XY$$

$$\sum e^2 = e'e = \sum Y - (\hat{a} \sum Y + \hat{b} \sum XY)$$

$$= \sum Y - \hat{a} \sum Y - \hat{b} \sum XY$$

$$S_e^2 = \frac{\sum e^2}{n-k} \quad , k = 2$$

- Untuk Matriks Ordo 3 Keatas :

$$\text{Matriks } (X'X) = [X'X] = \begin{bmatrix} n & \sum X & \sum X^2 \\ \sum X & \sum X^2 & \sum X^3 \\ \sum X^2 & \sum X^3 & \sum X^4 \end{bmatrix}$$

$$\left\{ D = \frac{\text{Adjoint } (X'X)}{|X'X|} \cong \frac{1}{|X'X|} \begin{bmatrix} d_{11} & & \\ & & \\ & & d_{22} \end{bmatrix} \right. \left. \text{'D = Diagonal Matriks } (\approx d_{11} \text{ \& } d_{22} \text{ yang diperlukansaja) } \right\}$$

$$\begin{aligned} \therefore D &= \frac{1}{|X'X|} \text{Adjoint } (X'X) \\ &= \frac{1}{|X'X|} \cdot [\text{Cofactor } (X'X)]^t \\ &= \frac{1}{|X'X|} \cdot [\text{Transpose Cofactor } (X'X)] \\ &= \frac{1}{|X'X|} \begin{bmatrix} d_{11} & & \\ & & \\ & & d_{22} \end{bmatrix} \end{aligned}$$

Keterangan :

- Ketentuan Umum :

$$[X'X] = \text{Matriks } (X'X)$$

$$(X'X)^{-1} = \text{Inverse } (X'X)$$

$$= \frac{\text{Adjoint } (X'X)}{|X'X|}$$

$$|X'X| = \text{Detrminant } (X'X)$$

$$\text{Adjoint } (X'X) = [\text{Cofactor } (X'X)]^t$$

$$= [\text{Transpose Cofactor } (X'X)]$$

- Untuk Matriks Ordo 2 :

$$\text{Matriks } (X'X) = [X'X] = \begin{bmatrix} n & \sum X \\ \sum X & \sum X^2 \end{bmatrix}$$

$$\text{Detrminant } (X'X) = |X'X| = \begin{vmatrix} n & \sum X \\ \sum X & \sum X^2 \end{vmatrix} = n \sum X^2 - (\sum X)^2$$

$$\text{Cofactor } (X'X) = \begin{bmatrix} +|C_{11}| & -|C_{12}| \\ -|C_{21}| & +|C_{22}| \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum X^2 & -\sum X \\ -\sum X & n \end{bmatrix}$$

$$[\text{Cofactor } (X'X)]^t = \begin{bmatrix} +|C_{11}| & -|C_{21}| \\ -|C_{12}| & +|C_{22}| \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum X^2 & -\sum X \\ -\sum X & n \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{|X'X|} \begin{bmatrix} d_{11} & d_{12} \\ d_{21} & d_{22} \end{bmatrix}$$

$$[\text{Cofactor } (X'X)]^t = \text{Adjoint } (X'X)$$

$$= \text{Transpose cofactor } (X'X)$$

(baris dijadikan kolom pada Matriks)

$$\text{Cofactor } (X'X) = \begin{bmatrix} +|C_{11}| & -|C_{12}| & +|C_{13}| \\ -|C_{21}| & +|C_{22}| & -|C_{23}| \\ +|C_{31}| & -|C_{32}| & +|C_{33}| \end{bmatrix}$$

$$\text{Inverse } (X'X) = \frac{1}{|X'X|} \text{Adjoint } (X'X)$$

$$= \frac{1}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \begin{bmatrix} \sum X^2 & -\sum X \\ -\sum X & n \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{|X'X|} \begin{bmatrix} d_{11} & d_{12} \\ d_{21} & d_{22} \end{bmatrix}$$

$$[\text{Cofactor } (X'X)]^t = \begin{bmatrix} +|C_{11}| & -|C_{21}| & +|C_{31}| \\ -|C_{12}| & +|C_{22}| & -|C_{32}| \\ +|C_{13}| & -|C_{23}| & +|C_{33}| \end{bmatrix}$$

$$\text{Determinant } (X'X) = |X'X| = \begin{vmatrix} n & \sum X & \sum X^2 \\ \sum X & \sum X^2 & \sum X^3 \\ \sum X^2 & \sum X^3 & \sum X^4 \end{vmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} d_{11} & d_{12} & d_{13} \\ d_{21} & d_{22} & d_{23} \\ d_{31} & d_{32} & d_{33} \end{bmatrix}$$

= Adjoint ($X'X$)
 = Transpose cofactor ($X'X$)
 (baris dijadikan kolom pada Matriks)

$$\text{Inverse } (X'X) = \frac{1}{|X'X|} \text{Adjoint } (X'X)$$

$$= \frac{1}{|X'X|} \begin{bmatrix} d_{11} & d_{12} & d_{13} \\ d_{21} & d_{22} & d_{23} \\ d_{31} & d_{32} & d_{33} \end{bmatrix}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Karena: } S_{(\hat{\beta}_i)}^2 = S_e^2 \frac{1}{|X'X|} \cdot d_{(\hat{\beta}_i)} \rightarrow S_{(\hat{\beta}_i)} = \sqrt{S_{(\hat{\beta}_i)}^2} \rightarrow t_{(\hat{\beta}_i)} = \frac{\hat{\beta}_i}{S_{(\hat{\beta}_i)}} \end{array} \right\}$$

$$\text{Maka: } S_{(\hat{a})}^2 = S_e^2 \frac{1}{|X'X|} \cdot d_{11} \rightarrow S_{(\hat{a})} = \sqrt{S_{(\hat{a})}^2} \rightarrow t_{(\hat{a})} = \frac{\hat{a}}{S_{(\hat{a})}}$$

$$S_{(\hat{b})}^2 = S_e^2 \frac{1}{|X'X|} \cdot d_{22} \rightarrow S_{(\hat{b})} = \sqrt{S_{(\hat{b})}^2} \rightarrow t_{(\hat{\beta}_i)} = \frac{\hat{b}}{S_{(\hat{b})}}$$

3. Koefisien Determinasi dan Korelasi:

$$R^2 = \frac{\beta'X'Y - n\bar{Y}^2}{Y'Y - n\bar{Y}^2} = r^2$$

$$r^2 = \frac{\hat{a} \sum Y + \hat{b} \sum XY - \frac{1}{n}(\sum Y)^2}{\sum Y^2 - \frac{1}{n}(\sum Y)^2}$$

$$r = \sqrt{r^2}$$

$$\bar{r}^2 = 1 - (1 - r^2) \cdot \frac{n-1}{n-k}$$

4. Fuji-Test:

$$F = \frac{r^2/(k-1)}{(1-r^2)/(n-k)}$$

5. Durbin-Watson Test:

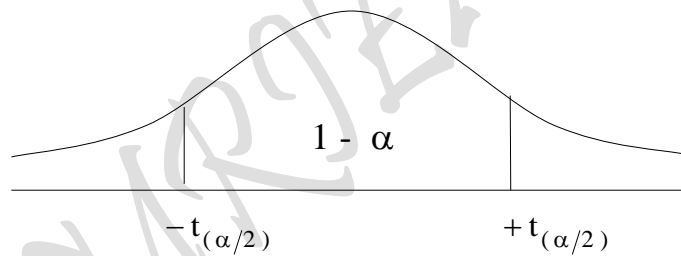
$$D-W = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2}$$

