APLIKASI EKONOMETRIKA DALAM ANALISIS EKONOMI PRODUKSI

OLEH

Drs. Ali Anis, MS.

MILIK PERPUSTAKAAN UNIV. NEGERI PADANG
DITERIMA TGL. : 13 November 2000
SUMBER/HARGA : Hadiah
KOLEKSI : K.i
NO. INVENTARIS : 4417/k12000-A1
KLASIFIKASI : 338.001 Ani - a ①

FAKULTAS ILMU-ILMU SOSIAL
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2000

MILIK PERPUSTAKAAN
UNIV. NEGERI PADANG

KATA PENGANTAR

Penulis memanjatkan rasa puji dan syukur kehadirat Allah Yang Maha Kuasa, yang telah membukakan hati dan pikiran penulis dalam menyelesaikan buku ini. Penulisan buku ini bertujuan untuk mengkaji secara teoretis beberapa aspek penting yang perlu dipahami tentang aplikasi ekonometrika dalam analisis ekonomi produksi. Pembahasan ini didasari atas pemikiran pentingnya aplikasi ekonometrika dalam konteks analisis ekonomi produksi. Oleh karena itu perlu dilakukan analisis secara komprehensif dalam pengembangan analisis ekonomi produksi, mulai dari spesifikasi model sampai kepada aplikasi model dalam menghailkan beberapa informasim penting tentang aspek produksi.

Melalui buku ini diharapkan para pembaca baik kalangan akademisi maupun praktisi dapat memahami betapa pentingnya dilakukan pengkajian secara mendalam tentang seluruh aspek yang berkaitan dengan pengembangan aplikasi ekonometrika dalam analisis ekonomi produksi. Dari hasil pemahaman tersebut pada gilirannya diharapkan tercipta pemahaman yang baik dalam mengaplikasikan ekonometrika.

Dalam penyelesaian buku ini penulis telah mendapatkan bimbingan dan pengarahan dari Bapak Prof. Dr. Azinar Sayuti, MA, baik yang berkaitan dengan aspek teoretis maupun aspek teknis penulisan. Atas bimbingan tersebut penulis mengucapkan ribuan terima kasih. Penulis juga telah melakukan diskusi dengan teman-teman sejawat di Jurusan Ekonomi FIS UNP. Cukup banyak bahan dan pemikiran yang penulis peroleh dari hasil diskusi tersebut. Atas semua sumbangannya penulis mengucapkan ribuan terima kasih. Namun penulis menyadari sepenuhnya bahwa buku ini masih jauh dari taraf

kesempurnaannya. Oleh karena itu dengan tangan terbuka penulis menerima saran dan kritik dari semua pihak demi perbaikan buku ini.

Padang, Agustus 2000

Penulis,

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR i

DAFTAR ISI iii

DAFTAR TABEL iv

DAFTAR GAMBAR v

BAB I. PENDAHULUAN 1

BAB II. PENDEKATAN PRIMAL DALAM EKONOMI PRODUKSI 6

2.1. Spesifikasi Model Fungsi Produksi 6

2.2. Beberapa Jenis dan Penggunaan Fungsi Produksi 10

2.2.1. Model Fungsi Produksi Cobb Douglass 10

2.2.2. Model Fungsi Produksi CES 15

2.2.3. Model Fungsi Produksi Translog 17

BAB III. TEORI DUAKITAS 19

3.1. Beberapa Konsep Penting Dalam Teori Dualitas 19

3.2. Spesifikasi Model Fungsi Dualitas 21

3.2.1. Spesifikasi Model Fungsi Dualitas 21

3.2.2. Jenis-jenis dan Penggunaan Fungsi Keuntungan 27

3.2.3. Keunggulan dan Kelemahan Fungsi Dualitas 36

3.2.4. Uji Efisiensi dan Skala Usaha dengan Fungsi Keuntungan 40

3.2.5. Model Fungsi Biaya 52

3.2.6. Jenis dan Penggunaan Fungsi Biaya 57

3.2.7. Fungsi Keuntungan Versus Fungsi Biaya 61

3.2.8. Model dan Metoda Pendugaan Sistem Persamaan 62

3.2.9. Aplikasi Teori Dualitas 75

BAB IV KESIMPULAN 102

DAFTAR PUSTAKA 104

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Pendugaan Parameter Fungsi Keuntungan Translog
dengan Restriksi 78

Tabel 2. Pendugaan Koefisien Bagian Biaya Input dengan Fungsi Keuntungan
Translog dengan Restriksi 82

Tabel 3. Pendugaan Elastisitas Permintaan Input dan Penawaran Output 84

Tabel 4. Elastisitas Keuntungan Terhadap Input Tetap 90

Tabel 5. Pendugaan Elastisitas Permintaan Faktor-faktor Produksi 94

Tabel 6. Pendugaan koeffisien bagian biaya faktor produksi dengan
fungsi biaya translog dengan retriksi 96

Tabel 7, Elastisitas substitusi faktor-faktor produksi 99

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. Pilihan Output Optimal Dalam Pasar Persaingan Sempurna 22

Gambar 2. Keuntungan Maksimal 22

Gambar 3. Efisiensi Teknis dan Harga 42

Gambar 4. Modal Rekursif 67

#

BAB I

PENDAHULUAN

Peranan perangkat analisis di bidang ekonomi produksi dalam proses pembangunan, khususnya pembangunan pertanian dirasakan semakin penting. Menurunnya kualitas sumber daya alam sebagai akibat eksploitasi yang berlebihan disatu pihak dan meningkatnya volume serta spektrum kebutuhan manusia cenderung mempertinggi derajat kelangkaan sumber daya. Dalam kondisi yang demikian tuntutan terhadap upaya peningkatan efisiensi penggunaan sumber daya semakin diperlukan dan tidak dapat ditunda pelaksanaannya.

Salah satu upaya untuk menjawab tantangan tersebut adalah pengembangan tekhnologi melalui penelitian dan pengembangan dalam bidang yang saling terkait. Namun disadari bahwa pengembangna teknologi saja tidak mampu menjawab tantangan yang dihadapi. Kenyataan menunjukkan, cukup banyak masalah-masalah sosial ekonomi berperan sebagai faktor determinan dari keberhasilan introduksi teknologi baru.

Pemikiran diatas memberikan anjuran kepada kita yang berkecimpung dalam ekonomi produksi untuk memperkaya perbendaharaan perangkat analisis. Diantaranya dengan mempertajam pemahaman tentang penerapan model analisis ekonometrika dalam teori ekonomi produksi, terutama sekali yang menyangkut dengan teori dualitas.

Cukup banyak aspek ekonomi yang dapat dikaji melalui penerapan model ekonometrika dalam melihat masalah produksi. Aspek tersebut antara lain:

#

Tingkat penggunaan input yang efisien, hubungan antara input dan output, pola permintaan input dan penawaran output, keuntungan dan biaya, produktivitas dan ekonomi skala usaha.

Ada dua model ekonometrika yang bisa dipakai dalam analisis ekonomi produksi yaitu model dengan pendekatan primal dan pendekatan dual. Dalam pendekatan primal digambarkan hubungan kuantitas input dan kuantitas output. Dalam pendekatan ini digunakan input fisik sebagai vaiabel penjelas terhadap variasi output yang dihasilkan. Dalam studi empiris bentuk hubungan antara input dan output secara fisik yang merupakan refleksi dari kegiatan ekonomi produksi dilakukan dengan membangun model ekonometrika yang disebut fungsi produksi. Bentuk fungsi yang bisa dipakai antara lain fungsi Coob Douglas, fungsi produksi transcedntal, fungsi produksi translog, fungsi produksi CES dan fungsi produksi kuadratik. Pemilihan terhadap model fungsi ini tergantung kepada konteks permasalahan, tujuan analisis dan ketersediaan data yang dapat dikumpulkan.

Model pendekatan kedua adalah pendekatan dual. Pendekatan ini populer setelah teori dualitas banyak dibahas pada awal tahun 1970-an. Pendekatan dual menggunakan variabel harga sebagai variabel penjelas dalam model yang dispesifikasikan. Dalam penerapannya dibangun suatu model fungsi yang terdiri dari fungsi keuntungan dan fungsi biaya. Fungsi keuntungan mencerminkan hubungan antara keuntungan dengan harga input variabel dan input tetap. Sedangkan fungsi biaya merupakan hubungan antara total biaya variabel dengan

#

produksi yang dihasilkan dan harga faktor produksi yang digunakan (Taylor, 1985: 12 dan Jehle, 1991: 44). Sesuai dengan tujuan penulisan, maka dalam tulisan ini dibahas pendekatan primal dan dual.

Untuk melihat hubungan yang terdapat antarvariabel ekonomi dalam suatu proses produksi, diperlukan pembentukan model. Model pada hakekatnya merupaka suatu abstrkasi dari dunia nyata. Dengan demikian suatu model analisis harus mampu menggambarkan interaksi yang benar-benar terjadi pada sistem yang diamati (Koutsoyianis, 1975: 8). Abstraksi dilakukan karena adanya kompleksitas permasalahan dalam dunia nyata. Oleh sebab itu dalam proses pembentukan model, bukan hanya dibutuhkan perangkat teori, tapi juga pengetahuan dan keterampilan lain dari pengalaman yang mendalam dan luas sebagai seni dari *model building* (Anwar, 1982: 21).

Dalam pembentukan model ekonometrika diperlukan pemahaman landasan teori ekonomi, matematika dan statistika yang memadai. Dalam beberapa hal perangkat ilmu sosial lainnya harus hadir dalam justifikasi terhadap hasil analisis yang menggunakan model ekonometrika.

Teori ekonomi berperan dalam mempostulatkan bagaimana bekerjanya hubungan antara variabel ekonomi dan sebagai penuntun dalam perumusan hipotesis. Sedangkan Matematika berperan dalam hal penyederhanaan hubungan dan memberikan perangkat aturan main yang logis dari hubungan yang dibentuk. Akhirnya Statitika berperan menyediakan perangkat analisis dalam hal pengujian hipotesis.

#

Secara detail, Koutsoyianis (1978: 15) menguraikan 4 tahap yang harus dilalui dalam penelitian yang menggunakan model ekonometrika yaitu sebagai berikut:

1. Spesifikasi model; tahap ini merupakan tahap awal dan sangat penting artinya sebelum melangkah pada aktivi-tas pengambilan data, analisis dan penearikan kesimpulan. Peneliti berupaya mempelajari hubungan antar variabel ekonomi dan mengekspresikan hubungan tersebut dalam bentuk matematik. Melalui spesifikasi model, fenomena ekonomi akan dikaji secara empirik. Dalam studi empiris, ada beberapa hal yang harus dilakukan dalam spesifikasi model yaitu: (a) Penentuan variabel bebas dan variabel tidak bebas. (b) Penentuan arah hubungan dan besaran parameter. (c) Formulasi matematik dari model yang dipakai.
2. Pendugaan koefisien dari model yang telah dispesikasikan. Ini merupakan tahap yang bersifat tekhnis dan memerlukan pengetahuan tentang berbagai macam metode ekonometrika, asumsi yang melandasinya dan implikasi ekonomi dari parameter dugaan.
3. Mengevaluasi nilai dugaan parameter. Setelah pendugaan parameter dilakukan, ekonometresian harus mengevaluasi hasil perhitungan. Mengevaluasi apakah nilai dugaan parameter konsisten dengan teori dan signifikan secara statistik. Dalam hal ini ada beberapa yang dapat dipakai dalam melakukan evaluasi yaitu: (a) Kriteria ekonomi secara a priori. (b) Kriteria secara statistik. (c) Kriteria ekonometrik.

#

4. Mengevaluasi kekuatan peramalan dari model yang dipakai. Pada tahap ini ekonometrisian menilai validitas peramalan dari model dan mengetahui dengan pasti bagaimana peramalan yang baik dapat terjadi.

Lebih jauh Koutsoyianis (1978: 18) menjelaskan beberapa sifat dari model ekonometrika yang baik yaitu: (a) *Theoritical Plausibility*. (b) *Explanatory Ability*. (c) *Accuracy of the estimates of the parameter*.(d) *Simplic*ity.

Dari uraian di atas tersirat bahwa dalam penelitian ekonometrika, tahap pembentukan model terutama sekali dalam spesifilkasi model merupakan tahap kritis. Kesalahan dalam spesifikasi model dapat mengakibatkan dugaan parameter menjadi bias, tidak konsisten dan atau tidak efisien, tergantung dari kesalahan apa yang terjadi (Pyndick dan Rubinfild, 1983: 23).

Dalam tulisan ini akan dibahas dua pendekatan yang sering dipakai dalam analsis ekonomi produksi yaitu pendekatan primal dan pendekatan dualitas yang ditemukan dalam teori dualitas. Pembahasan dimulai dari pendekatan primal dan dilanjutkan dengan pendekatan dualitas yang meliputi beberapa konsep penting, keunggulan dan kelemahannya, spesifikasi model fungsi dualitas dan aplikasi ekonometrika dalam pendugaan parameter fungsi dualitas.

BAB II

PENDEKATAN PRIMAL DALAM EKONOMI PRODUKSI

Dalam analisis ekonomi produksi, kajian difokuskan pada penentuan rentangan produksi yang efisien dan beberapa aspek produksi lainnya seperti elastisitas produksi, skala ekonomi usaha dan intensitas pemakaian faktor produksi. Semua informasi ini sangat berguna bagi produsen dalam proses pengambilan keputusan yang berkaitan dengan masalah produksi.

Secara empiris informasi di atas dapat diungkapkan melalui pendekatan primal dan pendekatan dual. Pada bahagian ini dicoba untuk mengkaji secara teoritis pendekatan primal. Dalam pendekatan tersebut faktor input secara fisik ditetapkan sebagai variabel penjelas. Sedangkan output sebagai variabel yang di jelaskan. Hubungan teknis ini dapat dinyatakan dalam bentuk fungsi produksi, karenanya perlu dilakukan terlebih dahulu spesifikasi model fungsi produksi.

2.1 Spesifikasi Model Fungsi Produksi

Dalam penelitian ekonometrika, masalah spesifikasi model merupakan tahap yang sangat krusial. Kesalahan dalam melakukan spesifikasi model fungsi produksi yang akan diestimasi, dapat mengakibatkan hasil estimasi yang tidak efisien dan tidak konsisten dengan teori.

Seperti dikemukakan pada bahagian pendahuluan bahwa ada empat tahap yang harus dilalui oleh seorang ekonometresian dalam melakukan penelitian. Salah satu diantaranya adalah spesifikasi model fungsi yang akan diestimasi.

Spesifikasi model fungsi dapat diartikan sebagai upaya untuk memilih dan atau menentukan peubah-peubah penting yang berada dibelakang fenomena ekonomi produksi tertentu. Artinya peneliti harus secara tajam dapat menentukan peubah-peubah tersebut secara tepat dan benar. Untuk menghindari agar peneliti tidak terjebak dalam hutan belantara peubah yang ada dalam dunia nyata, maka peneliti harus memiliki dasar teori yang kuat dalam rangka memilah dan memilih peubah-peubah yang dianggap penting dan relevan. Seperti telah dikemukakan pada bahagian sebelumnya bahwa ada tiga tahap yang harus dilalui dalam proses spesifikasi model yaitu:

1. Penentuan peubah bebas dan peubah tak bebas, pada tahap ini peran teori ekonomi dan pengetahuan teknis laiannya sangat penting artinya. Tanpa penguasan teori ekonomi yang kuat sangat mustahil dapat dihasilkan spesifikasi model fungsi yang tepat dan benar.
2. Penentuan arah hubungan dan besaran parameter, dalam proses penentuan ini peneliti diarahkan oleh informasi teoritis. Misalnya, dalam pendugaan fungsi konsumsi maka secara apriori ditentukan bahwa arah hubungannya positif dan besaran parameternya besar dari nol tapi kecil dari satu.
3. Formulasi model matematikan dari model yang akan diestimasi. Biasanya para ekonometrisian melakukan pendugaan terhadap berbagai bentuk model fungsi yang akan dianalisis. Bentuk model mana yang dipakai, diseleksi berdasarkan kriteria teori ekonomi, statistik dan ekonometrika.