6. Evaluasi Interval:

$$\hat{a} \Rightarrow \text{prob} [\hat{a} - t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{a})} < \mathbf{\hat{a}} < \hat{a} + t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{a})}] = 1-\alpha$$

$$\hat{b} \Rightarrow \text{prob} [\hat{b} - t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{b})} < \mathbf{\hat{b}} < \hat{b} + t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{b})}] = 1-\alpha$$

P	0.50	0.25	0.10	0.05	0.025	0.02	0.10	0.005
V								
1								
2								
3								
4								
5	2.571							
6								
7								
.								
.								
.								



Probability: $p = 1 - \alpha$ (Confidence level)
 Df: $v = n - k$ (degree of freedom)
 α (%)(Significant level)

2.2.6. SIMPLE REGRESSION "Ordinary Least Square Method"

Kasus 1 Variabel Independen (Parabolic Regression Function)

Model Fungsi : $Y = f (X , \mu_i)$

Populasi : $Y = a + b X + cX^2 + E_i$ (Sebenarnya)

Sample : $Y = \hat{a} + \hat{b} X + \hat{c} X^2 + e_i$ (Perkiraan)

Regresi : $Y = \hat{a} + \hat{b} X + \hat{c} X^2 + e$

Formula : $Y = \hat{a} + \hat{b} X + \hat{c} X^2$

Dengan Nilai Nominal:

$$Y = \hat{a} + \hat{b}X + \hat{c}X^2$$

Dengan Calculator didapat:

$$\begin{array}{r} n, \quad \Sigma Y \quad \Sigma Y^2 \quad \bar{Y} \\ \Sigma X \quad \Sigma X^2 \quad \bar{X} \\ \Sigma X^3 \quad \Sigma X^4 \quad \Sigma XY \quad \Sigma X^2Y \end{array}$$

1. Koefisien Regresi:

$$Y = \hat{a} + \hat{b}X + \hat{c}X^2$$

$$\Sigma Y = n\hat{a} + \hat{b}\Sigma X + \hat{c}\Sigma X^2$$

$$\Sigma XY = \hat{a}\Sigma X + \hat{b}\Sigma X^2 + \hat{c}\Sigma X^3$$

$$\Sigma X^2Y = \hat{a}\Sigma X^2 + \hat{b}\Sigma X^3 + \hat{c}\Sigma X^4$$

$$\underbrace{\begin{bmatrix} n & \Sigma X & \Sigma X^2 \\ \Sigma X & \Sigma X^2 & \Sigma X^3 \\ \Sigma X^2 & \Sigma X^3 & \Sigma X^4 \end{bmatrix}}_{X'X} \underbrace{\begin{bmatrix} \hat{a} \\ \hat{b} \\ \hat{c} \end{bmatrix}}_{\beta} = \underbrace{\begin{bmatrix} \Sigma Y \\ \Sigma XY \\ \Sigma X^2Y \end{bmatrix}}_{X'Y}$$

$$\beta = (X'X)^{-1} \cdot X'Y$$

$$\beta = \text{Inverse } (X'X) \cdot X'Y$$

$$\beta = \frac{\text{Adjoint } (X'X)}{|X'X|} \cdot X'Y$$

$$\beta = \frac{1}{|X'X|} \text{Adjoint } (X'X) \cdot X'Y$$

$$\begin{bmatrix} \hat{a} \\ \hat{b} \\ \hat{c} \end{bmatrix} = \frac{1}{\begin{vmatrix} n & \sum X & \sum X^2 \\ \sum X & \sum X^2 & \sum X^3 \\ \sum X^2 & \sum X^3 & \sum X^4 \end{vmatrix}} \begin{bmatrix} n & \sum X & \sum X^2 \\ \sum X & \sum X^2 & \sum X^3 \\ \sum X^2 & \sum X^3 & \sum X^4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sum Y \\ \sum XY \\ \sum X^2 Y \end{bmatrix}$$

2. Varians, Standar Deviasi dan T-Test

$$\begin{aligned} \sum e^2 &= e'e = Y'Y - \beta'X'Y & , Y'Y &= \sum Y^2 \\ & & , \beta'X'Y &= \hat{a} \sum Y + \hat{b} \sum XY + \hat{c} \sum X^2 Y \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum e^2 &= e'e = \sum Y - (\hat{a} \sum Y + \hat{b} \sum XY + \hat{c} \sum X^2 Y) \\ &= \sum Y - \hat{a} \sum Y - \hat{b} \sum XY - \hat{c} \sum X^2 Y \end{aligned}$$

$$S_e^2 = \frac{\sum e^2}{n-k} \quad , k = 2$$

$$\begin{aligned} \text{Var - Cov}(\beta) &= (X'X)^{-1} \\ &= \begin{bmatrix} \text{Var}(\hat{a}) & \text{Cov}(\hat{a}, \hat{b}) & \text{Cov}(\hat{a}, \hat{c}) \\ \text{Cov}(\hat{b}, \hat{a}) & \text{Var}(\hat{b}) & \text{Cov}(\hat{b}, \hat{c}) \\ \text{Cov}(\hat{c}, \hat{a}) & \text{Cov}(\hat{c}, \hat{b}) & \text{Var}(\hat{c}) \end{bmatrix} \end{aligned}$$

$$\text{karena : } S_{(\beta)}^2 = \text{Var}(\beta) \longrightarrow S_{(\beta)} = \sqrt{\text{Var}(\beta)}$$

$$\text{maka : } S_{(\hat{a})}^2 = \text{Var}(\hat{a}) \longrightarrow S_{(\hat{a})} = \sqrt{\text{Var}(\hat{a})}$$

$$S_{(\hat{b})}^2 = \text{Var}(\hat{b}) \longrightarrow S_{(\hat{b})} = \sqrt{\text{Var}(\hat{b})}$$

$$S_{(\hat{c})}^2 = \text{Var}(\hat{c}) \longrightarrow S_{(\hat{c})} = \sqrt{\text{Var}(\hat{c})}$$

Keterangan :