Berdasarkan uraian di atas dapat dinyatakan bahwa betapa pentingnya spesifikasi model dalam penelitian ekonometrika dan ini merupakan tahap yang sangat kritis. Kesalahan dalam spesifikasi model dapat terjadi antara lain karena:

1. Tidak terikutnya suatu peubah yang seharusnya masuk ke dalam model analisis.

2. Terikutnya variabel yang tidak penting dan relevan ke dalam model.

3. Kesalahan dalam pendugaan bentuk fungsi

Tidak diikutkannya suatu peubah yang penting dan relevan dapat menyebabkan hasil pendugaan parameter menjadi bias. Secara sederhana hal tersebut dapat dibuktikan, andaikan model yang benar adalah:

$$Q_i = \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + e_i \quad (2.1)$$

Sedangkan model yang dispesifikasikan adalah :

$$Q_i = \beta_2 X_2^*{}_i + e_i \quad (2.2)$$

Berdasarkan persamaan (2.1) dan (2.2), dengan mengunakan metode pendugaan OLS standar dan jika semua asumsi untuk model linear dapat terpenuhi maka diperoleh hasil pendugaan:

$$\beta_2^* = \frac{\Sigma X_2 Q_i}{\Sigma X_{2i}^2} \quad (2.3)$$

Jika persamaan (2.1) disubstitusikan ke persamaan (2.2) maka diperoleh persamaan berikut:

$$\beta_2^* = \frac{\Sigma X_{2i} \beta_2 X_{2i} + \Sigma X_{2i} \beta_3 X_{3i} + \Sigma X_{2i} e_i}{\Sigma X_{2i}} \quad (2.4)$$

Jika persamaan di atas diselesaikan dan diasumsikan bahwa X_2 tetap dan E (ei) = () maka :

$$E(\beta_2^*) = \beta_2 + \beta_3 = \frac{\Sigma X_{2i} \Sigma X_{2i}}{\Sigma X_{2i}^2} \quad (2.5)$$

$$\beta_2 + \beta_3 = \frac{\cos(X_{2i}\, X_{3i})}{Var(X_{2i})} \qquad (2.6)$$

Karena (cov) ($X_{2,}$ X_3) biasanya tidak sama dengan 0, maka nilai pendugaan parameter menjadi bias nilai karena harapan β_2 yang dinotasikan dengan E (β_2 *) $\neq \beta_2$

Kesalahan yang terjadi bukan hanya mengakibatkan nilai dugaan parameter menjadi bias, tapi juga tidak konsisten dengan teori dan tidak efisien. Dalam aktivitas penelitian kesulitan dalam spesifikasi model juga mungkin disebabkan oleh hal yang berkaitan dengan *trade off* yang dialami dalam mengelola pengumpulan dan verifikasi data dengan model yang ingin kita gunakan. Mungkin saja terjadi bahwa model telah dispesifikasikan secara baik, ternyata sangat sulit diterapkan karena data yang diperlukan sukar dikumpulkan. Sebagai contoh dapat dikemukakan model rumah tangga pertanian. Dalam model ini rumah tangga diperlakukan sebagai produsen dan sebagai konsumen dan secara konsepsional model dapat dispesifikasikan secara baik. Namun pada saat pelaksanaan penelitian, peneliti sering mengalami kegagalan karena sangat sulit data yang akan dikumpulkan.

Disamping memilih dan menentukan peubah yang akan dimasukan ke dalam model, masalah yang perlu diperhatikan adalah pengukuran peubah. Kesalahan dalam pengukuran peubah juga dapat menyebabkan hasil pendugaan yang tidak konsisten dengan teori dan tidak efisien. Samaoen (1992: 32) menyatakan bahwa banyak cara dalam mespesifikasikan faktor input dalam proses produksi tertentu, misalnya faktor input modal. Jika penggolongan modal dilakukan ke dalam satu golongan input modal, dipandang sebagai pendekatan yang kurang baik, kecuali penyatuan peubah tersebt benar-benar merupakan substitusi atau komplemen murni. Hal ini berarti bahwa masalah pengukuran peubah dan

penggabungan beberapa peubah menjadi satu pengukuran harus didasari oleh justifikasi teori yang kuat.

2.2 Beberapa Jenis dan Penggunaan Fungsi Produksi

Dalam analisis ekonomi produksi cukup banyak informasi yang dapat dihasilkan dengan menduga bentuk fungsi produksi tertentu. Dalam fungsi produksi sudah implisit masalah teknologi. Ada beberapa macam karakteristik teknologi yang berkaitan dengan abstraksi teknologi yaitu parameter efisiensi teknologi, skala ekonomi teknis, intensitas pemakaian faktor dan kemudahan substitusi antar faktor.

Secara teori cukup banyak model fungsi produksi yang dapat dispesifikasikan yaitu: (1) model fungsi produksi dengan peubah tak bebas kontinue; model fungsi ini terdiri dari model fungsi produksi linear, kuadratik, Cobb Douglas, Transcedeantal, CES dan Leontif (Debertin, 1986: 56). (2) Model fungsi produksi input output dan linear programing (Yotopolous dan Nugen, 1976: 18).

2.2.1 Model Fungsi Produksi Cobb Douglas

Secara intuitif fungsi produksi menggambarkan proses transformasi input menjadi output. Secara lebih spesifik, untuk setiap kombinasi input dan output merepresentasikan jumlah input minimal yang dapat menghasilkan sejumlah output tertentu. Untuk sekelompok perusahaan yang homogen, kita dapat menuliskan bentuk umum fungsi produksi seperti persamaan berikut:

$$Q = f(X_1 \ldots\ldots X_i \ldots\ldots X_n) \qquad (2.7)$$

Berdasarkan persamaan (2.7), dapat dirubah menjadi bentuk fungsi produksi Cobb Douglas:

$$Q = A\, X_1^{\alpha 1} \ldots\ldots\ldots\ldots X_1^{\alpha 1} \ldots\ldots\ldots\ldots X_n^{\alpha n} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2.8)$$

Q pada persamaan (2.8) menunjukan jumlah produksi, X_1 merupakan input produksi sedangkan αi parameter fungsi produksi. Dalam bentuk dasarnya, semua peubah pada persamaan (2.8) diukur dalam unit fisik, namun dalam perkembangannya tidak jarang peneliti mengukurnya dalam bentuk nilai. . Dalam proses pendugaannya, persamaan (2.8) terlebih dahulu ditrasformasikan kedalam bentuk linear dengan jalan mengambil log dari setiap peubah:

$$\log Q = \log A + \alpha_1 \log X_1 + \ldots\ldots\ldots \alpha_1 \log X_1 + \ldots\ldots\ldots\ldots \alpha_n \log Xn \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2.9)$$

Berdasarkan peramaan (2.9) salah satu aspek produksi yang pada umumnya dianggap krusial dalam ekonomi produksi adalah konsep produksi marginal. Nilainya lebih besar dari nol dan menunjukan perubahan output sebagai akibat terjadinya perubahan input jika input lainnya dianggap konstan. Dengan mendeferensialkan persamaan (2.10) terhadap satu input (Xi) diperoleh:

$$\frac{\delta Q}{\delta Xi} = \alpha_1 AX1^{\alpha 1} \ldots\ldots Xi^{\alpha 1 - 1} \ldots\ldots X_n^{\alpha_n} = \alpha_1 \frac{Q}{Xi} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2.11)$$

Konsep produksi marginal dapat digunakan dalam menurunkan elastisitas produksi terhadap input. Per defenisi elastisitas produksi merupakan persentase perubahan output dibanding persentase perubahan input. Dengan cara mensubstitusikan persamaan (2.11) dapat diperoleh persamaan berikut:

$$\eta_{Q\,Xi} = \frac{\delta\, Y/y}{\delta Xi/Xi} = (\alpha i \frac{Y}{Xi}) \frac{Xi}{Y} = \alpha i \quad \text{.....(2.12)}$$

Berdasarkan spesifikasi persamaan di atas, terlihat bahwa dalam model fungsi produksi Cobb Douglas elastisitas produksi terhadap input adalah konstan dan begitu juga halnya dengan elastisitas subsitusi. Asumsikan bahwa (αi) besar dari nol tapi kecil dari satu, berarti setiap perubahan 1 persen input dan input lainnya dianggap konstant, maka output berubah kurang dari 1 persen

Aspek produksi lainnya yang dapat diungkapkan dari fungsi produksi Cobb Douglas adalah skala ekonomi. Aspek ini menunjukkan perubahan semua input secara simultan dengan persentase yang sama, maka output berubah dengan persentase tertentu dan itu ditujukan oleh jumlah koefisien input. Misalnya jika jumlah koefesien input kurang dari satu, berarti setiap perubahan semua input sebesar 1 persen, output meningkat kurang dari 1 persen. Fakta ini menggambarkan terjadinya *decreasing returns to scale* dalam proses produksi. Jika jumlah koofesien input lebih dari satu menunjukkan terjadinya *Inreasing return to scale* dan jika sama dengan satu menunjukkan constant return to scale.

Persamaan (2.9) juga menunjukkan bahwa dalam fungsi produksi Cob Douglas produksi marginal adalah proporsional terhadap produksi rata - rata (Q/Xi). Proporsionalitas faktor berkaitan dengan eksponen pada persamaan tertentu. Di samping itu juga dapat dilihat bahwa produksi marginal menurun seiring dengan peningkatan pemakaian input produksi ke i , tapi meningkat dengan faktor input ke j . Karakteristik ini dapat dilihat dari turunan kedua output terhadap input Xi yang diperoleh dengan cara mendiferensialkan persamaan (2.11) terhadap Xi :

$$\frac{\delta^2 Q}{\delta Xi^2} \quad \frac{Q}{Xi^2} = \alpha i\,(\alpha i - 1) \qquad \text{.....(2.13)}$$

Persamaan di atas baru mengkaji hubungan antara satu input dengan output, sedangkan kajian lain yang perlu diungkapkan adalah hubungan antara dua input dengan satu macam output. Secara empiris kajian ini memberikan impilikasi yang cukup menarik yang berkaitan dengan isoquant, tingkat substitusi marginal dan jalur perluasan produksi.

Tingkat substitusi marginal merupakan rasio diferensial dari dua input dan ini dapat dinyatakan pada persamaan berikut:

$$\frac{\delta X}{\delta X1}\,\delta X_1 + \frac{\delta Q}{\delta X_2}\,\delta X_2 = \delta Q = 0 \qquad \text{.....(2.14)}$$

Berdasarkan persamaan (2.14) dapat disimpulkan bahwa tingkat subsitusi marginal merupakan rasio dari produksi marginal faktor dan ini dituliskan seperti persamaan:

$$\sigma = \frac{\alpha_2\, Q/X_2}{\alpha_1.\, Q/X_1} = \frac{\alpha_2}{\alpha_1} . \frac{X_1}{X_2} \qquad \text{.....(2.15)}$$

Persamaan (2.15) dapat diinterpretasikan sebagai hubungan antara propinsi X1/X2 dan tingkat substitusi marginal. Hubungan ini menimbulkan implikasi empiris yang sangat penting. Tingkat subtitusi marginal tergantung atas unit pengukuran dua faktor. Informasi ini sangat berguna untuk menyatakan kembali independensi unit pengukuran dengan cara mengekpresikan X1/X2 dan σ keduanya dalam *term* persentase perubahan. Rasio dari dua persentase perubahan tersebut didefinisikan sebagai elastisitas subsitusi dan konsep ini dapat ditulis seperti persamaan:

MILIK PERPUSTAKAAN
UNIV. NEGERI PADANG

$$\rho = \frac{\delta\,(X_1/X_2)/X_1/X_2}{\delta\sigma/\sigma} \quad \text{.....(2.16)}$$

Jika $\delta\sigma$ pada persamaan (12) dapat ditulis seperti persamaan :

$$\delta\,\sigma = \delta\left(\frac{X_1}{X_2}\right)\left(\frac{\alpha_2}{\alpha_1}\right) \quad \text{.....(2.17)}$$

Jika disubstitusikan persamaan (2.17) untuk $\delta\ \sigma$ dan persamaan (2.15) untuk σ terlihat bahwa dalam model fungsi produksi Cobb Douglas dengan *constant return to scale* maka σ sama dengan satu.

Dalam penggunaanya secara empiris, Samaoen (1992: 67) mengemukakan beberapa keuntungan dan kelemahan model fungsi produksi Cobb Douglas:

1. Bentuk fungsinya sederhana dan mudah serta ekonomis dalam proses perhitungan, disamping itu menghasilkan parameter dugaan yang signifikan secara statistik.
2. Konsisten dengan teori ekonomi dimana produk marginal yang semakin menurun dengan mudah dapat diperoleh hasil dugaan skala ekonomi dan andil faktor relatif.
3. Kelemahannya adalah nilai σ yang sama dengan satu tidak realitis dan garis perluasan produksi yang berbentuk linear.
4. Hasil pendugaan dengan menggunakan model fungsi produksi Cobb Douglas tidak memuaskan jika data yang digunakan mencakup produk marginal yang bertambah dan menurun atau mencakup produk marginal yang positif dan negatif. Seperti dikemukakan oleh Dillon (1969: 78) bahwa model fungsi produksi Cobb Douglas merupakan fungsi pangkat dan akan menghasilkan kurva yang makin mendatar dengan bertambahnya pemakaian input.

5. Elastisitas produksi dan *isocline* dari model fungsi produksi Cobb Douglas adalah konstan dan linear dalam bidang kurva input. Bentuk ini tidak sesuai dengan perubahan kada substitusi dengan makin besarnya pemakaian input.

2.2.2 Model Fungsi Produksi CES

Salah satu implikasi yang sangat krusial yang diturunkan dari fungsi produksi adalah informasi tentang tingkat substitusi antardua faktor input dan ditujukkan oleh nilai elastisitas substitusi. Jika diasumsikan dalam suatu proses produksi dipakai dua faktor input yaitu modal (K) dan tenaga kerja (L). Kedua faktor ini dapat saling menggantikan, maka secara teori ada dua nilai elastisitas produksi yaitu $\sigma = 1$ dan $\sigma = 0$. Untuk model fungsi produksi Cobb Douglas dengan *constant retur to scale* nilai parameter ini sama dengan satu.