- Ketentuan Umum :

$$[X'X] = \text{Matriks } (X'X)$$

$$(X'X)^{-1} = \text{Inverse } (X'X)$$

$$= \frac{\text{Adjoint } (X'X)}{|X'X|}$$

$$|X'X| = \text{Detrminant } (X'X)$$

$$\text{Adjoint } (X'X) = [\text{Cofactor } (X'X)]'$$

$$= [\text{Transpose Cofactor } (X'X)]$$

- Untuk Matriks Ordo 3 Keatas :

$$\text{Matriks } (X'X) = [X'X] = \begin{bmatrix} n & \sum X_2 & \sum X_3 \\ \sum X_2 & \sum X_2^2 & \sum X_2 X_3 \\ \sum X_3 & \sum X_2 X_3 & \sum X_3^2 \end{bmatrix}$$

$$\text{Detrminant } (X'X) = |X'X| = \begin{vmatrix} n & \sum X_2 & \sum X_3 \\ \sum X_2 & \sum X_2^2 & \sum X_2 X_3 \\ \sum X_3 & \sum X_2 X_3 & \sum X_3^2 \end{vmatrix}$$

$$\text{Cofactor } (X'X) = \begin{bmatrix} +|C_{11}| & -|C_{12}| & +|C_{13}| \\ -|C_{21}| & +|C_{22}| & -|C_{23}| \\ +|C_{31}| & -|C_{32}| & +|C_{33}| \end{bmatrix}$$

$$[\text{Cofactor } (X'X)]' = \begin{bmatrix} +|C_{11}| & -|C_{21}| & +|C_{31}| \\ -|C_{12}| & +|C_{22}| & -|C_{32}| \\ +|C_{13}| & -|C_{23}| & +|C_{33}| \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} d_{11} & d_{12} & d_{13} \\ d_{21} & d_{22} & d_{23} \\ d_{31} & d_{32} & d_{33} \end{bmatrix}$$

= Adjoint ($X'X$)
 = Transpose cofactor ($X'X$)
 (baris dijadikan kolom pada Matriks)

$$\text{Inverse } (X'X) = \frac{1}{|X'X|} \text{Adjoint } (X'X)$$

$$= \frac{1}{|X'X|} \begin{bmatrix} d_{11} & d_{12} & d_{13} \\ d_{21} & d_{22} & d_{23} \\ d_{31} & d_{32} & d_{33} \end{bmatrix}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Karena: } S_{(\hat{\beta}_i)}^2 = S_e^2 \frac{1}{|X'X|} \cdot d_{(\hat{\beta}_i)} \rightarrow S_{(\hat{\beta}_i)} = \sqrt{S_{(\hat{\beta}_i)}^2} \rightarrow t_{(\hat{\beta}_i)} = \frac{\hat{\beta}_i}{S_{(\hat{\beta}_i)}} \end{array} \right\}$$

$$\text{Maka: } S_{(\hat{a})}^2 = S_e^2 \frac{1}{|X'X|} \cdot d_{11} \rightarrow S_{(\hat{a})} = \sqrt{S_{(\hat{a})}^2} \rightarrow t_{(\hat{a})} = \frac{\hat{a}}{S_{(\hat{a})}}$$

$$S_{(\hat{b})}^2 = S_e^2 \frac{1}{|X'X|} \cdot d_{22} \rightarrow S_{(\hat{b})} = \sqrt{S_{(\hat{b})}^2} \rightarrow t_{(\hat{b})} = \frac{\hat{b}}{S_{(\hat{b})}}$$

$$S_{(\hat{c})}^2 = S_e^2 \frac{1}{|X'X|} \cdot d_{33} \rightarrow S_{(\hat{c})} = \sqrt{S_{(\hat{c})}^2} \rightarrow t_{(\hat{c})} = \frac{\hat{c}}{S_{(\hat{c})}}$$

3. Koefisien Determinasi dan Korelasi:

$$R^2 = \frac{\beta'X'Y - n\bar{Y}^2}{Y'Y - n\bar{Y}^2} = r^2$$

$$r^2 = \frac{(\hat{a} \sum Y + \hat{b} \sum XY + \hat{c} \sum X^2 Y) - \frac{1}{n} (\sum Y)^2}{\sum Y^2 - \frac{1}{n} (\sum Y)^2}$$

$$r = \sqrt{r^2}$$

$$\bar{r}^2 = 1 - (1 - r^2) \cdot \frac{n-1}{n-k}$$

4. Fuji-Test:

$$F = \frac{r^2 / (k-1)}{(1 - r^2) / (n-k)}, \text{ df} = n - k$$

5. Durbin-Watson Test:

$$D - W = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2}$$

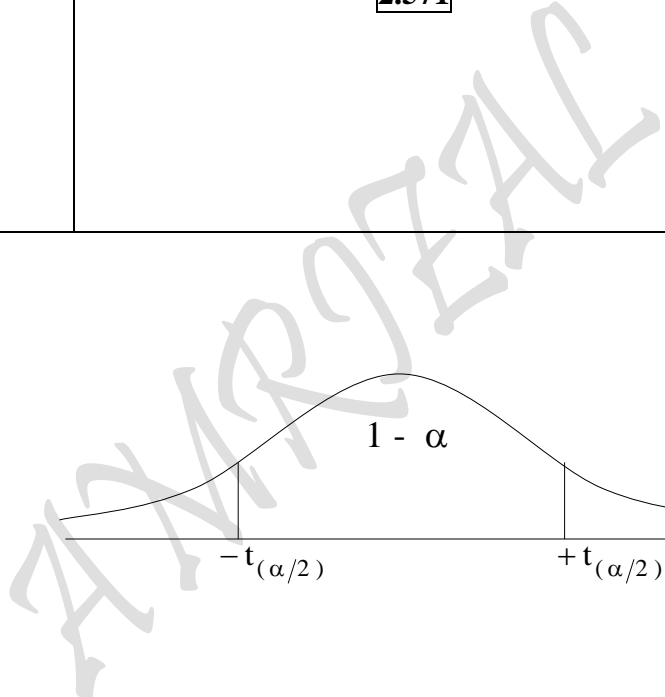
6. Evaluasi Interval:

$$\hat{a} \Rightarrow \text{prob} [\hat{a} - t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{a})} < \mathbf{\hat{a}} < \hat{a} + t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{a})}] = 1 - \alpha$$

$$\hat{b} \Rightarrow \text{prob} [\hat{b} - t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{b})} < \mathbf{\hat{b}} < \hat{b} + t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{b})}] = 1 - \alpha$$

$$\hat{c} \Rightarrow \text{prob} [\hat{c} - t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{c})} < \mathbf{\hat{c}} < \hat{c} + t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{c})}] = 1 - \alpha$$

P	0.50	0.25	0.10	0.05	0.025	0.02	0.10	0.005
V								
1								
2								
3								
4								
5	2.571							
6								
7								
.								
.								
.								