Untuk beberapa kajian empiris ditemukan tidak konsisten dengan teori. Misalnya walaupun seorang peneliti mengharapkan nilai produksi marginal dari suatu faktor mungkin sama dengan penggunaan alternatifnya, Namun Arrow dan Chinery (1961) dalam Yotopolous dan Nugent (1976) menemukan proporsi (K) dan (L) bervariasi diantara berbagai negara. Temuan ini mendukung bahwa proporsi K dan L tidak bervariasi sebagai akibat variasi produksi marginal. Selanjutnya juga dinyatakan oleh Arrow dan Chinary bahwa dalam sampel *cross section;* hubungan linear antara nilai tambah per unit L dan tingkat upah, koefisiennya signifikan jika model fungsi yang dipakai adalah Input Output dan Cobb Doulas Hal ini membuat Arrow dan Chinary mencoba untuk memformulasikan model fungsi CES seperti persamaan berikut:

$$Q = \gamma (\delta K^{-\rho} + (1 - \delta) L^{-\rho})^{-1/\rho} \quad \text{.....(2.18)}$$

Pada persamaan (2.18) γ menunjukan parameter efisiensi, δ merupakan parameter distribusi ($0 \leq \delta < 1$) dan ρ adalah parameter substitusi. Dalam model fungsi produksi CES, ditunjukan bahwa parameter elastisitas substitusi memiliki karakteristik tertentu karena $\sigma/1+\rho$. Walaupun restriksi spesifikasi adalah konstan, namun hal ini memungkinkan kita melakukan pilihan yang lebih luas diantara nilai alternatif. Oleh karena $-1 < \rho < \infty$, maka range elastisitas terletak antara $\infty > \sigma > 0$. Hal ini merupakan keterbatasan dari fungsi produksi CES. Jika $\rho = 1$ dan $\sigma = \infty$ maka model fungsi CES berubah menjadi fungsi linear, sedangkan jika $\rho = \infty$ dan $\sigma = 0$ maka model fungsi CES akan berobah menjadi fungsi Leontief dengan proporsi faktor yang *fixed*. Akhirnya jika $\rho = 0$ dan $\sigma = 1$ maka model fungsi CES berobah menjadi model fungsi Cobb Douglas.

Berdasarkan persamaan (2.18) kita dapat mencari produksi marginal dari K dan L dengan jalan menurunkan fungsi pada (2.18) terhadap K dan L:

$$\delta Q/\delta K = \delta\gamma^{-\rho}\left(\frac{Q}{K}\right)^{1+\rho} \quad \text{.....(2.19)}$$

$$\delta Q/\delta L = \delta\gamma^{-\rho}\left(\frac{Q}{L}\right)^{1+\rho} \quad \text{.....(2.20)}$$

Parameter δ dan γ serta variabel Q, K dan L adalah bernilai positif dan produksi marginal dari faktor ke i adalah juga positif tapi *decreasing* dengan faktor input ke i dan *increasing* dengan faktor input ke j ($j \neq i$). Berdasakan hal ini, persamaan (2.18) dapat dituliskan kembali seperti persamaan berikut:

$$Q = \gamma\left(\delta K^{-\rho} + (1-\delta) L^{-\rho}\right)^{-v/\rho} \quad \text{.....} \quad (2.21)$$

MILIK PERPUSTAKAAN
UNIV. NEGERI PADANG

338.001
Ani
a0

Pada persamaan (2.21) parameter (v) mengukur konsep *retun to scale*, sedangkan tingkat subtitusi marginal (r), diperoleh dengan cara membagi persamaan (2.19) dengan (2.20). Jika diasumsikan pasar output dan input adalah persaimngan sempurna dan produsen bertujuan memaksimumkan profit, maka (r) akan sama dengan rasio harga input (Pk/P1):

$$r = \frac{\delta Q/\delta K}{\delta Q/\delta L} = \delta L/\delta K = \frac{\delta}{(1-\delta)} (L/K)^{1+\rho} = Pk/Pl \quad \ldots\ldots(2.22)$$

2.2.3 Model Fungsi Produksi Translog

Model fungsi produksi lainnya yang sering dipakai dalam penelitian empiris adalah model fungsi produksi translog. Model fungsi ini diperkenalkan oleh Christensen pada tahun 1971. Upaya ini dilakukan dalam rangka mengatasi beberapa kelemahan yang terkandung dalam model fungsi C-D manpun model fungsi CES. Bentuk fungsi produksi translog dapat ditulis seperti persamaan berikut:

$$LnQ = \ln ao + \alpha A \ln A + \Sigma \alpha i \ln Xi + {}^{1/2}\gamma_{AA} (\ln A)^2 + {}^{1/2}\gamma_{AA} (\ln A)^2 + {}^{1/2} \Sigma\Sigma \gamma_{ij} \ln$$

$$Xi \ln X + \Sigma \gamma_{iA} \ln Xi \ln A \quad \ldots\ldots(2.23)$$

Pada persamaan (2.23) Q juga menunjukan jumlah produksi, Xi = input ke I, A= indeks teknologi, αi dan γ adalah parameter, dan $\gamma ij = \gamma ij$. Beberapa kondisi yang diasumsikan oleh Christensen dalam Samaoen (1997: 79) adalah fungsi produksi tersebut memenuhi syarat perolehan konstan terhadap skala dan perubahan teknologi bersifat netral. Fungsi produksi dengan perolehan skala yang konstan artinya jika semua input ditambah

4417/K/2000-A1

MILIK PERPUSTAKAAN
UNIV. NEGERI PADANG

sebesar λ kali maka output juga bertambah sebesar λ kali. Hal ini dapat dirumuskan seperti persamaan:

$$\ln Q (\lambda X1, \lambda X2 \ldots \lambda Xn,A) = \ln Q(X1, X2,\ldots Xn,A) + \ln \lambda \quad (2.24)$$

Jika persamaan (2.24) terpenuhi maka fungsi (2.23) memberikan implikasi bahwa parameter fungsi translog memenuhi syarat bahwa koefisien elastisitasnya sama dengan satu.

Aspek penting lainnya yang perlu dikemukakan adalah bahwa dalam model fungsi Cobb Douglas elastisitas substitusi sama dengan satu, tapi jika λij tidak sama dengan nol, maka σ tidak akan sama dengan satu dan elastisitas produksi akan bervariasi sesuai dengan tingkat penggunaan input. Hal inilah yang membedakan model fungsi produksi Cobb Douglas dengan model fungsi produksi translog. Artinya, elastisitas produksi pada model fungsi produksi Cobb Douglas bersifat konstan untuk semua input, sedangkan pada model fungsi produksi translog bervariasi sesuai dengan variasi penggunaan input. Berdasarkan pertimbangan inilah, Little et al (1987: 79) memakai model fungsi produksi translog dalam melihat hubungan teknologis antara perusahaan skala kecil dan besar di India.

MILIK PERPUSTAKAAN
UNIV. NEGERI PADANG

BAB III

TEORI DUALITAS

3.1. Beberapa Konsep Penting Dalam Teori Dualitas

Dalam bidang ekonomi produksi, peneliti biasanya tertarik dengan informasi-informasi tentang parameter permintaan input dan penawaran output, efisiensi dan skala usaha serta karakteristik perubahan teknologi. Secara tradisional informasi tersebut dapat dipeoleh melalui pendugaan fungsi primal dari struktur teknologi produksi tertentu.

Namun bila fungsi primal ini dipakai untuk memperoleh informasi tersebut, ternyata banyak mengandung kelemahan. Fungsi primal cenderung menghasilkan parameter dugaan yang tidak konsisten karena adanya *Simultaneous Equation Bias*

Dalam perkembangan teori ekonomi, muncul pendekatan dualitas untuk memperoleh informasi yang terkandung dalam fungsi primalnya. Young et-al (1985: 28) menjelaskan konsep dualitas sebagai berikut:

> Duality in neoclasical microeconomics refes to the existence, under appropriate regularity conditions of dual functions which embody the same essential informastion on preference or technology as familiar primal functions such as production and utility functions. Dual functions describe the results or optimizing responses to input and output price and constraints rather than global responses to input and output quantities as in the coresponding primal funtions.

Untuk setiap fungsi primal yang memenuhi syarat-syarat pokok tertentu, dapat diperoleh fungsi dual yang memberikan informasi yang sama dengan fungsi

primalnya. Dari suatu suatu fungsi primal dapat diperoleh dua bentuk fungsi yaitu fungsi keungtungan dan fungsi biaya (Sadoulet dan Janvry, 1995: 35).

Pendekatan dual yang diturunkan dari fungsi primalnya terutama sekali digunakan dalam menurunkan spesifikasi fungsional untuk estimasi persamaan permintaan input dan penawaran output. Dalam proses derivasi persamaan permintaan input dan penawaran output tersebut, ada satu teorema yang terdapat dalam teori dualitas yaitu teorema amplop. Teorema ini terdiri Hotelling Lemma dan Shepard Lemma. Hotelling Lemma digunakan untuk menurunkan persamaan permintaan input dan penawaran output melalui fungsi keuntungan. Sedangkan Shepard Lemma digunakan untuk menurunkan persamaan yang sama dalam fungsi biaya. Kedua Lemma ini merupakan dua konsep penting yang harus difahami dalam teori dualitas (Beatty dan Taylor, 1985: 32; Sadoulet dan Janvry, 1995: 45).

Dari uraian di atas tersirat bahwa landasan utama penerapan fungsi keuntungan untuk menurunkan fungsi penawaran output dan permintaan input adalah Hotelling Lemma. Namun Hotelling Lemma ini hanya berlaku jika produser berperilaku memaksimalkan keuntungan. Begitu juga halnya dengan Shepard Lemma yang merupakan landasan utama penerapan fungsi biaya dalam menurunkan fungsi permintaan input dan penawaran output dan hanya berlaku jika produser berperilaku meminimalkan biaya.

MILIK PERPUSTAKAAN
UNIV. NEGERI PADANG

3.2. Spesifikasi Model Fungsi Dualitas

Seperti dikemukakan pada bahagian terdahulu bahwa dari fungsi primal dapat diturunkan fungsi dual yang terdiri dari fungsi keuntungan dan fungsi biaya. Kedua jenis fungsi ini akan dispesifikasikan pada bahagian berikut.

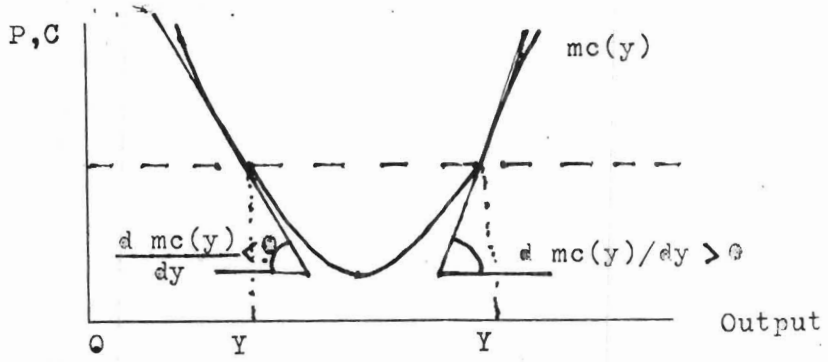
3.2.1. Spesifikasi Model Fungsi Keuntungan

Fungsi keuntungan yang dapat dilambangkan dengan Π (p, c) dapat dirumuskan sebagai fungsi yang menunjukan tingkat keuntungan maksimum yang mungkin diperoleh pada harga output dan input tertentu (Jehle dan Callage, 1994: 24; Yotopolous dan Nugent, 1976: 43; Debertin, 1986: 16; Sadoulet dan Janvry, 1995: 27). Secara metematis fungsi tersebut dapat dispesifikasikan seperti persamaan berikut:

$$\Pi(p,c) = \max_{x,y}(p\,y - \Sigma Ci\,Xi) \quad \ldots\ldots(3.1)$$

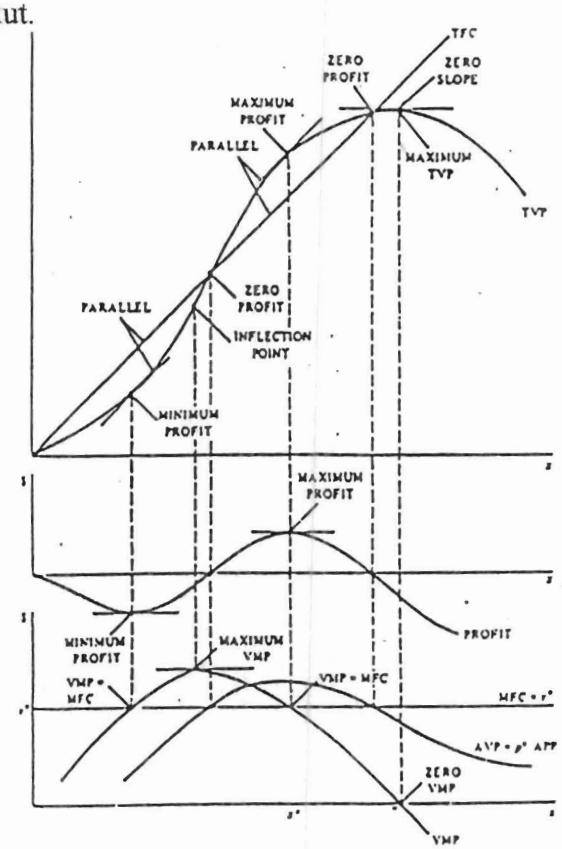
P, Ci, Xi dan Y pada persamaan di atas merupakan harga output, harga input, jumlah input dan jumlah output. Persamaan (3.1) memberikan indikasi tentang berapa banyak output yang akan dihasilkan untuk dijual dan berapa banyak input yang akan dibeli oleh firms. Hal ini berarti bahwa firms akan melakukan pilihan yang optimal terhadap output yang akan dihasilkan sehingga tercapai kondisi keuntungan yang maksimal. Kondisi ini tercapai pada saat harga sama dengan biaya marginal dan kondisi second ordernya, biaya marginal *decreasing* pada tingkat output optimal. Pilihan output optimal tersebut oleh Jehle dan College

(1991: 242) diilustrasikannya seperti gambar berikut:



Gambar 1: Pilihan Output Optimal Dalam Pasar Persaingan Sempurna
Sumber : Jehle dan College (1991: 243)

Dalam versi lain Debertin (1986: 43) mengilustrasikan profit maksimal seperti gambar berikut.



Gambar 2. Keuntungan Maksimal
Sumber: Debertin (1986: 43)

Sebagai fungsi dual, Jehle dan College (1991: 245) dan Sadoulet dan Janvry (1995: 97) mengemukakan bahwa fungsi keuntungan memiliki sifat-sifat pokok yang menjamin konsistensinya dengan bentuk fungsi primalnya. Sifat tersebut adalah: (a) *Non decrasing in price*, (b) *Non increasing in wages*, (c) *Homogeneous of dgree one in price and wages*, (d) *Convex in price and wages*.

Sifat pertama dan kedua mengandung arti bahwa kenaikan harga output diikuti oleh kenaikan keuntungan, sebaliknya kenaikan harga input diikuti oleh penurunan keuntungan. Sedangkan sifat ketiga menunjukan bahwa jika harga output dan input berubah dengan persentase tertentu maka keuntungan berubah dengan persentase yang sama. Sifat ini secara implisit memberikan informasi tentang ciri-ciri dari penawaran output dan permintaan input. Oleh karena fungsi keuntungan berderjat satu dalam harga, maka fungsi penawaran output dan permintaan input berderjat nol dalam peubah yang sama. Artinya jika harga output dan input berubah dengan persentase yang sama, maka penawaran output dan permintaan input tidak mengalami perubahan. Akhirnya kecekungan dari fungsi keun-tungan menggambarkan bagaimana tanda dari slope fungsi penawaran output dan permintaan input. Secara lebih spesifik sifat tersebut berarti bahwa slope dari fungsi penawaran output dan permintaan input masing-masinganya positif dan negatif.

Dalam studi empiris, ditemukan beberapa faktor produksi yang bersifat tetap (z) terutama dalam jangka pendek. Bedasarkan kenyataan ini, maka selain harga input variabel dan harga output, jumlah input tetap juga menentukan nilai

fungsi keuntungan. Berarti formulasi fungsi keuntungan berubah menjadi: π(P, C, Z). Model fungsi keuntungan ini seperti yang dikembangkan oleh Lau dan Yotopolous (1971: 56), Yotopolous dan Nugent (1976: 76), Sadoulet dan Janvry (1995: 102) memeiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan model fungsi primal, antara lain: (a) Fungsi penawaran output dan permintaan input dapat diduga secara bersama-sama tanpa harus membuat fungsi produksinya secara eksplisit, (b) Fungsi keuntungan dapat digunakan untuk menelaah masalah efisiensi teknis, harga dan ekonomi, (c) Peubah yang diamati dalam fungsi keuntungan adalah peubah harga input dan harga output. Penetapan ini lebih logis karena pada kenyataannya seorang produsen dalam mengambil keputusan faktor penentu utamanya adalah peubah harga.

Dalam penerapan fungsi keuntungan untuk menelaah beberapa aspek produksi penting seperti yang telah dikemukakan pada bahagian terdahulu, harus dilandasi oleh beberapa asumsi berikut: (a) Produsen dianggap sebagai unit analisis dan mempunyai motif untuk memaksimalkan keuntungan, (b) Produsen dalam membeli input dan menjual output berada pada peraingan sempurna, (c) Fungsi produksi adalah konkaf dalam input-input peubah (Lau dan Yotopolous, 1972: 45; Yotopolous dan Nugent 1976: 86; Sadoulet dan Janvry, 1995:104)

Fungsi keuntungan diperoleh dari fungsi produksi. Perdefinisi fungsi produksi merupakan hubungan teknis antara input fisik yang dikorbankan dengan output yang dihasilkan dalam proses produksi tertentu. Hal ini berarti bahwa fungsi produksi beranjak dari asumsi; output yang dihasilkan dapat dijelaskan

dengan baik oleh faktor input yang dipakai dengan suatu jenis fungsi tertentu. Dengan asumsi adanya input variabel dan input tetap dalam kegiatan produksi, Yotopolous dan Nugent (1976: 89); Sadoulet dan Janvry (1995: 107) merumuskan fungsi produksi sebagai berikut:

$$Q = f(X_i...X_n....Z_j....Z_n) \quad \text{.....(3.2)}$$

Q = Jumlah output

X_i = jumlah input variabel ke i dan i = 1....n

Z_j = jumlah input tetap ke j dan j = 1.....n

Berdasarkan fungsi (3.2) dapat diperoleh fungsi keuntungan jangka pendek dengan menganggap hanya biaya variabel saja yang menjadi faktor pengurang, sedangkan biaya input tetap dapat diabaikan, karena dalam analisis jangka pendek tidak mempengaruhi alokasi penggunaan input yang optimal dari input variabel(Yotopolous dan Nugent, 1976: 98; Beatty dan Taylor, 1985: 43; Sadoulet dan Janvry, 1995: 110). Berdasarkan konsep ini fungsi keuntungan dapat ditulis sebagai berikut:

$$\pi = P.f(X_i...X_n, Z_j..Z_n) - \sum C_i X_i \quad \text{.....(3.3)}$$

π = Keuntungan jangka pendek

P = Harga output

X_i= Input variabel ke i

Z_j= Input tetap ke j

C_i= Harga input variabel ke I

Selanjutnya secara teoritis dikonsepsikan bahwa keuntungan maksimum dicapai pada saat nilai produktivitas marginal sama dengan harga input. Kondisi ini dapat ditulis seperti persamaan berikut:

$$P. \frac{\delta f(X_i, Z_j)}{\delta X_i} = C_i \quad \ldots\ldots(3.4)$$

Jika persamaan (3.4) dinormalkan dengan harga output, maka diperoleh persamaan berikut:

$$\frac{\delta Q}{\delta X_i} = Ci^* \quad \ldots\ldots(3.5)$$

Pada persamaan (3.5) Ci^* merupakan harga input variabel ke i yang dinormalkan dengan harga output. Selanjutnya dengan cara mendeflasikan dengan harga output dan mendefinisikan Π sebagai keuntungan restriksi yang dinormalisir, maka persamaan (3.3) dapat ditulis kembali seperti persamaan berikut:

$$\Pi^* = \frac{\Pi}{P} = .f(X_i \ldots X_n, Z_j \ldots Z_n) - \sum_{i=1}^{n} C^*i\, X_i \quad \ldots\ldots(3.6)$$

dimana Π^* dikenal sebagai Unit *Output Profit Function*(Lau dan Yotopolous, 1972: 45; Shindu dan Beanante, 1986: 67).

Berdasarkan persamaan (3.6) dapat diperoleh jumlah optimal dari input variabel Xi yang merupakan fungsi dari harga input yang dinormalkan dan jumlah input tetap:

$$Xi^* = f(Ci, {}^*Zj) \quad \ldots\ldots(3.7)$$

Dengan memperhatikan persamaan (3.6) dan persamaan (3.7), dapat diperoleh persamaan fungsi keuntungan restriksi yang dinormalisir:

$$\Pi = P\, f^{*}\,(\, Xi_{*}..Xn_{*},\, Z_j..Z_n) - \sum_{i=1}^{n} Ci^{*}Xi^{*} \qquad (3.8)$$

Karena X^{*}_i pada persamaan (3.7) merupakan fungsi dari Ci^{*} dan Z_j, maka persamaan (2.8) dapat ditulis sebagai berikut:

$$\Pi = P.\, G^{*}(\, Ci^{*}....Cn^{*},\, Z_j...Z_n) \qquad (3.9)$$

Jika persamaan (3.9) dinormalkan dengan harga output, maka diperoleh persamaan berikut:

$$\Pi^{*} = \frac{\Pi}{P} = G^{*}\,(\, Ci^{*}...Cn^{*},\, Z_j..Z_n \qquad (3.10)$$

Persamaan (3.9) dan (3.10) merupakan bentuk umum dari fungsi keuntungan tidak langsung jangka pendek yang memberikan nilai maksimum dari harga output, harga input dan jumlah input tetap. Pertimbangan teoritis a priori yang berkaitan dengan fungsi keuntungan tidak langsung seperti yang dispesifikasikan pada persamaan (3.10), menurut Lau dan Yotopolous (1972: 47) adalah menurun dan konveks terhadap harga input variabel yang dinormalisir, menaik terhadap jumlah input tetap dan terhadap harga output.

3.2.2. Jenis-jenis dan Penggunaan Fungsi Keuntungan

Ada dua jenis model fungsi keuntungan yang banyak dipakai dalam studi empiris yaitu fungsi keuntungan Cobb Douglas dan fungsi keuntungan

Translog. Kedua jenis fungsi keuntungan ini lebih mudah dan praktis dalam penggunaannya untuk menganalisis beberapa aspek penting dalam kegiatan ekonomi produksi (Yotopolous dan Lau, 1972: 52; Shindu dan Beanante, 1980: 72).

Yotopolous dan Nugent (1976: 95); Sadoulet dan Janvry (1995: 112) merumuskan bentuk umum dari fungsi keuntungan Cobb Douglas seperti persamaan berikut:

$$\Pi = A \prod (C_i^{\alpha i} Z_j^{\beta j}) \quad \ldots\ldots (3.11)$$

Bentuk fungsi perkalian di atas , dapat dirubah menjadi bentuk fungsi tambah seperti persamaan berikut:

$$\text{Ln } \Pi^* = \ln A^* + \sum_{i=1}^{n} \alpha_i^* \ln C_i^* + \sum_{j=1}^{m} \beta_j \ln Z_j + e_i \quad \ldots\ldots (3.12)$$

Π^* = Keungtungan jangka pendek yang dinormalisir.

C_i^* = harga input variabel ke i yang dinormalisir.

Z_j = Jumlah inpt tetap ke j

α_i dan β_j = elastisitas keuntungan

e_i = eror term

Berdasarkan model funsi keuntungan tidak langsung pada persamaan (3.12) dapat diturunkan fungsi permintaan input variabel. Derivasi ini dilakukan dengan menggunakan Hotelling Lemma (Young, et-al, 1985: 43; Beattie dan Taylor, 1985: 34; Jehle dan College, 1995: 256). Lemma ini menyatakan bahwa

turunan pertama dari fungsi keuntungan tidak langsung terhadap harga input variabel sama dengan nilai negatif dari input variabel yang bersangkutan. Secara matematis dapat dinyatakan seperti persamaan berikut:

$$\frac{\delta \Pi^*}{\delta C_i^*} = -X_i \quad \text{.....(3.13)}$$

Jika kedua sisi dari persamaan (3.13) dikalikan dengan C_i^*/Π, diperoleh persamaan berikut:

$$X_i = -\alpha_i \frac{\Pi^*}{C_i^*} \quad \text{.....(3.14)}$$

Dalam bentuk logaritma natural, persamaan (3.14) dapat ditulis:

$$\ln X_i = \ln(-\alpha_i) + \ln \Pi^* - \ln C_i^* \quad \text{.....(3.15)}$$

Dengan mensubstitusikan persamaan (3.12) ke persamaan (3.15) dan diketahui bahwa $C_i^* = C_i/P$ diperoleh persamaan berikut:

$$\ln X_i = \ln(-\alpha_i) + \ln A^* + \sum_{i=1}^{n} \alpha_i (\ln C_i - \ln P)\,(\ln C_i - \ln P) + \sum_{j=1}^{m} \beta_j \ln Z_j + e_i \quad \text{.....(3.16)}$$

Diketahui bahwa C_i^* nerupakan harga input variabel ke i yang dinormalisir dengan harga output. Jika hal ini disesuaikan dengan dengan persamaan (3.16) maka diperoleh persamaan berikut:

$$\ln X_i = \ln(-\alpha_i) + \ln A^* + \sum(\alpha_i - 1)\ln C_i + (1 - \sum\alpha_i)\ln P + \sum\beta_j \ln Z_j + e_i \quad \text{.....(3.17)}$$

Selanjutnya dengan menggunakan Hotelling Lemma, fungsi penawaran output diturunkan. Berdasarkan Lemma ini fungsi penawwaran output merupakan turunan pertama dari fungsi keuntungan tidak langsung terhadap harga output.

Secara matematis Lemaa tersebut dapat dinyatakan seperti persamaan berikut:

$$\frac{\delta \Pi^*}{\delta P} = Q \quad \text{.....(3.18)}$$

Jika kedua sisi dari persamaan (3.18) dikalikan dengan (P/Π), diperoleh persamaan berikut:

$$Q = \alpha_i . \Pi/P \quad \text{.....(3.19)}$$

$$\ln Q = \ln (\alpha_i) + \ln \Pi^* - \ln P \quad \text{..... (3.20)}$$

Dengan memperhatikan persamaan (3.12) dan diketahui bahwa $C_i^* = C_i/P$, maka persamaan (3.20) dapat dirubah menjadi persamaan berikut:

$$\ln Q = \ln(1 - \sum_{i=1}^{n} \alpha_i) + \ln A + \alpha_i \ln C_i - \sum_{j=1}^{m} \alpha_i \ln P + \sum \beta_j \ln Z_j + e_i \quad \text{.....(3.21)}$$

Dari fungsi permintaan input (3.17) dan fungsi penawaran output (3.21) dapat diperoleh nilai keoefisien elastisitas permintaan input dan penawaran output seperti persamaan berikut:

1. Elastisitas pemintaan variabel terhadap harganya sendiri:

$$E_{ii} = \frac{\delta \ln X_i}{\delta \ln C_i} = \alpha_i - 1 \quad \text{.....(3.22)}$$

2. Elastisitas permintaan input variabel terhadap input variabel lannya:

$$E_{ij} = \frac{\delta \ln X_i}{\delta \ln C_i} = \alpha_{j-1} \quad \text{.....(3.23)}$$

3. Elastisitas permintaan input variabel terhadap input tetap:

$$E_{ij} = \frac{\delta \ln X_i}{\delta \ln Z_j} = \beta_j \quad \text{.....(3.24)}$$

4. Elastisitas permintaan input variabel terhadap harga output

$$E_{ip} = \frac{\delta \ln X_i}{\delta \ln P} = (1 - \sum \alpha_i) \quad \text{.....(3.25)}$$

5. Elastisitas penawaran output terhadap harganya sendiri:

$$E_{qp} = \frac{\delta \ln Q}{\delta \ln P} = -\alpha_i \quad \text{.....(3.26)}$$

6. Elastisitas penawaran output terhadap input variabel

$$E_{qc} = \frac{\delta \ln Q}{\delta \ln C_i} = \alpha_i \quad \text{.....(3.27)}$$

7. Elastisitas penawaran output terhadap input tetap:

$$E_{qz} = \frac{\delta \ln Q}{\delta \ln Z_j} = \beta_j \quad \text{.....(3.28)}$$

Menurut Chand dan Kaul (1986: 24), model fungsi keuntungan Cobb Douglas memiliki kelemahan dalam menduga elastisitas permintaan input variabel. Kelemahan tersebut berupa membatasi besaran nilai elastisitas dari permintaan input variabel tersebut. Maksudnya kemampuan fungsi keuntungan

Cobb Douglas untuk menduga elastisitas permintaan input sangat terbatas. Simatupang (1987: 23) dan Suryana (1988: 34) telah mengidentifikasi keterbatasan fungsi keuntungan Cobb Douglas tersebut yaitu:

1. Dugaan elastisitas permintaan variabel terhadap harganya sendiri akan selalu elastis

$$E_{ii} = \frac{\delta \ln X_i}{\delta \ln C_i} = \alpha_i - 1 > 1 \quad \text{.....(3.29)}$$

2. Dugaan elastisitas permintaan variabel terhadap harga silang akan selalu negatif:

$$E_{ij} = \frac{\delta \ln X_i}{\delta \ln C_i} = \alpha_i . < 0 \quad \text{.....(3.30)}$$

3. Dugaan elastisitas input variabel terhadap salah input tetap akan sama tanda dan besarnya:

$$E_{ij} = \frac{\delta \ln X_i}{\delta \ln Z_j} = \beta_j . = \frac{\delta \ln X_h}{\delta \ln Z_j} = \delta hj \quad \text{.....(3.31)}$$

4. Dugaan elastisitas permintaan input input variabel terhadap harga salah satu input variabel akan sama besarnya:

$$E_{ij} = \frac{\delta \ln X_i}{\delta \ln C_j} = \delta_j = \frac{\delta \ln X_h}{\delta \ln C_j} = \delta hj \quad \text{.....(3.32)}$$

MILIK PERPUSTAKAAN
UNIV. NEGERI PADANG

5. Dugaan elastisitas permintaan input variabel terhadap harga output akan elastis:

$$E_{ip} = \frac{\delta \ln X_i}{\delta \ln P} = 1 - \Sigma\alpha_i > 1 \qquad (3.33)$$

Berdasarkan pertimbangan lima butir keterbatasan pendugaan elastisitas permintaan yang diduga dengan fungsi keuntungan Cobb Douglas, maka peneliti dalam bidang ekonomi produksi sering memakai jenis fungsi keuntungan translog. Bentuk umum dari fungsi keuntungan ini dikemukakan oleh Christensen dan Lau (1973: 28); Diewert (1974: 14); Shindu dan Beanante (1981: 283):

$$\text{Ln}\,\Pi^* = \alpha_o + \sum_{i=1}^{n} \alpha_i \ln C_i^* + \tfrac{1}{2} \sum_{i=1}^{n} \sum_{i=1}^{n} \sigma_{ih} \ln C_i \ \ln C_h + \sum_{i=1}^{n} \sum_{i=1}^{m} \gamma_{ik} \ln C_i \ \ln Z_k + \sum_{i=1}^{m} \beta_k \ln Z_k + \tfrac{1}{2} \sum_{i=1}^{m} \sum^{m} \phi_{kj} \ln Z_k \ \ln Z_j + e_i \qquad (3.34)$$

dimana: Π^* = keuntungan jangka yang dinormalisir dengan harga output

$C_i{}^* = C_h{}^*$ = harga input variabel yang dinormalisir

$Z_j = Z_k$ = input tetap

$\alpha_0, \alpha_i\ \sigma, \gamma, \phi$, dan β = parameter yang diestimasi

Dalam menurunkan fungsi permintaan melalui model fungsi keuntungan translog juga dipakai Hotelling Lemma. Dalam hal ini turunan pertama dari fungsi keuntungan terhadap harga suatu input variabel sama dengan negtif dari fungsi

permintaan tersebut:

$$\frac{\delta \Pi^*}{\delta C_i^*} = -X_i \quad \text{.....(3.35)}$$

Dengan menggunakan persamaan (3.34) dan (2.35) akan dapat diperoleh fungsi permintaan input dalam bentuk fungsi persamaan pangsa input terhadap keuntungan seperti [ersamaan berikut:

$$S_i = \frac{C_l^* X_i}{\Pi^*} = \frac{\delta \ln \Pi^*}{\delta \ln C_i^*}$$

$$S_i = a_i + \sum_{i=1}^{n} \alpha_{ij} \ln C_j + \sum_{k=1}^{m} \alpha_{jk} \ln Z_k \quad \text{..... (3.36)}$$

S_i = pangsa pengeluaran untuk input i terhadap keuntungan

Pada hakekatnya fungsi keuntungan (3.36) dapat diduga secara langsung dengan metode kuadratik terkecil sederhana. Namun model (3.36) bertujuan untuk mendapatkan parameter-parameter permintaan dan penawaran, maka persamaan (3.36) haruslah diduga dengan syarat Hotelling Lemma berlaku. Pemberlakuan Lemma ini terhadap fungsi keuntungan akan menghasilkan persamaan (3.36). Dengan demikian persamaan (3.34) dan (3.36) haruslah diduga bersama-sama dalam suatu sistem persamaan yang dapat dilakukan dengan metode regresi seolah tak berhubungan. Sistem persamaan ini terpaut satu sama lain melalui koefisien (Simatupang, 1988: 14).