Probability: $p = 1 - \alpha$ (Confidence level)
 Df: $v = n - k$ (degree of freedom)
 α (%)(Significant level)

2.2.7. SIMPLE REGRESSION "Ordinary Least Square Method"
Kasus 1 Variabel Independen (Cubic Regression Function)

Model Fungsi : $Y = f(X, \mu_i)$

Populasi : $Y = a + bX + cX^2 + dX^3 + E_i$ (Sebenarnya)

Sample : $Y = \hat{a} + \hat{b}X + \hat{c}X^2 + \hat{d}X^3 + e_i$ (Perkiraan)

Regresi : $Y = \hat{a} + \hat{b}X + \hat{c}X^2 + \hat{d}X^3 + e$

Formula : $Y = \hat{a} + \hat{b}X + \hat{c}X^2 + \hat{d}X^3$

Dengan Nilai Nominal:

$$Y = \hat{a} + \hat{b}X + \hat{c}X^2 + \hat{d}X^3$$

Dengan Calculator didapat:

$$\begin{array}{cccccccc} n, & \Sigma Y & \Sigma Y^2 & \bar{Y} & & & & \\ & \Sigma X & \Sigma X^2 & \bar{X} & & & & \\ & \Sigma X^3 & \Sigma X^4 & \Sigma X^5 & \Sigma X^6 & \Sigma XY & \Sigma X^2Y & \Sigma X^3Y \end{array}$$

1. Koefisien Regresi:

$$Y = \hat{a} + \hat{b}X + \hat{c}X^2 + \hat{d}X^3$$

$$\Sigma Y = n\hat{a} + \hat{b}\Sigma X + \hat{c}\Sigma X^2 + \hat{d}\Sigma X^3$$

$$\Sigma XY = \hat{a}\Sigma X + \hat{b}\Sigma X^2 + \hat{c}\Sigma X^3 + \hat{d}\Sigma X^4$$

$$\Sigma X^2Y = \hat{a}\Sigma X^2 + \hat{b}\Sigma X^3 + \hat{c}\Sigma X^4 + \hat{d}\Sigma X^5$$

$$\Sigma X^3Y = \hat{a}\Sigma X^3 + \hat{b}\Sigma X^4 + \hat{c}\Sigma X^5 + \hat{d}\Sigma X^6$$

$$\underbrace{\begin{bmatrix} n & \Sigma X & \Sigma X^2 & \Sigma X^3 \\ \Sigma X & \Sigma X^2 & \Sigma X^3 & \Sigma X^4 \\ \Sigma X^2 & \Sigma X^3 & \Sigma X^4 & \Sigma X^5 \\ \Sigma X^3 & \Sigma X^4 & \Sigma X^5 & \Sigma X^6 \end{bmatrix}}_{X'X} \underbrace{\begin{bmatrix} \hat{a} \\ \hat{b} \\ \hat{c} \\ \hat{d} \end{bmatrix}}_{\beta} = \underbrace{\begin{bmatrix} \Sigma Y \\ \Sigma XY \\ \Sigma X^2Y \\ \Sigma X^3Y \end{bmatrix}}_{X'Y}$$

$$\beta = (X'X)^{-1} \cdot X'Y$$

$$\beta = \text{Inverse } (X'X) \cdot X'Y$$

$$\beta = \frac{\text{Adjoint } (X'X)}{|X'X|} \cdot X'Y$$

$$\beta = \frac{1}{|X'X|} \text{Adjoint } (X'X) \cdot X'Y$$

$$\begin{bmatrix} \hat{a} \\ \hat{b} \\ \hat{c} \\ \hat{d} \end{bmatrix} = \frac{1}{\begin{bmatrix} n & \sum X & \sum X^2 & \sum X^3 \\ \sum X & \sum X^2 & \sum X^3 & \sum X^4 \\ \sum X^2 & \sum X^3 & \sum X^4 & \sum X^5 \\ \sum X^3 & \sum X^4 & \sum X^5 & \sum X^6 \end{bmatrix}} \begin{bmatrix} n & \sum X & \sum X^2 & \sum X^3 \\ \sum X & \sum X^2 & \sum X^3 & \sum X^4 \\ \sum X^2 & \sum X^3 & \sum X^4 & \sum X^5 \\ \sum X^3 & \sum X^4 & \sum X^5 & \sum X^6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sum Y \\ \sum XY \\ \sum X^2Y \\ \sum X^3Y \end{bmatrix}$$

2. Varians, Standar Deviasi dan T-Test

$$\sum e^2 = e'e = Y'Y - \beta'X'Y$$

$$\text{dimana : } Y'Y = \sum Y^2$$

$$\beta'X'Y = \hat{a}\sum Y + \hat{b}\sum XY + \hat{c}\sum X^2Y + \hat{d}\sum X^3Y$$

$$\sum e^2 = e'e = \sum Y - (\hat{a}\sum Y + \hat{b}\sum XY + \hat{c}\sum X^2Y + \hat{d}\sum X^3Y)$$

$$= \sum Y - \hat{a}\sum Y - \hat{b}\sum XY - \hat{c}\sum X^2Y - \hat{d}\sum X^3Y$$

$$S_e^2 = \frac{\sum e^2}{n-k}, k = 2$$

$$\text{Var - Cov}(\beta) = (X'X)^{-1}$$

$$= \begin{bmatrix} \text{Var}(\hat{a}) & \text{Cov}(\hat{a}, \hat{b}) & \text{Cov}(\hat{a}, \hat{c}) & \text{Cov}(\hat{a}, \hat{d}) \\ \text{Cov}(\hat{b}, \hat{a}) & \text{Var}(\hat{b}) & \text{Cov}(\hat{b}, \hat{c}) & \text{Cov}(\hat{b}, \hat{d}) \\ \text{Cov}(\hat{c}, \hat{a}) & \text{Cov}(\hat{c}, \hat{b}) & \text{Var}(\hat{c}) & \text{Cov}(\hat{c}, \hat{d}) \\ \text{Cov}(\hat{d}, \hat{a}) & \text{Cov}(\hat{d}, \hat{b}) & \text{Cov}(\hat{d}, \hat{c}) & \text{Var}(\hat{d}) \end{bmatrix}$$

$$\text{karena : } S_{(\beta)}^2 = \text{Var}(\beta) \longrightarrow S_{(\beta)} = \sqrt{\text{Var}(\beta)}$$

$$\text{maka : } S_{(\hat{a})}^2 = \text{Var}(\hat{a}) \longrightarrow S_{(\hat{a})} = \sqrt{\text{Var}(\hat{a})}$$

$$S_{(\hat{b})}^2 = \text{Var}(\hat{b}) \longrightarrow S_{(\hat{b})} = \sqrt{\text{Var}(\hat{b})}$$

$$S_{(\hat{c})}^2 = \text{Var}(\hat{c}) \longrightarrow S_{(\hat{c})} = \sqrt{\text{Var}(\hat{c})}$$

$$S_{(\hat{d})}^2 = \text{Var}(\hat{d}) \longrightarrow S_{(\hat{d})} = \sqrt{\text{Var}(\hat{d})}$$

$$t_{(\hat{\beta}_i)} = \frac{\hat{\beta}_i}{S_{(\hat{\beta}_i)}} \longrightarrow t_{(\hat{a})} = \frac{\hat{a}}{S_{(\hat{a})}}$$