Fungsi keuntungan yang memenuhi syarat maksimisasi mempunyai ciri homogen berderjat satu terhadap harga input dan output. Sifat ini dapat dipenuhi dengan melakukan penormalan. Sedangkan fungsi permintaan dan penawaran mempunyai sifat homogen berderajat nol dan simetri terhadap harga input dan output (Handerson dan Quand, 1981: 63). Disamping itu fungsi keuntungan juga bersifat simetri, artinya

$$\frac{\delta^2 \ln \Pi}{\delta \ln C_i \, \delta \ln C_j} = \frac{\delta^2 \ln \Pi}{\delta \ln C_j \, \delta \ln C_i} \text{ dan } \frac{\delta^2 \ln \Pi}{\delta \ln Z_k \, \delta \ln Z_l} = \frac{\delta^2 \ln \Pi}{\delta \ln Z_i \, \delta \ln Z_k}$$

sehingga :

$$\alpha_{ij} = \alpha_{ji} \text{ dan } \beta_{kj} = \beta_{jk} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3.37)$$

Persyaratan (3.37) menimbulkan kaitan diantara fungsi bagian pengeluaran input terhadap keuntungan. Berdasarkan pemikiran ini, walaupun semua koefisien dapat diperoleh dengan hanya menduga persamaan (3.34) atau persamaan (3.36) saja, tetapi pendugaan yang dilakukan secara terpisah ini adalah bias dan tidak efisien. Oleh karena itu persamaan (3.34) dan (3.36) harus diduga bersama-sama dalam suatu sistem persamaan dengan menggunakan regresi seolah tidak berhubungan (metode Zellner).

Sindhu dan Baanante (1981: 47), mengemukakan bahwa dari koefisien fungsi keuntungan dapat dihitung berbagai elastisitas permintaan input dan penawaran yaitu sebagai berikut :

1) Elastisitas permintaan input i terhadap harga sendiri:

$$E_{ii} = \frac{\delta X_i}{\delta C_i} \cdot \frac{C_i}{X_i} = -S_i - 1 - \frac{\tau_{ii}}{S_i} \quad \ldots\ldots (3.38)$$

2) Elastisitas permintaan input i terhadap harga input j:

$$E_{ij} = \frac{\delta X_i}{\delta C_i} \cdot \frac{C_i}{X_i} = S_j + \frac{\tau_{ij}}{S_i} \quad \ldots\ldots (3.39)$$

3) Elatisitas permintaan input i terhadap harga output :

$$E_{iy} = \frac{\delta X_i}{\delta P} \cdot \frac{P}{X_i} = \sum_{i=1}^{m} S_i + 1 + \sum_{j=1}^{m} \frac{\beta_{ij}}{S_i} \quad \ldots\ldots (3.40)$$

4) Elastisitas penawaran output terhadap input i :

$$E_{iy} = \frac{\delta Q}{\delta C_i} \cdot \frac{C_i}{Q_i} = -S_i - \sum_{j=1}^{m} \tau_{ji}/(1+\sum_{j=1}^{m} S_j) \quad \ldots\ldots (3.41)$$

5) Elastisitas penawaran output terhadap harga sendiri:

$$E_{yy} = \frac{\delta Q}{\delta P} \cdot \frac{P}{Q} = \sum_{i=1}^{m} S_i + \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{m} \tau_{ij} / (1 + \sum_{j=1}^{m} S_j) \quad \ldots\ldots (3.42)$$

3.2.3. Keunggulan dan Kelemahan Fungsi Dualitas

Sebagai suatu model fungsi yang diaplikasikan untuk mempelajari beberapa aspek penting dalam kegiatan ekonomi produksi, tidak terlepas dari beberapa kelemahan disamping keunggulannya jika membandingkan dengan

model fungsi lainnya. Young et, al (1985: 46) mengemukakan kelemahan dan keunggulan fungsi analisis ini baik secara teoritis maupun secara statistik.

I. Keunggulan Secara Teoritis:

(1) Menjamin bahwa fungsi permintaan dan penawaran yang dihasilkan konsisten dengan teori ekonomi (slope, homogenitas dan simetri).

(2) Memungkinkan analisa fungsi permintaan dan penawaran secara simultan dimana pengaruh dari harga hasil, harga masukan dan variabel ekosogen lainnya dimasukkan secara bersama.

(3) Bentuk-bentuk fungsi fleksibel yang memaksakan restriksi lebih kecil pada parameter, lebih mudah dipakai dalam pendekatan dualitas.

(4) Dengan pendekatan fungsi keuntungan memungkinkan untuk membuat analisa prilaku perusahaan yang menghasilkan lebih dari satu komoditi.

II. Keunggulan Secara Statistik:

(1). Penurunan elastisitas penawaan hasil, permintaan masukan dan parameter lainnya lebih mudah dilakukandari fungsi dual. Penyederhanaan dalam perhitungan di atas dapat mengurangi kesalahan.

(2). Nilai Elastisitas dan lainnya merupakan perhitungan sederhana (seringkali kombinasi linear) dari parameter yang diperoleh. Hal ini memungkinkan perhitungan distribusi dari elastisitas tersebut untuk pengujian hipotesa.

(3). Kalau terjadi multikolinear dalam pemakaian jumlah asukan, maka pendekatan dualitas yang menggunakan harga sebagai independen variabel dalam regresi akan lebih baik.

(4). Banyak argumen yang lebih mendukung bahwa harga bersifat eksogen dibanding jumlah masukan. Hal ini menghindari keharusan memakai pendekatan persamaan simultan karena adanya variabel endogen sebagai independen variabel.

(5). Data harga lebih mudah diperoleh dibanding data pemakaian jumlah masukan.

Terlepas dari kelebihan-kelebihan yang diperoleh dengan pendekatan dualitas, masalah-masalah teoretis maupun empiris masih ditemukan.

I. Kelemahan secara Teoretis

Pendekatan dualitas mengandung informasi tentang struktur teknologi dengan mengasumsikan perilaku rational dari pengusaha sesuai dengan fungsi tujuan dan kendala yang ada. Dengan demikian, pemakaian metoda tersebut memerlukan identifikasi dari fungsi tujuan dan kendala-kendalanya yang akurat dan kemudian memilih pendekatan mana yang lebih sesuai. Pemakaian suatu metoda tanpa memperhatikan perilaku objektif dari perilaku ekonomi yang diteliti, dapat menyebabkan kekeliruan besar dalam interpretasi hasil penelitian tersebut.

Asumsi bekerjanya pasar persaingan sempurna yang melandasi pemakaian pendekatan dualitas diperlemah dengan adanya kendala lain seperti sifat subsisten dan kendala institusi. Hal ini terutama muncul di sektor pertanian negara-negara berkembang.

II. Kelemahan Secara Empiris

Penggunaan teori dualitas dalam penelitian empirik memerlukan data harga yang akurat dan cukup bervariasi antara sampel. Tidak tersedianya data time series yang cukup panjang mengharuskan kita memakai data cross section yang biasanya menunjukkan harga yang cukup homogen. Kalaupun bisa diamati variasi harga yang cukup, hal itu mengundang pertanyaan lebih lanjut. Apakah penyebab terjadinya variasi tersebut karena perbedaan kualitas, perbedaan biaya angkutan atau kesalahan pengukuran ?

Pendugaan elastisitas dan parameter produksi lainnya kerap kali sangat sensitif terhadap komposisi data dan prosedur pengukuran yang dibuat. Hal ini sebetulnya berlaku juga untuk pendekatan primal dan penelitian ekonometrik pada umumnya.

Restriksi teoretis (homogenitas, simetri) yang dihipotesakan kalau diadakan pengujian kadang-kadang ditolak. Kalau mengalami kasus seperti ini, kita bisa bertanya apakah dasar teori yang dipakai tidak sesuai dengan data empiris yang diamati?. Persoalan lain mungkin ada masalah dengan data yang dikumpulkan. Namun selain itu ada masalah spesifikasi bentuk fungsi yang dipakai. Pengujian statistik tentang restriksi yang kita lakukan bersifat kondisional terhadap bentuk fungsi yang dipakai. Dengan data yang sama restriksi yang ditolak oleh fungsi tertentu bisa berbeda hasilnya kalau kita memakai fungsi lain.

Jadi pengujian hipotesis yang dilakukan dengan fungsi tertentu sebenarnya mengandung pengujian hipotesis ganda. Pertama terkandung hipotesis bahwa teknologi produksi yang dipakai mengikuti bentuk fungsi yang kita pakai. Kedua tentu hipotesis mengenai restriksinya sendiri.

3.2.4. Uji Effisiensi dan Ekonomi Skala Usaha dengan Fungsi Keuntungan

Masalah efisiensi tidak terlepas dari prinsip dasar dalam ilmu ekonomi yaitu bagaimana output yang maksimal dapat dihasilkan dengan sejumlah input tertentu.

Leleng (1968: 67) melihat efisiensi sebagai suatu hubungan antara input dan output. Bagaimana output maksimal dapat dihasilkan dengan sejumlah input tertentu atau dengan input yang minimal dapat dihasilkan output tertentu. Senada dengan ini, MC Connel (1984: 18) melihat efisiensi lebih berkaitan dengan hubungan antara sumber daya yang terbatas dengan hasil keluaran dari beberapa produk yang diinginkan. Sedangkan Drucker (1965: 5) melihat efisiensi sebagai kemampuan untuk mengerjakan sesuatu secara tepat dan difokuskan pada proses.

Bensen (1975: 52) membedakan konsep efisiensi atas efisiensi ekonomi dan efisiensi teknik. Konsep pertama berkaitan dengan upaya produsen untuk menyesuaikan produksinya dengan selera atau kebutuhan konsumen. Sedangkan konsep kedua, berkaitan dengan upaya produsen untuk menggunakan kombinasi input yang paling murah untuk menghasilkan output dalam jumlah dan mutu tertentu. Dalam versi lain, Levin (1971: 46) juga membedakan efisiensi atas

MILIK PERPUST
UNIV. NEGERI P.

technical, allocative efficiency dan *social welfare*. Technical effesiency menekankan kepada pengoraganisasian sumber daya yang tersedia untuk menghasilkan output yang maksimum. Sedangkan Allocative Efficiency menekankan kepada penggunaan anggaran dengan suatu harga yang ditetapkan diperoleh suatu kombinasi sumber daya yang paling produktif. Sementara social Welfare Efficiency menekankan kepada hasil keluaran yang diperoleh dengan sumber daya tertentu dapat menghasilkan keluaran yang maksimal.

Mengenai sumber efisiensi, Nadiri (1970: 1156) menyebutkan tiga aspek sebagai sumber penyebab terjadinya perbedaan efisiensi antara satu industri dengan industri lainnya. Pertama, perbedaan dalam pengetahuan teknis (*technical knowledge*). Kedua, perbedaan dalam kemampuan mencapai keuntungan maksimum (*managerial knowhow*). Ketiga, perbedaan kondisi lingkungan (*environment condition*).

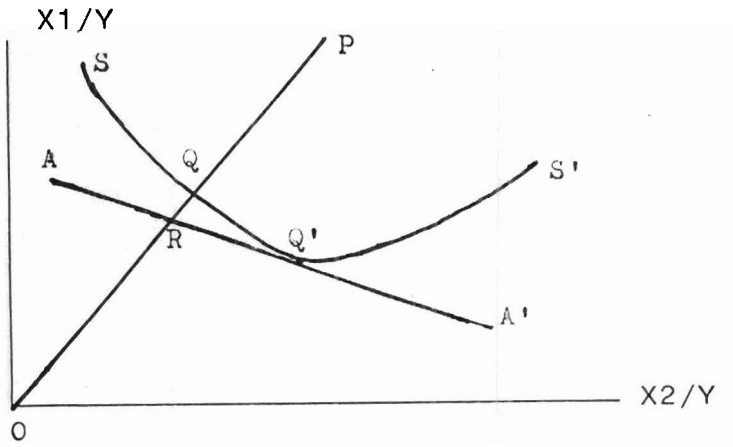
Secara empiris kita tertarik mempelajari efisiensi suatu industri dalam melakukan proses produksi. Dari hasil kajian ini diharapkan dapat diukur secara kuantitatif tingkat efisiensi dan upaya yang harus dilakukan dalam meningkatkan efisiensi.

Secara teori, ada beberapa model yang dapat dipakai dalam mengukur efisiensi ekonomi seperti model program linear, fungsi produksi dan fungsi keuntungan. Menurut Yotopolous (1979: 62) pengujian efisiensi ekonomi dengan menggunakan model fungsi produksi tradisional dengan memakai estimasi OLS sering menghadapi bias secara simultan dan tidak konsisten. Sedangkan model

program linear, tidak dapat memberikan keyakinan ketelitian terhadap peubah yang diduga. Masalah ini dapat diatasi, jika pengukuran efisiensi dilakukan dengan menggunakan model fungsi keuntungan.

Menurut Yotopolous dan Lau (1979: 79) dan Binewanger (1975: 96) pengukuran efisiensi ekonomi dengan memakai model fungsi keuntungan memiliki beberapa kelebihan dan fleksibilitas, antara lain : Pertama, deviasi dan tingkah laku maksimisasi keuntungan dapat dibentuk dengan sistematis dalam suatu kerangka teoritis. kedua, dapat mengestimasi fungsi permintaan input dan penawaran output secara bersama-sama tanpa harus membuat fungsi produksi secara eksplisit. Ketiga, dapat digunakan menelaah efisiensi teknik, harga dan ekonomi. keempat, pelaku ekonomi diasumsikan bereaksi sesuai dengan kenyataan empiris yang diestimasi (bukan cateris paribus, tapi *Mutasis Mutandis*, bila satu berubah yang lain menyesuaikan).

Fenomena efisiensi teknis, harga dan ekonomi secara grafis ditunjukkan oleh Yotopolous dan Nugent (1976: 72) seperti gambar berikut.