$$t_{(\hat{b})} = \frac{\hat{b}}{S_{(\hat{b})}}$$

$$t_{(\hat{c})} = \frac{\hat{c}}{S_{(\hat{c})}}$$

$$t_{(\hat{d})} = \frac{\hat{d}}{S_{(\hat{d})}}$$

atau,

$$\left\{ D = \frac{\text{Adjoint}(X'X)}{|X'X|} \cong \frac{1}{|X'X|} \begin{bmatrix} d_{11} & & & \\ & d_{22} & & \\ & & d_{33} & \\ & & & d_{44} \end{bmatrix} \right. \left. \begin{array}{l} 'D = \text{Diagonal Matriks} (\approx d_{11} \text{ s/d} \\ d_{44} \text{ yang diperlukansaja}) \end{array} \right\}$$

$$= \frac{\text{Adjoint} (X'X)}{|X'X|} \cdot X'Y$$

$$= \frac{1}{|X'X|} \text{Adjoint} (X'X) \cdot X'Y$$

$$\text{Cofactor} (X'X) = \begin{bmatrix} +|C_{11}| & -|C_{12}| & +|C_{13}| & -|C_{14}| \\ -|C_{21}| & +|C_{22}| & -|C_{23}| & +|C_{24}| \\ +|C_{31}| & -|C_{32}| & +|C_{33}| & -|C_{34}| \\ -|C_{41}| & +|C_{42}| & -|C_{43}| & +|C_{44}| \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{|X'X|} \cdot [\text{Cofactor} (X'X)]$$

$$= \frac{1}{|X'X|} \begin{bmatrix} d_{11} & d_{12} & d_{13} & d_{14} \\ d_{21} & d_{22} & d_{23} & d_{24} \\ d_{31} & d_{32} & d_{33} & d_{34} \\ d_{41} & d_{42} & d_{43} & d_{44} \end{bmatrix}$$

Keterangan :

- Ketentuan Umum :

$$[X'X] = \text{Matriks } (X'X)$$

$$(X'X)^{-1} = \text{Inverse } (X'X)$$

$$= \frac{\text{Adjoint } (X'X)}{|X'X|}$$

$$|X'X| = \text{Detrminant } (X'X)$$

$$\text{Adjoint } (X'X) = [\text{Cofactor } (X'X)]^t$$

$$= [\text{Transpose Cofactor } (X'X)]$$

- Untuk Matriks Ordo 3 Keatas :

$$\text{Matriks } (X'X) = [X'X] = \begin{bmatrix} n & \sum X & \sum X^2 & \sum X^3 \\ \sum X & \sum X^2 & \sum X^3 & \sum X^4 \\ \sum X^2 & \sum X^3 & \sum X^4 & \sum X^5 \\ \sum X^3 & \sum X^4 & \sum X^5 & \sum X^6 \end{bmatrix}$$

$$[\text{Cofactor } (X'X)]^t = \begin{bmatrix} +|C_{11}| & -|C_{21}| & +|C_{31}| & -|C_{41}| \\ -|C_{12}| & +|C_{22}| & -|C_{32}| & +|C_{42}| \\ +|C_{13}| & -|C_{23}| & +|C_{33}| & -|C_{43}| \\ -|C_{14}| & +|C_{24}| & -|C_{34}| & +|C_{44}| \end{bmatrix}$$

$$\text{Detrminant } (X'X) = |X'X| = \begin{vmatrix} n & \sum X & \sum X^2 & \sum X^3 \\ \sum X & \sum X^2 & \sum X^3 & \sum X^4 \\ \sum X^2 & \sum X^3 & \sum X^4 & \sum X^5 \\ \sum X^3 & \sum X^4 & \sum X^5 & \sum X^6 \end{vmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} d_{11} & d_{21} & d_{31} & d_{41} \\ d_{12} & d_{22} & d_{32} & d_{42} \\ d_{13} & d_{23} & d_{33} & d_{43} \\ d_{14} & d_{24} & d_{34} & d_{44} \end{bmatrix}$$

= Adjoint ($X'X$)
 = Transpose cofactor ($X'X$)
 (baris dijadikan kolom pada Matriks)

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Inverse } (X'X) = \frac{1}{|X'X|} \text{Adjoint } (X'X) \\ \text{Karena: } S_{(\hat{\beta}_i)}^2 = S_e^2 \frac{1}{|X'X|} \cdot d_{(\hat{\beta}_i)} \rightarrow S_{(\hat{\beta}_i)} = \sqrt{S_{(\hat{\beta}_i)}^2} \rightarrow t_{(\hat{\beta}_i)} = \frac{\hat{\beta}_i}{S_{(\hat{\beta}_i)}} \end{array} \right\}$$

$$\text{Maka: } S_{(\hat{a})}^2 = S_e^2 \frac{1}{|X'X|} \cdot d_{11} \rightarrow S_{(\hat{a})} = \sqrt{S_{(\hat{a})}^2} \rightarrow t_{(\hat{a})} = \frac{\hat{a}}{S_{(\hat{a})}}$$

$$S_{(\hat{b})}^2 = S_e^2 \frac{1}{|X'X|} \cdot d_{22} \rightarrow S_{(\hat{b})} = \sqrt{S_{(\hat{b})}^2} \rightarrow t_{(\hat{b})} = \frac{\hat{b}}{S_{(\hat{b})}}$$

$$S_{(\hat{c})}^2 = S_e^2 \frac{1}{|X'X|} \cdot d_{33} \rightarrow S_{(\hat{c})} = \sqrt{S_{(\hat{c})}^2} \rightarrow t_{(\hat{c})} = \frac{\hat{c}}{S_{(\hat{c})}}$$

$$S_{(\hat{d})}^2 = S_e^2 \frac{1}{|X'X|} \cdot d_{44} \rightarrow S_{(\hat{d})} = \sqrt{S_{(\hat{d})}^2} \rightarrow t_{(\hat{d})} = \frac{\hat{d}}{S_{(\hat{d})}}$$