Gambar 3: Efisiensi Teknis dan Harga
Sumber : Yotopolous dan Nugent (1976: 72)

Pada gambar 3 diasumsikan bahwa ada dua input yang digunakan dan kurva SS' merupakan tempat-tempat keduduk-an titik kombinasi penggunaan input terkecil untuk menghasilkan satu unit output. Kurva ini disebut efisiensi isokuan per unit, jika titik P merupakan posisi sebuah industri, maka OQ/OP menunjukkan indeks efisiensi teknis untuk titik P. Indeks ini mencapai nilai 100% jika P berimpit dengan Q. Sedangkan kurva AA' merupakan kurva biaya relatif minimum penggunaan kedua input yang menyinggung kurva SS' pada titik Q'. Titik ini berada pada kondisi biaya minimum (AA') dan pada tingkat kombinasi penggunaan input terkecil (SS'). Namun biaya minimum tersebut dapat digunakan untuk kombinasi penggunaan input pada titik R. Dengan demikian RQ menunjukkan ukuran penggunaan biaya yang tidak efisien. Indeks efisiensi biaya adalah OR/OQ jika titik P, Q' dan R berimpit pada titik Q, maka tercapailah efisiensi ekonomi yang absolut yang diceminkan oleh OQ/OP x OR/OQ.

Yotopolous dan Lau (1973: 65) membandingkan tingkat efisiensi antar kelompok perusahaan dalam suatu proses produksi, yaitu: Pertama, efisiensi teknis; dua perusahaan mempunyai efisiensi teknis yang berbeda jika dengan tingkat input yang sama dihasilkan jumlah output yang berbeda. Kedua, efisiensi harga; dua perusahaan mempunyai efisiensi harga yang berbeda jika masing-masing perusahaan mempunyai kesanggupan yang berbeda dalam hal menyamakan nilai produk marginal dari input variabel dengan harga input variael tesebut. Ketiga, efisiensi ekonomi; dua perushaan mempunyai efisiensi ekonomi yang berbeda jika kedua perusahaan tersebut bekerja pada pasar input dan pasar

ouput yang sama , namun kedua perusahaan itu mendapat perlakuan harga yang berbeda. Hal ini berarti bahwa efisiensi ekonomi merupakan gabungan antara efisiensi teknis dan efisiensi harga.

Secara lebih operasinal, Kalirajan (1981: 556) mengemukakan bahwa uji **kesamaan** ekonomi relatif diantara kelompok perusahaan berkenaan dengan pengujian apakah parameter-parameter fungsi keuntungan untuk kedua kelompok perusahaan tersebut sama. Hal ini bearti kita menguji apakah koefisien peubah dumy yang dimasukan pada persamaan (3.12) setelah dimodifikasi adalah sama dengan nol . Misalnya peubah dumy dibedakan antara perushaan dengan teknologi tradisonal dan teknologi modern. Sedangkan uji kesamaan efisiensi harga relatif antara dua kelompok perusahaan berkenaan dengan pengujian apakah kedua kelompok perusahaan tersebut menyamakan nilai produk marjinal terhadap biaya marginal pada tingkat yang sama. Berarti kita menguji, apakah elastisitas input-input peubah dari kelompok perusahaan yang diduga dari fungsi permintaan input peubah sama atau tidak. Selanjutnya uji kesamaan teknis relatif diantara kedua kelompok perusahaan berbarti menguji hipotesis majemuk yang berkenaan dengan efisiensi harga dan teknis relatif.

Uji lain yang bisa dilakukan dengan fungsi keuntungan adalah uji ekonomi skala usaha dari sistem produksi yang dianalisis. Ekonomi skala usaha pada hakekatnya menggambarkan respon dari output terhadap perubahan input secara poporosional(Debertin, 1986: 98). Penambahan faktor input pada batas tertentu akan meningkatkan keuntungan per unit produksi akibat penurunan biaya input.

Sedangkan perluasan lebih lanjut yang melampaui batas optimal justru akan dapat mengurangi keuntungan produsen.

Sehubungan dengan konsep ekonomi skala usaha, Tekken (1997: 65) mengemukakan bahwa ada tiga kemungkinan hubungan antara dengannoutput yang dihasilkan yaitu: Pertama, *increasing return to scale;* artinya kenaikan satu unit faktor input mengakibatkan output naik dengan proporsi yang lebih besar dari kenaikan input. Pada kondisi ini produk marginal lebih besar dari produk rata-rata. Bila dikaitkan dengan fungsi biaya maka biaya varibael rata-rata lebih besar dari biaya marginal. Kedua, *constant return to scale;* artinya kenaikan satu unit input mengakibatkan output naik dengan proporsi yang sama dengan kenaikan input. Pada kondisi ini produk marginal sama dengan produk rata-rata dan biaya marginal sama dengan biaya marginal. Ketiga, *decreasing return to scale*; artinya kenaikan satu unit input mengakibatkan output naik dengan proporsi yang lebih kecil. Pada kondisi iniproduk marginal lebih kecil dari biaya rata-rata dan produk marginal lebih kecil dari produk rata-rata.

Dalam model fungsi keuntungan, ekonomi skala usaha pada hakekatnya dicerminkan oleh elastisitas keuntungan terhadap masukan tetap dan pengujiannya dapat dilakukan dengan tiga cara (Simatupang, 1988: 42): Pertama, pengujian tidak langsung melalui model fungsi keuntungan Cobb Douglas. Kedua, pengujian langsung melalui model fungsi keuntungan translog. Ketiga, pengujian langsung dengan majemuk.

Sedangkan perluasan lebih lanjut yang melampaui batas optimal justru akan dapat mengurangi keuntungan produsen.

Sehubungan dengan konsep ekonomi skala usaha, Tekken (1997: 65) mengemukakan bahwa ada tiga kemungkinan hubungan antara dengannoutput yang dihasilkan yaitu: Pertama, *increasing return to scale;* artinya kenaikan satu unit faktor input mengakibatkan output naik dengan proporsi yang lebih besar dari kenaikan input. Pada kondisi ini produk marginal lebih besar dari produk rata-rata. Bila dikaitkan dengan fungsi biaya maka biaya varibael rata-rata lebih besar dari biaya marginal. Kedua, *constant return to scale;* artinya kenaikan satu unit input mengakibatkan output naik dengan proporsi yang sama dengan kenaikan input. Pada kondisi ini produk marginal sama dengan produk rata-rata dan biaya marginal sama dengan biaya marginal. Ketiga, *decreasing return to scale*; artinya kenaikan satu unit input mengakibatkan output naik dengan proporsi yang lebih kecil. Pada kondisi iniproduk marginal lebih kecil dari biaya rata-rata dan produk marginal lebih kecil dari produk rata-rata.

Dalam model fungsi keuntungan, ekonomi skala usaha pada hakekatnya dicerminkan oleh elastisitas keuntungan terhadap masukan tetap dan pengujiannya dapat dilakukan dengan tiga cara (Simatupang, 1988: 42): Pertama, pengujian tidak langsung melalui model fungsi keuntungan Cobb Douglas. Kedua, pengujian langsung melalui model fungsi keuntungan translog. Ketiga, pengujian langsung dengan majemuk.

Konsep ekonomi skala usaha diturunkan dari sifat fungsi produksi. Konsep ini menunjukan perubahan jumlah output apabila semua input dignadakan dengan suatu bilangan positif K. Untuk suatu fungsi yang berderjat S, akan berlaku (Henderson dan Quand, 19801: 79):

$$Q(KX,KZ) = K^{S}Q(X,Z) \quad \text{.....(3.43)}$$

Q = jumlah produksi

X = vektor masukan variabel dengan n elemen

Z = vektor masukan tetap dengan m elemen

K,S = suatu parameter

Berdasarkan besaran S maka ada tiga kemungkinan ekonomi skala usaha yaitu penerimaan skala yang berkurang jika S<1, penerimaan skala tetap jika S=1 dan penerimaan skala yang bertambah jika S>1. Selanjutnya ada ssuatu Theorema yang sangat penting sehubungan dengan konsep ekonomi skala usaha yaitu *Theorem Euler*. Theorema itu dapat diturunkan dari persamaan (3.43) dengan menurunkannya terhadap K:

$$\sum_{i=1}^{n} \frac{X_i \delta Q}{\delta X_i} + \sum_{j=1}^{m} \frac{Z_j \delta Q}{\delta Z_j} = SK^{S-1}Q \quad \text{.....(3.44)}$$

jika K=1, maka dari persamaan (3.44) diperoleh:

$$\sum_{i=1}^{n} \frac{X_i \delta Q}{\delta X_i} + \sum_{j=1}^{m} \frac{Z_j \delta Q}{\delta Z_j} = SQ \quad \text{.....(3.45)}$$

Kriteria uji ekonomi skala usaha dengan fungsi produksi adalah jumlah dari elastisitas produksi seluruh input. Dengan menggunakan fungsi produksi Cobb Douglas, ini merupakan jumlah dari seluruh koefisien dari tipa input produksi.

Dalam model fungsi keuntungan, uji ekonomi skala usaha diturunkan dari syarat-syarat maksimisasi keuntungan. Diketahui keuntungan merupakan selisih antara penerimaan dan pengeluaran:

$$\Pi = PQ - \sum_{i=1}^{n} C_i X_i \quad \text{.....(3.46)}$$

Syarat maksimisasi keuntungan adalah seperti yang telah dispesifikasikan pada persamaan (3.4). Selanjutnya berdasarkan Hotelling Lemma dapat diturunkan fungsi permintaan input dan fungsi penawaran output dan ini telah dispesifikasikan pada persamaan (3.13) dan (3.19). Untuk pengujian ekonomi skala usaha terlebih dahulu harus dicari jumlah penawaran yang diturunkan dari persamaan (3.46):

$$Q = \Pi^* + \sum_{i=1}^{n} C_i^* X_i \quad \text{.....(3.47)}$$

Berdasarkan (3.47), jika diturunkan terhadap input tetap maka diperoleh persamaan berikut:

$$\frac{\delta Q}{\delta Z} = \frac{\delta \Pi^*}{\delta Z} \quad \text{.....(3.48)}$$

Selanjutnya syarat maksimisasi keuntungan yang dispesifikasikan pada persamaan (3.5) dan jika persamaan ini dan persamaan (3.48) dimasukan ke dalam persamaan *Theorema Euler*, maka diperoleh persamaan berikut:

$$\sum_{i=1}^{n} C_i X_i + \sum_{j=1}^{m} Z_j \frac{\delta \Pi^*}{\delta Z_j} = SQ \qquad (3.49)$$

Dengan memasukan persamaan (3.47), ke persamaan (3.49) diperoleh persamaan berikut;

$$\sum_{j=1}^{m} Z_j \frac{\delta \Pi^*}{\delta Z_j} = \Pi^* + SQ - Q$$

$$\sum_{j=1}^{m} Z_j \frac{\delta \Pi^*}{\delta Z_j} = \Pi^* + Q(S-1)$$

$$\sum \frac{Z_j}{p^*} \cdot \frac{\delta \Pi^*}{\delta Z_j} = 1 + \frac{Q}{\Pi}(S-1) \qquad (3.50)$$

Jika fungsi keuntungan dinyatakan dalam bentuk logaritma natural, maka persamaan (3.50) dapat dipakai untuk menguji ekonomi skala usaha bagi sembarang fungsi keuntungan seperti dibawah ini:

1. Jika proses produksi berada pada kondisi skala usaha yang tetap, maka S=1, kriteria pengujiannya menjadi:

$$\sum_{j=1}^{m} Z_j \frac{\delta \ln \Pi^*}{\delta \ln Z_j} = 1 \text{ karena } S-1 = 0 \qquad (3.51)$$

2. Jika proses produksi berada pada kondisi skala usaha yang bertambah, maka S>1, kriteria pengujiannya:

$$\sum_{j=1}^{m} Z_j \frac{\delta \ln \Pi^*}{\delta \ln Z_j} = >1 \text{ karena } S-1 = >0 \quad \ldots\ldots(3.52)$$

3. Jika proses produksi berada pada kondisi skala usaha yang berkurang, maka S<1, kriteria pengujiannya:

$$\sum_{j=1}^{m} Z_j \frac{\delta \ln \Pi^*}{\delta \ln Z_j} = <1 \text{ karena } S-1 = <0 \quad \ldots\ldots(3.53)$$

Dalam studi empiris, dua meodel fungsi keuntungan yang banyak dipakai adalah model fungs Cobb Douglas dan model fungsi translog. Dalam kedua model fungsi ini, seluruh variabel dinyatakan dalam logaritma natural. Karenanya, kriteria pada persamaan (3.51) sampai (3.53) dapat dipergunakan secara langsung. Dari model fungsi keuntungan Cobb Douglas yang telah dispesifikasikan pada persamaan (3.12), dapat diperoleh persamaan berikut:

$$\sum_{j=1}^{m} \frac{\delta \ln \Pi^*}{\delta \ln Z_j} = \sum \beta_j \quad \ldots\ldots(3.54)$$

Berdasarkan kriteria pada persamaan (3.51) sampai (3.53), maka untuk model fungsi Cobb Douglas akan berlaku ketentuan berikut:

1. Penerimaan skala usaha berkurang, jika $\sum_{j=1}^{m} \beta_j < 1$

2. Penerimaan skala usaha tetap, jika $\sum_{j=1} \beta_j = 1$

3. Penerimaan skala usaha bertambah, jika $\sum_{j=1}^{m} \beta_j > 1$

Kriteria tersebut di atas merupakan kriteria yang digunakan dalam studi empiris. Kriteria ini pada hakekatnya didasarkan pada koefisien fungsi produksi. Hal ini merupakan salah satu keuntungan praktis dari fungsi produksi Cobb Douglas.

Uji ekonomi skala usaha juga dapat dilakukan dengan menggunakan model fungsi keuntungan translog. Melalui model ini dilakukan dengan menerapkan kriteria pada persamaan (3.51) sampai (3.53) ke persamaan (3.32). Dengan demikian uji langsung ekonomi skala usaha dapat dilakukan dengan menguji besaran sebagai berikut:

$$\sum_{k=1}^{m} \beta_k + \sum_{i=1}^{m} \sum_{h=1}^{n} \gamma_{ih} \ln C_i + \sum_{k=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} \phi_{kj} \ln Z_j \quad \text{.......(3.55)}$$

Berdasarkan persamaan (3.55) di atas, maka sistem produksi berada pada penerimaan skala usaha yang tetap, jika besaran yang diperoleh sama dengan satu. Dalam kondisi ini perluasan usaha yang dilakukan tidak lagi menurunkan biaya produksi. Selanjutnya sistem produksi berada pada penerimaan skala usaha yang meningkat, jika besaran yang diperoleh lebih besar dari satu. Akhirnya sistem produksi berada pada penerimaan skala usaha yang berkurang jika besaran yang diperoleh kecil dari satu.

Berdasarkan kriteria pengujian di atas jelas terlihat bahwa ekonomi skala usaha tergantung pada tingkat harga input dan jumlah masukan tetap. Hal ini sangat berbeda jika dibandingkan dengan model fungsi keuntungan Cobb Douglas. Perbedaan ini disebabkan oleh spesifikasi yang berbeda dari kedua model fungsi tersebut. Dalam model fungsi keuntungan translog ditemukan adanya koefisien interaksi peubah-peubah(harga dan masukan tetap), sedangkan pada model fungsi keuntungan Cobb Douglas tidak demikian halnya. Karenanya, uji langsung ekonomi skala usaha pada model fungsi keuntungan translog dilakukan pada nilai rata-rata harga masukan variabel dan jumlah masukan tetap yang terdapat dalam sampel. Dalam model fungsi keuntungan Cobb Douglas tidak ditemukan hal yang demikian. Pada model fungsi keuntungan Cobb Douglas dalam melakukan uji ekonomi skala usaha hanya memerlukan informasi tentang nilai dan ragam koefisien peubah masukan tetap.

#

3.2.5 Model Fungsi Biaya

Akhir-akhir ini model fungsi biaya semakin banyak dipakai dalam analisis ekonmi produksi. Kecenderungan ini dimungkinkan oleh adanya beberapa kemudahan dalam pemakaian model fungsi biaya seperti dikemukakan oleh Binswanger (1975: 45) antara lain: (1) Fungsi biaya tidak perlu memperhatikan sifat derjat homogenitas dari fungsi produksi, karena fungsi biaya bersifat homogen terhadap harga. (2) Persamaan fungsi biaya menggunakan harga sebagai variabel bebas sehingga memudahkan produsen dalam pengambilan keputusan. (3) Tingkat kesalahan dari fungsi biaya relatif lebih kecil, karena untuk memperoleh koefisien elastisitas permintaan dan elastitisitas substitusi tidak diperlukan pembalikan matrik seperti yang dilakukan dalam fungsi produksi. (4) Kemungkinan multikolenearititi relatif kecil, karena yang dijadikan sebagai variabel bebas adalah harga.

Koutsoyianis (1975: 89) mengemukakan bahwa jika harga adalah *given* seperti yang diasumsikan dalam teori perusahaan, maka biaya hanya tergantung pada jumlah output. Secara matematis dapat ditulis seperti persamaan berikut:

$$C = f(Q) \quad \text{.....(3.56)}$$

Persamaan (3.56) dapat diuraikan dengan membentuk fungsi *composite langrange* bagi fungsi produksi Cobb Douglas dengan kendala fungsi biaya seperti persamaaan berikut:

$$Q = A\,L^{b1}\,K^{b2} \quad \text{.....(3.57)}$$

$$C = wL + rK \quad \text{.....(3.58)}$$

$$\phi = A\,L^{b1}K^{b2} + \mu(C - wL - rK) \quad \text{.....(3.59)}$$

#

Diketahui bahwa syarat pertama bagi maksimisasi fungsi tujuan adalah turunan pertama persamaan (3.59) dari L, K dan μ sama dengan nol:

$$\delta\phi/\delta L = b_1.Q/l-\mu w = 0 \_ \mu = b_1/w.Q/L \quad \ldots\ldots(3.60)$$

$$\delta\phi/\delta K = b_2.Q/K-\mu r = 0 \_ \mu = b_2/r.Q/K \quad \ldots\ldots(3.61)$$

$$\delta\phi/\delta\mu = (C - wL - rK) = 0 \quad \ldots\ldots(3.62)$$

Jika persamaan (3.60) dibagi dengan persamaan (3.61), maka diperoleh persamaan berikut:

$$K = b_2/b_1.w/r.L \quad \ldots\ldots(3.63)$$

Selanjutnya bila (K) pada persamaan (3.63) dimasukan ke persamaan (3.57), diperoleh persamaan berikut:

$$Q = b_0 [b_1/b_2.w/r]^{b2}.L^{b1+b2}$$

$$L^{b1+b2} = \frac{1}{b_0 [b_2/b_1.w/r]^{b}} . Q$$

$$L = \left[\frac{1}{bo[b2/b1.w/r]^{b2}}. Q \right]^{1/b_1+b_2}$$

$$= \left[\frac{b_1.r}{b_2.w}. \right]^{b2} . Q/bo \}^{1/b1+b2}$$

$$L = \left[\frac{b_1.r}{b_2.w}\right]^{b_2/b_1+b_2} . Q/bo^{1/b1+b2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3.64)$$

Selanjutnya jika nilai (L) pada persamaan (3.64) disubstitusikan ke persamaan (3.63) diperoleh persamaan berikut:

$$K = \left[\frac{w.\ b_2}{r.\ b_1}\right]^{b_1/b_1+b_2} \left[\frac{Q}{bo}\right]^{1/b_1+b_2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3.65)$$

Berdasarkan persamaan (3.65), jika disubstitusikan ke persamaan fungsi biaya (3.58) , maka diproleh persamaan berikut:

$$C = w.[(b1.r/b2.w)^{b2/b1+b2}(Q/bo)^{1/b1+b2}]$$

$$+r[(w.b2/r.b1)^{b1/b1+b2}(Q/bo)^{1b1+b2}]$$

$$C = [(1/bo)(b1/b2)^{b2} + (b2/b1)^{b1}]^{1/b1+b2}$$

$$[w^{b1/b1+b2} . r^{b2/b1+b2}] Q^{1/b1+b2}$$

$$C = c^o . Q^{1/b1+b2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3.66)$$

Persamaan (3.66) merupakan perubahan sebuah identitas (C = wL + rK) menjadi persamaan fungsional yang memenuhi syarat bagi suatu mode regresi yaitu C = f(A, r, w, Q) dengan suatu kaedah umum sebagai berikut:

1. dC/dA < 0, artinya semakin tinggi taraf efisiensi teknis, semakin rendah biaya.
2. dC/dr>0, artinya semakin tinggi biaya input modal semakin tinggi biaya.
3. dC/dw, artinya semakin tinggi tingkat upah semakin tinggi biaya tenaga kerja.

#

4. dC/dQ >0, artinya semakin tinggi produksi semakin tinggi biaya.

Dalam studi empiris, persamaan fungsi biaya yang telah dispesifikasikan pada persamaan (3.58), dimodifikasi sesuai dengan fenomena aktual yang sesungguhnya terjadi dalam suatu proses produksi. Binswanger (1975: 59) menspesifikasikan model fungsi biaya ini dengan membentuk sembarang fungsi produksi dan fungsi biaya total seperti persamaan berikut:

$Q = f(X1.....Xn)$ .....(3.67)

$C = f(W_1.....W_n)$ .....(3.68)

Pada tingkat minimisasi biaya faktor produksi, maka diperoleh persamaan berikut:

$$\text{Min } C(W_i, Q) = \text{Min} \sum_{i=1}^{n} W_i X_i \quad \text{.....(3.69)}$$

dengan kendala:

$Q = f(X_i.....X_n) = Q_o$ .....(3.70)

atau meminimumkan :

$\phi = S\ W_i X_i - \mu\ (Q_o - f(X_i...Xn)$ .....(3.71)

dimana:

Wi = harga input ke i; i =1.....n

Q = output

Xi = jumlah input ke i; 1 =1.....n

Selanjutnya dimisalkan bahwa f (Xi.....Xn) memenuhi syarat-syarat fungsi produksi, maka dengan menurunkan ϕ terhadap Xi....Xn dan μ, dapat diperoleh kondisi orde pertama seperti persamaan berikut:

#

$Xi = Xi^{*}(W1.....Wn, Qo)$ .....(3.72)

$\mu = \mu^{*}(W1.....Wn, Qo)$ .....(3.73)

Fungsi biaya $C^{*}(Wi.....Wn,Qo)$ dibentuk dengan mensubstitusi (Xi) pada persamaan (3.72) ke persamaan (3.68) sehingga diperoleh persamaan:

$C^{*} = C(Wi.....Wn, Qo)$ .....(3.74)

Persamaan (3,74) merupakan fungsi biaya tidak langsung. Berarti C^{*} merupakan biaya minimum yang nilainya ditentukan oleh nilai W1....Wn dan Qo.

Dengan memanfaatkan *Shephard Lemma*, dari fungsi biaya dapat diturunkan permintaan terhadap faktor produksi. *Lemma* ini menyatakan bahwa permintaan faktor produksi dapat diperoleh dari fungsi biaya dengan cara menurunkannya terhadap harga faktor produksi (Jehle: 1991: 85):

$dC^{*}/dWi = -Xi$ .....(3.75)

Xi merupakan permintaan faktor produksi ke i pada keadaan biaya faktor produksi yang optimal. Jehle (1991:87) mengatakan bahwa suatu fungsi dapat dikatakan sebagai fungsi biaya, harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut:

1. Fungsi biaya harus bersifat *homogeneous* derjat satu dalam harga input.
2. Fungsi biaya bersifat *concave* terhadap harga input.
3. Fungsi biaya bersifat simetri secara global.
4. Fungsi biaya bersifat *increasing* terhadap jumlah output

Sifat homogenitas sangat penting artinya karena sifat ini menunjukan bahwa kita mempunyai fungsi produksi yang *quasi concave*, yang dalam minimisasi biaya menjamin kondisi orde pertama yang memberi jawaban minimum dan kondisi orde kedua terpenuhi. Karenanya, sifat kehomogenan linear

#

akan menjamin bahwa fungsi biaya dugaan diturunkan dari suatu fungsi produksi.

Homogenitas derjat satu juga terlihat dalam persamaan biaya; C = ∑Wi Xi. Artinya, jika harga input naik, maka harga output juga naik secara proporsional.

Uji *concave* penting untuk mengetahui bahwa fungsi permintaan dugaan berasal dari fungsi biaya yang memenuhi syarat sebagai fungsi biaya yaitu *concave* dalam harga input. Kondisi ini akan menjamin bahwa turunan fungsi permintaan faktor input terhadap harga input adalah non positif, berarti koefisien arah fungsi permintaan non positif (Rostamizadeh, 1980: 32).

Uji simetri global juga perlu dilakukan, karena jika kondisi simetri dipenuhi maka fungsi permintaan yang diturunkan dari fungsi biaya dapat diintegrasikan dalam fungsi makro. Jika sifat ini tidak terpenuhi maka terdapat fungsi biaya dan fungsi produksi dimana fungsi permintaan tersebut diturunkan (Lopez, 1980: 21).

3.2.6 Jenis dan Penggunaan Fungsi Biaya

Sadoulet dan Janvry (1995: 72) mengemukakan bahwa ada empat jenis model fungsi biaya yaitu: (1) Fungsi biaya linear. (2) Fungsi biaya Cobb Douglas. (3) Fungsi biaya CES dan (4) fungsi biaya translog.

Keempat jenis fungsi biaya tersebut dapat digunakan untuk mempelajari beberapa aspek penting dari kegiatan ekonomi produksi seperti elastisitas permintaan input, efisiensi ekonomi dan ekonomi skala usaha. Dalam studi empiris model fungsi biaya yang paling banyak dipakai adalah model fungsi biaya Cobb Douglas dan model fungsi biaya translog (Binswanger, 1975). Karenanya,

#

dalam makalah ini hanya dibahas fungsi biaya Cobb Douglas dan fungsi biaya translog.

Binswanger (1975: 63); Sadoulet dan Janvry (1995: 73) merumuskan bentuk umum dari fungsi biaya Cobb Douglas seperti persamaan berikut:

$$C^* = Ao\, Q^{\beta i} \sum_{i=1}^{n} Wi^{\alpha i} \quad \text{.....(3.76)}$$

Dalam pendugaan empiris, persamaan (3.76) harus ditransformasikan ke dalam bentuk persamaan log linear:

$$\ln C^* = \ln A + \beta i \ln Q + \sum_{i=1}^{n} \alpha i \ln Wi \quad \text{.....(3.77)}$$

C^* = biaya

Wi = harga input ke i

Q = output

Ao, αi, βi = parameter dugaan

Persamaan (3.77) dan permintaan input yang dispesifikasikan pada persamaan (3.75) dapat dipakai untuk mencari elastisitas permintaan input. Bila kedua sisi dari persamaan (3.75) dikalikan dengan C/Wi, diperoleh persamaan berikut:

$$Xi = \alpha\, C^*/Wi \quad \text{.....(3.78)}$$

Jika persamaan (3.78) dinyatakan dalam bentuk log natural, diperoleh persamaan:

$$\ln Xi = \ln(\alpha i) + \ln C^* - \ln Wi \quad \text{.....(3.79)}$$

Salah satu keuntungan fungsi biaya Cobb Douglas adalah bersifat *selfdual*. Artinya, fungsi biaya Cobb Douglas berimplikasi fungsi produksi Cobb Douglas. Keuntungan lain adalah jumlah parameter yang diestimasi tidak terlalu banyak. Hal ini sangat membantu karena data sering sulit diperoleh terutama di negara-negara berkembang seperti Indonesia. Namun fungsi ini juga mengandung kelemahan antara lain, elastisitas subsitutsi antar input konstan dan juga kelemahan dalam hal anggapan bahwa tekonologi bersifat homotetis. Hal ini kadangkala jarang terpenuhi secara empiris. Dengan menggunakan data pertanian India, Lopez (1980: 27) telah membuktikan kelemahan ini, artinya anggapan dalam fungsi biaya Cobb Douglas tidak didukung oleh data empiris. Berdasarkan hasil temuan ini. Lopez merekomendasikan fungsi biaya translog yang dianggap lebih cocok dipakai untuk studi empiris.

Fungsi biaya translog merupakan pendekatan fungsi biaya melalui pengembangan deret Taylor sampai tingkat kedua pada suatu nilai tertentu. Keunggulan fungsi biaya translog adalah fungsi ini lebih fleksibel dan lebih sedikit yang membatasi dan memberikan gambaran beberapa fungsi biaya lainnya seperti fungsi biaya Cobb Douglas dan CES (Berndt dan Christensen, 1971: 32).

Spesifikasi model fungsi biaya ini dirumuskan dan diperkenalkan oleh Chritensen dan Lau (1971: 24) dengan bentuk umum seperti berikut:

$$\ln C = \alpha o + \sum_{i=1}^{n} \alpha i \ln Wi + \beta y \ln y + 1/2 \sum_{j=1}^{n} \delta_{ij} \ln Wi \ln Wj + \sum \delta ij \ln Wi \ln Y$$

$$+\ 1/2\ \gamma_{yy} \ln y^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (3.80)$$

Dengan menggunakan *Shepard Lemma* dapat diperoleh persamaan berikut:

$$\frac{\delta \ln C}{\delta \ln Wi} = \frac{\delta C}{\delta Wi}\,\frac{Wi}{C} = \frac{Wi\,Xi}{C} = Si \quad \ldots\ldots(3.81)$$

Si merupakan bagian (*Share*) biaya dari faktor produksi ke i terhadap biaya total. Dengan memperhatikan persamaan (3.81) maka dapat diperoleh persamaan berikut:

$$\frac{\delta \ln C}{\delta \ln Wi} = \alpha i + \sum \delta_{ij} \ln W_j + \tau_{ij} \ln Y \quad \ldots\ldots(3.82)$$

Berdasarkan persamaan (3.82) dapat diturunkan permintaan faktor produksi dengan merubah persamaan tersebut kedalam bentuk logaritma natural:

$$\ln Xi = \ln C - \ln Wi + \ln(\delta \ln C/\delta \ln Wi) \quad \ldots\ldots(3.83)$$

Dari persamaan (3.83) dapat diperoleh elastisitas permintaan harga sendiri dan elastisitas harga silang. Kedua jenis elastisitas ini dapat diformulasikan seperti persamaan berikut:

$$E_{ii} = \delta Xi/\delta Wi.\ Wi/Xi = \delta \ln Xi/\delta \ln Wi \quad \ldots\ldots(3.84)$$

$$E_{ij} = \delta Xi/\delta Wj.\ Wj/Xi = \delta \ln Xi/\delta \ln Wj \quad \ldots\ldots(3.85)$$

Dengan memasukan persamaan (3.83) ke persamaan (3.84) diperoleh elastisitas permintaan harga sendiri:

$E_{ii} = \delta \ln C/\delta \ln Wi - \delta \ln Wi/\delta \ln Wi + \delta \ln/\delta \ln Wi(\delta \ln C/\delta \ln Wi)$, solusi akhir dari persamaan ini adalah :

$$E_{ii} = Si - 1 + d_{ii}/Si \quad \ldots\ldots(3.86)$$

#

Dengan cara yang sama , yaitu dengan memasukan persamaan (3.80) ke persamaan (3.85) diperoleh persamaan elastisitas harga silang berikut:

$E_{ij} = \delta lnC/\delta lnWj - \delta lnWi/\delta lnWj + \delta ln/\delta lnWj (\delta lnC/\delta lnWi.$

$E_{ij} = Sj + dij/Si$ .....(3.87)

3.2.7 Fungsi Keuntungan Vs Fungsi Biaya

Pada bahagian terdahulu telah dikemukakan bahwa dari fungsi keuntungan dapat diturunkan fungsi penawaran output dan fungsi permintaan input sekaligus elastisitas dari masing-masing input dan output. Demikian juga halnya dengan model fungsi biaya. Namun untuk keperluan studi empiris, jika peneliti bertujuan untuk menduga elastitistas permintaan input, tentu bagi peneliti timbul pertanyaan teknis; model pendekatan yang akan dipakai dalam rangka mencapai tujuan penelitiannya yang telah dirumuskannya. Dalam literatur ekonomi produksi, terutama sekali pada topik teori dualitas, tidak ditemukan preskripsi yang jelas untuk menjawab prtanyaan ini. Kendatipun demikian, Sudaryanto (1990: 12) telah mengemukakan beberapa pertimbangan yang harus diperhatikan sebelum menetapkan pilihan model yang akan dipakai.