3. Koefisien Determinasi dan Korelasi:

$$R^2 = \frac{\beta'X'Y - n\bar{Y}^2}{Y'Y - n\bar{Y}^2} = r^2$$

$$r^2 = \frac{(\hat{a}\sum Y + \hat{b}\sum XY + \hat{c}\sum X^2Y + \hat{d}\sum X^3Y) - \frac{1}{n}(\sum Y)^2}{\sum Y^2 - \frac{1}{n}(\sum Y)^2}$$

$$r = \sqrt{r^2}$$

$$\bar{r}^2 = 1 - (1 - r^2) \cdot \frac{n-1}{n-k}$$

4. Fuji-Test:

$$F = \frac{r^2/(k-1)}{(1-r^2)/(n-k)}, df = n-k$$

5. Durbin-Watson Test:

$$D-W = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2}$$

6. Evaluasi Interval:

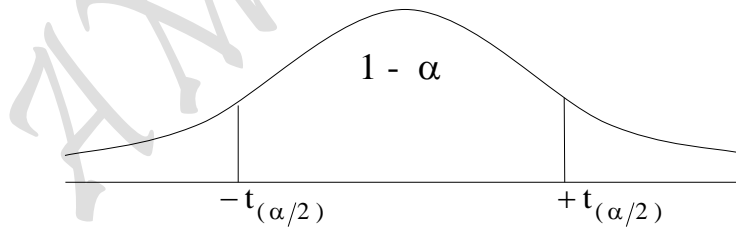
$$\hat{a} \Rightarrow \text{prob} [\hat{a} - t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{a})} < \mathbf{\hat{a}} < \hat{a} + t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{a})}] = 1-\alpha$$

$$\hat{b} \Rightarrow \text{prob} [\hat{b} - t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{b})} < \mathbf{\hat{b}} < \hat{b} + t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{b})}] = 1-\alpha$$

$$\hat{c} \Rightarrow \text{prob} [\hat{c} - t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{c})} < \mathbf{\hat{c}} < \hat{c} + t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{c})}] = 1-\alpha$$

$$\hat{d} \Rightarrow \text{prob} [\hat{d} - t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{d})} < \mathbf{\hat{d}} < \hat{d} + t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{d})}] = 1 - \alpha$$

P	0.50	0.25	0.10	0.05	0.025	0.02	0.10	0.005
V								
1								
2								
3								
4								
5	2.571							
6								
7								
.								
.								
.								



Probability: $p = 1 - \alpha$ (Confidence level)
 Df: $v = n - k$ (degree of freedom)
 α (%)(Significant level)

2.3. Metode Variance-Covariance

2.3.1. MULTIPLE REGRESSION "Ordinary Least Square Method"

Kasus 2 Variabel Independen (Linear Regression Function) "Matrik Korelasi"

$$Y = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_1 + \hat{\beta}_2 X_2 + \mu$$

Dengan Calculator didapat:

$$\begin{array}{ll} n, \quad \Sigma X_1 & \Sigma X_1^2 & \bar{X}_1 & \sigma_n & \sigma_{n-1} & , \Sigma x_1^2 = \Sigma X_1^2 - \frac{1}{n}(\Sigma X_1)^2 \\ \Sigma X_2 & \Sigma X_2^2 & \bar{X}_2 & \sigma_n & \sigma_{n-1} & , \Sigma x_2^2 = \Sigma X_2^2 - \frac{1}{n}(\Sigma X_2)^2 \\ \Sigma Y & \Sigma Y^2 & \bar{Y} & \sigma_n & \sigma_{n-1} & , \Sigma y^2 = \Sigma Y^2 - \frac{1}{n}(\Sigma Y)^2 \\ \Sigma X_1 Y & & & & & , \Sigma x_1 y = \Sigma X_1 Y - \frac{1}{n}(\Sigma X_1 \Sigma Y) \\ \Sigma X_2 Y & & & & & , \Sigma x_2 y = \Sigma X_2 Y - \frac{1}{n}(\Sigma X_2 \Sigma Y) \\ \Sigma X_1 X_2 & & & & & , \Sigma x_1 x_2 = \Sigma X_1 X_2 - \frac{1}{n}(\Sigma X_1 \Sigma X_2) \end{array}$$

Keterangan : $S_0^2 \Leftrightarrow S_0 = \sigma_0 = \sigma_y = \frac{1}{n} \sqrt{\Sigma y^2}$

$$S_1 = \sigma_1 = \sigma_{x_1} = \frac{1}{n} \sqrt{\Sigma x_1^2}$$

$$S_2 = \sigma_2 = \sigma_{x_2} = \frac{1}{n} \sqrt{\Sigma x_2^2}$$

⋮

$$S_n = \sigma_n = \sigma_{x_n} = \frac{1}{n} \sqrt{\Sigma x_n^2}$$

$$Y = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_1 + \hat{\beta}_2 X_2$$

Correlation:

• r_{01} , r_{02} & r_{12}

$$r_{01} = \frac{n \Sigma X_1 Y - \Sigma X_1 \Sigma Y}{\sqrt{n \Sigma X_1^2 - (\Sigma X_1)^2} \sqrt{n \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2}} = \frac{\text{Cov}(X_1 Y)}{\sqrt{\text{Var}(X_1) \text{Var}(Y)}} = \frac{\Sigma x_1 y}{\sqrt{\Sigma x_1^2 \Sigma y^2}}$$

$$r_{02} = \frac{n \sum X_1 Y - \sum X_2 \sum Y}{\sqrt{n \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2} \sqrt{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2}} = \frac{\text{Cov}(X_2 Y)}{\sqrt{\text{Var}(X_2) \text{Var}(Y)}} = \frac{\sum x_2 y}{\sqrt{\sum x_2^2 \sum y^2}}$$

$$r_{12} = \frac{n \sum X_1 X_2 - \sum X_1 \sum X_2}{\sqrt{n \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2} \sqrt{n \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2}} = \frac{\text{Cov}(X_1 X_2)}{\sqrt{\text{Var}(X_1) \text{Var}(X_2)}} = \frac{\sum x_1 x_2}{\sqrt{\sum x_2^2 \sum x_1^2}}$$

Partial Correlation:

$$r_{01.2} = \frac{r_{01} - r_{02}r_{12}}{\sqrt{1 - r_{02}^2} \sqrt{1 - r_{12}^2}} \rightarrow \text{Partial correlation antara } Y \text{ dan } X_1 \text{ dengan } X_2 \text{ konstan}$$

$$r_{12.0} = \frac{r_{12} - r_{01}r_{02}}{\sqrt{1 - r_{01}^2} \sqrt{1 - r_{02}^2}} \rightarrow \text{Partial correlation antara } X_1 \text{ dan } X_2 \text{ dengan } Y \text{ konstan}$$

$$r_{02.1} = \frac{r_{02} - r_{01}r_{12}}{\sqrt{1 - r_{01}^2} \sqrt{1 - r_{12}^2}} \rightarrow \text{Partial correlation antara } Y \text{ dan } X_2 \text{ dengan } X_1 \text{ konstan}$$

$$1. \hat{\beta}_1 = \frac{(\sum x_1 y)(\sum x_2^2) - (\sum x_2 y)(\sum x_1 x_2)}{(\sum x_1^2 y)(\sum x_2^2) - (\sum x_1 x_2)^2} = \frac{r_{01} - r_{02}r_{12}}{\sqrt{1 - r_{12}^2}} \cdot \frac{\frac{1}{n} \sqrt{\sum y^2}}{\frac{1}{n} \sqrt{\sum x_1^2}} = \frac{r_{01} - r_{02}r_{12}}{1 - r_{12}^2} \cdot \frac{\sigma_y}{\sigma_{x_1}}$$

$$\hat{\beta}_2 = \frac{(\sum x_2 y)(\sum x_1^2) - (\sum x_1 y)(\sum x_1 x_2)}{(\sum x_1^2 y)(\sum x_2^2) - (\sum x_1 x_2)^2} = \frac{r_{02} - r_{01}r_{12}}{\sqrt{1 - r_{12}^2}} \cdot \frac{\frac{1}{n} \sqrt{\sum y^2}}{\frac{1}{n} \sqrt{\sum x_2^2}} = \frac{r_{02} - r_{01}r_{12}}{1 - r_{12}^2} \cdot \frac{\sigma_y}{\sigma_{x_2}}$$

$$\hat{\beta}_0 = \bar{Y} - \hat{\beta}_1 \bar{X}_1 - \hat{\beta}_2 \bar{X}_2$$

$$2. \quad R_{y..x_1x_2}^2 = \frac{\hat{\beta}_1 \Sigma x_1 y + \hat{\beta}_2 \Sigma x_2 y}{\Sigma y^2} = \frac{r_{01}^2 + r_{02}^2 + 2 r_{01} r_{02} r_{12}}{1 - r_{12}^2}$$

$$R = \sqrt{R^2}$$

$$\bar{R}^2 = 1 - (1 - R_{y..x_1x_2}^2) \frac{N-1}{N-K} = 1 - (1 - R^2) \frac{N-1}{N-K}$$

$$3. \quad \Sigma e^2 = (1 - R_{y..x_1x_2}^2) \Sigma y^2 = (1 - R^2) \Sigma y^2$$

$$\hat{\sigma}_u^2 = \frac{\Sigma e^2}{N-K} = \frac{\Sigma e^2}{N-K}$$

$$\text{Var}(\hat{\beta}_1) = \hat{\sigma}_u^2 \frac{\Sigma X_2^2}{(\Sigma X_1^2)(\Sigma X_2^2) - (\Sigma X_1 X_2)^2} = \frac{\hat{\sigma}_u^2}{(1 - r_{12}^2) \Sigma x_1^2}$$

$$\text{Var}(\hat{\beta}_2) = \hat{\sigma}_u^2 \frac{\Sigma X_1^2}{(\Sigma X_1^2)(\Sigma X_2^2) - (\Sigma X_1 X_2)^2} = \frac{\hat{\sigma}_u^2}{(1 - r_{12}^2) \Sigma x_2^2}$$

$$\begin{aligned} \text{Var}(\hat{\beta}_0) &= \hat{\sigma}_u^2 \frac{(\Sigma X_1^2)(\Sigma X_2^2) - (\Sigma X_1 X_2)^2}{n\{\Sigma X_1^2 \Sigma X_2^2 - (\Sigma X_1 X_2)^2 - \Sigma X_1(\Sigma X_1 X_2^2 - \Sigma X_2 \Sigma X_1 X_2) \\ &\quad + \Sigma X_2(\Sigma X_1 \Sigma X_1 X_2 - \Sigma X_2 \Sigma X_1^2)\}} \\ &= \frac{1}{n} \hat{\sigma}_u^2 + \bar{X}_1 \text{Var}(\hat{\beta}_1) + \bar{X}_2 \text{Var}(\hat{\beta}_2) + 2 \bar{X}_1 \bar{X}_2 \text{Cov}(\hat{\beta}_1 \hat{\beta}_2) \end{aligned}$$

$$\text{Var}(\hat{Y}) = \dots\dots$$

$$\text{Cov}(\hat{\beta}_1 \hat{\beta}_2) = - \frac{r_{12}^2 \hat{\sigma}_u^2}{(1 - r_{12}^2) \Sigma x_1 x_2}$$

$$\text{Cov}(\hat{\beta}_0 \hat{\beta}_1) = - \bar{X}_1 \text{Var}(\hat{\beta}_1) - \bar{X}_2 \text{Cov}(\hat{\beta}_1 \hat{\beta}_2)$$

$$\text{Cov}(\hat{\beta}_0 \hat{\beta}_2) = - \bar{X}_2 \text{Var}(\hat{\beta}_2) - \bar{X}_1 \text{Cov}(\hat{\beta}_1 \hat{\beta}_2)$$

$$\begin{aligned} \text{Var - Cov}(\beta) &= (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \\ &= \begin{bmatrix} \text{Var}(\hat{\beta}_0) & \text{Cov}(\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1) & \text{Cov}(\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_2) \\ \text{Cov}(\hat{\beta}_1, \hat{\beta}_0) & \text{Var}(\hat{\beta}_1) & \text{Cov}(\hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2) \\ \text{Cov}(\hat{\beta}_2, \hat{\beta}_0) & \text{Cov}(\hat{\beta}_2, \hat{\beta}_1) & \text{Var}(\hat{\beta}_2) \end{bmatrix} \end{aligned}$$

$$\text{karena : } S_{(\beta)}^2 = \text{Var}(\beta) \longrightarrow S_{(\beta)} = \sqrt{\text{Var}(\beta)}$$

$$\text{maka : } S_{(\hat{\beta}_0)}^2 = \text{Var}(\hat{\beta}_0) \longrightarrow S_{(\hat{\beta}_0)} = \sqrt{\text{Var}(\hat{\beta}_0)}$$

$$S_{(\hat{\beta}_1)}^2 = \text{Var}(\hat{\beta}_1) \longrightarrow S_{(\hat{\beta}_1)} = \sqrt{\text{Var}(\hat{\beta}_1)}$$

$$S_{(\hat{\beta}_2)}^2 = \text{Var}(\hat{\beta}_2) \longrightarrow S_{(\hat{\beta}_2)} = \sqrt{\text{Var}(\hat{\beta}_2)}$$

$$\begin{aligned} t_{(\hat{\beta}_i)} &= \frac{\hat{\beta}_i}{S_{(\hat{\beta}_i)}} \longrightarrow t_{(\hat{\beta}_0)} = \frac{\hat{\beta}_0}{S_{(\hat{\beta}_0)}} \\ & t_{((\hat{\beta}_1))} = \frac{\hat{\beta}_1}{S_{(\hat{\beta}_1)}} \\ & t_{(\hat{c})} = \frac{\hat{\beta}_2}{S_{(\hat{\beta}_2)}} \end{aligned}$$

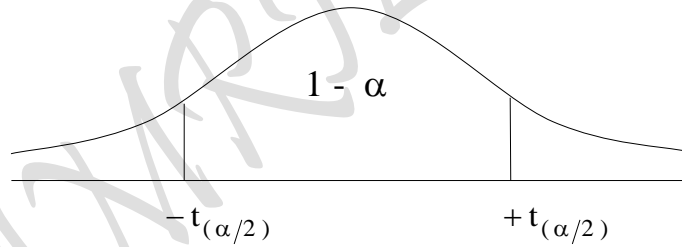
6. Evaluasi Interval:

$$\hat{\beta}_0 \Rightarrow \text{prob} [\hat{\beta}_0 - t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{\beta}_0)} < \beta_0 < \hat{\beta}_0 + t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{\beta}_0)}] = 1 - \alpha$$

$$\hat{\beta}_1 \Rightarrow \text{prob} [\hat{\beta}_1 - t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{\beta}_1)} < \beta_1 < \hat{\beta}_1 + t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{\beta}_1)}] = 1 - \alpha$$

$$\hat{\beta}_2 \Rightarrow \text{prob} [\hat{\beta}_2 - t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{\beta}_2)} < \beta_2 < \hat{\beta}_2 + t_{(\alpha/2)} \cdot S_{(\hat{\beta}_2)}] = 1 - \alpha$$

P	0.50	0.25	0.10	0.05	0.025	0.02	0.10	0.005
V								
1								
2								
3								
4								
5				2.571				
6								
7								
.								
.								
.								



Probability: $p = 1 - \alpha$ (Confidence level)
 Df: $v = n - k$ (degree of freedom)
 α (%)(Significant level)

Jakarta, 27 September 2013
 Direvisi/Dikaji Ulang a/n LP3ET, Sept 2021
 Peneliti,

Amriza
 (AMRIZA)

-----++++-----

BIODATA



Amrizal, negeri asal Galogandang (Kab Tanah Datar) Sumatera Barat, Lahir di Muara Labuh (Solok Selatan) Sumatera Barat pada tanggal 12 Juli 1962. Gelar Sarjana Ekonomi diperoleh dari Universitas Andalas Padang jurusan Ilmu Ekonomi dan Studi Pembangunan (IESP) Agustus 1992, dan mulai mengajar pada Fakultas Ekonomi Universitas Trisakti (FE-USAKTI) Jakarta Maret 1993 untuk mata kuliah antara lain: Ekonomi Mikro-Makro, Ekonomi Pembangunan, Ekonomi Internasional Operation Research, Ekonometrika dan Ekonomi Manajerial. STMT-TRISAKTI September 1993 untuk mata kuliah yang sama (kecuali Ekonometrika) hingga sekarang. FE-UKI, STIE-Swadaya tahun berikutnya untuk mata kuliah: Perekonomian Indonesia, Teori Ekonomi dan Ekonomi Manajerial dan Mengajar pada berbagai PTS di Jakarta, antara lain: FE-UIA, FTI-USAKTI, FSRD-USAKTI, FE-UNBOR dan STEI "Indonesia College of Economics" untuk berbagai mata kuliah diatas.

Semasa kuliah sekitar mendekati semester terakhir penulis sebagai asisten dosen untuk Mata Kuliah MATEMATIKA, STATISTIKA, EKONOMETRIKA dan juga mengaktifkan diri sebagai Surveyor (peneliti junior) pada Lembaga Penelitian Ekonomi Regional (LPER) Univ.Andalas. Sebagai buah jerih payah dan semangat tersebut di tahun 1991 (setahun sebelum tamat) penulis menyumbangkan sebuah Karya Tulis Nasional dalam rangka menyongsong Repelita V Ke BAPPENAS selesai setahun lebih dahulu dari rancangan yang dibuat pemerintah, dan dengan hasil lebih akurat setelah realisasi Pelita V dikeluarkan. Adapun judul Karya Tulis Nasional tersebut adalah:

PENGEMBANGAN TABUNGAN DALAM NEGERI DAN PERTUMBUHAN EKONOMI INDONESIA:

Suatu Aplikasi Baru: Perencanaan Pembangunan, Perspektif Ekonomi Dan Pengkajian Model

Nominasi karya Iptek Habibie Award 2005 melalui sebuah Karya Tulis dibidang Manajemen dengan judul: PENGEMBANGAN TEORI PERILAKU KONSUMEN-PRODUSEN KE ALAM PRAKTEK MANAJERIAL

3 Text Books as The Subject for Cooperation in Publishing in Managerial Economics of Transportation for UNIVERSITIES WITH MANAGERIAL ECONOMICS PROGRAM: [Northwestern University, Kellogg School of Management & UMSL - USA, 25 June 2010](#)

Selain sebagai Dosen Luar Biasa pada berbagai PTS terkenal di Wilayah Jakarta, penulis juga aktif menulis Karya Ilmiah Professional, sebanyak 242 Tulisan Ilmiah diberbagai bidang/disiplin Ilmu pengetahuan telah dibuat dalam Situs/Website <https://lp3et.org> dan menyumbang sebanyak **34 Tulisan Ilmiah/Files/buah** secara **Nasional/Internasional**. SK Koptis Wil III Nomor: 590/003/1.1/KP/2000, Pengangkatan **Lektor Madya** (Masa penilaian: 1 Maret 1993 s/d 31 Desember 1999) dan pada tahun 2006 [tanpa adanya sokongan STMT TRISAKTI (ITL-TRISAKTI) Jakarta] mengusulkan **Lektor Kepala** ke LLDIKTI Wilayah III/DIKTI Jakarta.

Jakarta, 21 Desember 2013

Direvisi/Dikaji Ulang a/n LP3ET, Sept 2021

Penulis

(AMRIZAL)

LEMBARAN INFORMASI:

Cara paling Mudah **Meng-unduh** (Downloads) secara GRATIS sejumlah TULISAN ILMIAH Dalam bentuk **Files PDF** atau melakukan PESAN melalui EMAIL berbagai bentuk files: DOCUMENTS, Power Point, Excel, SPSS. PDF dan bentuk lain-lainya yang dapat di “Downloads” dengan:



Ketentuan:

Lembaran Informasi (*Daftar TULISAN ILMIAH Amrizal*) ini dapat dilakukan dengan cara memasukan/menuliskan **000 Daftar Tulisan Ilmiah Amrizal** ke dalam **Google**, maka akan didapatkan berbagai bentuk files: DOCUMENTS, Power Point, Excel, SPSS atau PDF dan lain-lainya. Namun untuk sebuah file tertentu (berupa Tulisan Ilmiah saja) biasanya ditampilkan dalam bentuk **File PDF** di-Downloads secara GRATIS atau dapat di-PESAN melalui EMAIL dengan cara yang dicontohkan sebagai berikut:

Google

Lebih lengkap-nya buka:

Google

Buka terutama: [Daftar Buku - Menu LP3ET](#)
atau [Buka Item lainnya....](#)

atau

Google

Lebih lengkap-nya buka:

Google

Buka terutama: [Menu LP3ET- Beranda](#)
atau [Buka Item lainnya....](#)

Dengan membuka: [Daftar Buku - Menu LP3ET](#) atau [Menu LP3ET- Beranda](#), maka akan dijumpai keseluruhan (*Daftar TULISAN ILMIAH Amrizal*) yang terletak didalam:

Menu LP3ET:

beranda
rincian tulisan ilmiah (download secara Gratis)
rincian tulisan ilmiah (pesan melalui Email)
jurnal/blog
hubungi kami

Jumlah keseluruhan TULISAN ILMIAH, diistilahkan dalam tanda petik “*pada posisi jumlah sekarang*” yang terletak didalam **Google** yang jumlahnya dapat berubah pada saat-saat tertentu seiring dengan perjalanan waktu.

----- Jakarta, 20 September 2021 -----