Pertama, diperlukan informasi pendahuluan tentang prilaku perusahaan yang akan diteliti. Secara lebih spesifik. Apakah perusahaan tersebut berperilaku meminimumkan biaya atau memaksimalkan keuntungan. Jika perusahaan berperilaku meminimumkan biaya dan tingkat produksi sudah dianggap konstan dan karenanya eksogenous dalam model. Disamping itu, adanya kendala kelembagaan seperti penentuan target produksi, pembatasan areal tanam perlu dipertimbangkan pula. Sebaliknya jika perusahaan bertujuan memaksimalkan

#

keuntungan, tingkat produksi akan variabel, namun tingkat harga hasil bersifat eksogenous dalam model.

Kedua, kejelasan tentang informasi apa yang ingin diperoleh si peneliti. Walaupun kedua model fungsi yang telah dispesfikasikan yaitu fungsi keuntungan dan fungsi biaya dapat menghasilkan fungsi permintaan, namun keduanya tidak persis sama. Dari fungsi biaya dapat dapat diperoleh fungsi permintaan bersyarat yang tergantung pada tingkat produksi tertentu. Dilain pihak, fungsi keuntungan menghasilkan fungsi permintaan input Marshalian. Dari yang terakhir diperoleh *gross elasticities* yang mengandung pengaruh subsitutsi murni dan pengaruh perubahan skala. Sedangkan dari fungsi biaya diperoleh fungsi permintaan input yang menghasilkan elastisitas permintaan bersih. Dilihat dari konteks waktu, elastisitas yang diperoleh dari fungsi biaya menunjukan elastisitas jangka pendek, sedangkan dari fungsi keuntungan diperoleh dugaan elastisitas jangka panjang.

Selain struktur permintaan input, informasi mengenai penawaran hasil juga dapat diperoleh dari fungsi keuntungan. Dengan demikian secara keseluruhan, informasi yang dapat diperoleh dari fungsi keuntungan lebih banyak dibanding fungsi biaya. Informasi yang dapat diperoleh dari fungsi biaya dapat diperoleh dari fungsi keuntungan, namun tidak demikian sebaliknya (Lopez, 1984: 35)

3.2.8 Model dan Metoda Pendugaan Sistem Persamaan

Pada bahagian ini dicoba untuk menjelaskan beberapa tipe sistem persamaan yang sering dijumpai dalam fenomena-fenomena ekonomi. Artinya, sangat sering kita temukan dalam dunia nyata bahwa hubungan antara satu

#

variabel ekonomi dengan variabel ekonomi lainnya bersifat fungsional. Dalam kondisi yang demikian, pendugaan yang dilakukan dengan hanya memakai metoda OLS standar sudah mulai dipertanyakan validitas dan efisiensinya, dan sering terjadi apa yang disebut dengan bias simultan. Dengan demikian kehadiran simulatanitas dalam model dua atau tiga persamaan menyebabkan pendugaan parameter dengan OLS standar tidak konsisten. Suatu metoda alternatif harus digunakan untuk menduga satu seri persamaan, dimana prilaku dari setiap variabel yang ada dalam model ditentukan secara bersama.

Pindyck dan Rubinfeld (1991: 71) mengemukakan bahwa dalam konteks metoda pendugaan, maka kita perlu membedakan antara model persamaan yang betul-betul simultan denga model persamaan yang tidak simultan. Kita harus mengacu kepada bentuk struktural dari model yang harus dispesifkasikan dan harus didasari oleh informasi yang diketahui.

Ada beberapa tipe sistem persamaan yang harus diketahui sebelum kita menetapkan metoda pendugaan terhadap sistem persamaan tersebut. Pindyck dan Rubinfeld (1991:75) mengemukakan 4 tipe sistem persamaan yang mungkin ditemukan dalam setiap peristiwa ekonomi yaitu: (1) Sistem persamaan simultan, (2) Sistem persamaan rekursif. (3) Sistem persamaan rekursif blok. (4) Sistem persamaan seolah-olah tidak berhubungan.

Dalam sistem persamaan simultan, terdiri dari satu seri persamaan yang memperlihatkan hubungan antara satu variabel terikat dengan variabel penjelas dimana sekurang-kurangnya satu persamaan mempunyai satu atau lebih variabel penerang yang bersifat endoegen (Lains, 1994: 54). Secara lebih spesifik, Pindyck

#

dan Rubinfeld (1991:76) memformulasikan bentuk umum dari sistem persamaan simultan seperti persamaan berikut:

$$Y_1 = \alpha_o + \alpha_2 Y_2 + \alpha_3 Y_3 + \alpha_4 Z1 + \alpha_5 Z_2 + u_1 \quad \text{.....(3.88)}$$

$$Y_2 = \beta_o + \beta_1 Y_1 \quad \beta_3 Y_3 + \beta_4 Z_1 + \beta_5 Z_2 + u_2 \quad \text{.....(3.89)}$$

$$Y_3 = \tau_o + \tau_1 Y_1 + \tau_2 \quad + \tau_4 Z_1 + \tau_5 Z_2 + u_3 \quad \text{.....(3.90)}$$

Dari ketiga persamaan di atas terlihat bahwa ada tigavariaebl endogen yaitu Y1, Y2 dan Y3 pada sisi kiri persamaan dan ditemukan dua predetermined varabel (Z1 dan Z2) serta error term (u1, u2 dan u3) pada sisi kanan persamaan. Diasumsikan bahwa error term pada setiap persamaan sesuai dengan asumsi kalsik mengenai OLS standar, demikan juga halnya dengan asumsi mengenai tidak adanya hubungan langsung antara ketiga error term tersebut. Asumsi ini akan diabaikan dalam sistem persamaan seolah-olah tidak berhubungan.

Bila dikaji lebih lanjut, ternyata jika ditemukan tidak satupun koefisien dari persamaan (3.88) - (3.89) yang bernilai nol, maka persamaan tersebut merupakan model sistem persamaan yang saling tergantung. Karenanya tidak mungkin menyelesaikan persaman tersebut untuk suatu variabel endogen secara indivídual/tunggal, katakan misalnya variabel Y1. Artinya ketiga persamaan di atas harus diselesaikan secara simultan. Sesuai dengan aturan pendugaan, jika OLS standar diterapkan untuk menduga ketiga persamaan tersebut, hasil pendugaan akan bias dan tidak konsisten. Pendugaan Persamaan, misalnya persamaan (3.88), pendugaan dengan OLS hanya konsisten jika Y2 dan Y3 tidak berkorelasi dengan error term u1. Perubahan pada u1 akan menyebabkan perubahan yang sama pada Y1. Tapi Y2 pada persamaan (3.89) dan Y3 pada

#

prsamaan (3.90), keduanya sebahagian ditentukan oleh Y1. Dengan demikian perubahan yang terjadi pada Y1 akan menyebabkan terjadinya perubahan pada Y2 dan Y3. Kondisi yang demikian menunjukan terjadinya korelasi antara u1 dengan Y2 dan Y3. Karenanya, metoda OLS tidak tepat untuk menduga persamaan (3.88).

Dalam studi empiris sering dikaji hubungan antara permintaan dan penawaran yang pada gilirannya kedua kekuatan ini akan menentukan harga dan jumlah keseimbagan. Hal ini berarti bahwa persamaan permintaan, prsamaan penawaran dan kondisi keseimbangan akan menentukan jumlah penawaran, jumlah permintaan ketika pasar berada pada kondisi keseimbangan. Kondisi ini menunjukan bahwa variabel jumlah permintaan, jumlah penawaran dan harga sering disebut sebagai variabel endogen; variabel tersebut nilainya ditentukan dalam sistem persamaan. Pada sisi lain, model juga berisi dua variabel yang nilainya tidak ditentukan secara langsung dalam sistem persamaan atau oleh model yang telah dispesifikasikan; variabel ini dalam sistem persamaan disebut juga dengan variabel eksogen. Pernyataan ini sesuai dengan apa yang telah dipostulatkan dalam teori ekonomi bahwa untuk terjadinya keseimbangan tentu telah interaksi dan hubungan yang saling mempengaruhi antara harga dengan jumlah yang diminta dan jumlah yang ditawarkan. Karenanya, dalam spesifikasi model ekonometrika harus memiliki pijakan yang kuat dan didasarkan atas proposisi-proposisi yang ada dalam teori ekonomi.

Persamaan kedua disebut dengan sistem persamaan rekursif. Suatu persamaan disebut rekursif bukan simultan, jika setiap variabel endogen dapat

MILIK PERPUSTAKAAN
UNIV. NEGERI PADANG

diduga dan ditentukan nilainya secara berurutan. Sistem persamaan tersebut dapat diformulasikan seperti berikut:

$$Y_1=\alpha_o+\alpha_4Z_1+\alpha_5Z_2+u_1 \quad (3.91)$$

$$Y_2=\beta_o+\beta_1Y_1+\beta_4Z_1+\beta_5Z_2+u_2 \quad (3.92)$$

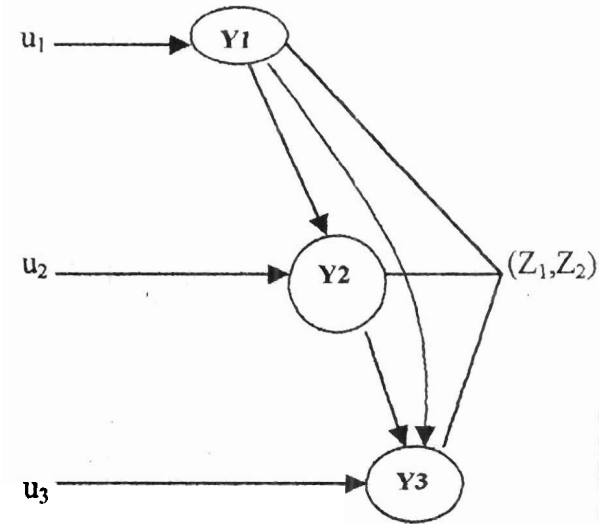
$$Y_3=\tau_o+\tau_1Y_1+\tau_2Y_2+\tau_4Z_1+\tau_5Z_2+u_3 \quad (3.93)$$

$$Cov(u_1,u_2)= Cov(u_1,u_3)=Cov(u_2,u_3=0$$

Ketiga sistem persamaan di atas kelihatannya simultan, namun sesungguhnya adalah rekursif. Untuk melihat ini, asumsikan bahwa parameter struktural diketahui. Berdasarkan nilai Z1 dan Z2 dapat diselesaikan secara langsung nilai Y_1 pada persamaan (3.91). Dengan diketahuinya nlai Y_1 memungkinkan kita untuk menyelesaikan nilai Y_2 pada persamaan (3.92). Akhirnya, dengan diketahuinya nilai Y_1, Y_2, Z_1dan Z_2, maka kita dapat mencari nilai Y_3 pada persamaan (3.93).

Pada bentuk model rekursif yang lebih umum, solusi untuk n variabel endogen dan hanya terdiri dari n persamaan; maka variabel endogen pada sisi sebelah kanan persamaan tidak berkorelasi dengan error term. Berdasarkan sifat model rekursif ini maka metoda pendugaan OLS merupakan prsedur pendugaan yang tepat. Metoda pendugaan OLS tentu tepat untuk persamaan pertama, karena Z_1 dan Z_2 adalah predetermined variabel dan oleh karena itu tidak berkorelasi dengan u_1. Metoda OLS juga bisa diterapkan untuk menduga persamaan kedua, karena variabel endogen Y_1 tidak berkorelasi dengan u_2. Akhirnya OLS juga dapat diterapkan untuk menduga persamaan ketiga karena Y_1 dan Y_2 tidak berkorelasi dengan u_3. jadi dalam sistem persamaan rekursif, metoda pendugaan OLS dapat

diterapkan untuk setiap persamaan secara terpisah. Dengan perkataan lain setiap persamaan menunjukan suatu ketergantungan sebab akibat secara terpisah. Gujarati (1988: 95) pola ketergantungan seperti gambar berikut:



Gambar 4. Model Rekursif

Sumber : Gujarati (1988: 95)

Model rekursif lainnya yang dikemukakan oleh Pindyck dan Rubinfeld (1991: 84) adalah model sistem persamaan rekursif blok. Model ini merupakan sekelompok persamaan yang dapat dipecah menjadi blok persamaan dalam suatu cara dimana persamaan dalam setiap blok adalah simultan, tapi kelompok prsamaan antar blok adalah rekursif. Hal ini menunjukan bahwa variabel endogen dalam blok pertama memungkinkan untuk mennetukan variabel endogen pada blok kedua, demikian seterusnya. Model ini dapat diformulasikan seperti persamaan berikut:

#

$$Y_1 = \alpha_o + \alpha_2 Y_2 + \alpha_4 Z_1 + \alpha_5 Z_2 + u_1 \quad \text{..... (3.94)}$$

$$Y_2 = \beta_o + \beta_1 Y_1 + \beta_4 Z_1 + \beta_5 Z_2 + u_2 \quad \text{..... (3.95)}$$

$$Y_3 = \tau_o + \tau_1 Y_1 + \tau_2 Y_2 + \tau_4 Z_1 + \tau_5 Z_2 + u_3 \quad \text{.....(3.96)}$$

Berdasarkan ketiga persamaan di atas terlihat bahwa persamaan (3.94) dan (3.95) membentuk sebuah blok seperti dua buah persamaan yang harus diselesaikan secara simultan untuk mendapatkan nilai Y_1 dan Y_2. Setelah solusi terhadap nilai kedua variabel tersebut diperoleh, maka substitusikan nilai Y_1dan Y_2 tersebut ke persamaan (3.96) untuk mendapatkan nilai Y_3. Model yang dispesifikasikan di atas terdiri dari dua blok. Blok pertama berisi dua persamaan (3.94 dan 3.95) sedangkan blok kedua hanya satu persamaan (3.96). Untuk menduga sistem persamaan rekursif blok ini, dilakukan dengan menduga blok persamaan dimana Y_1 dan Y_2 ditentukan secara simultan. Jika persamaan tersebut teridentifikasi, maka dapat diduga dengan menggunakan variabel instrumental atau teknik pangkat dua terkecil dua tahap. Sedangkan persamaan ketiga dapat diduga dengan teknik OLS standar karena sifat model rekursif menjamin bahwa Y_1dan Y_2 keduanya tidak berkorelasi dengan u_3.

Jenis persamaan lain adalah sistem persamaan seolah-olah tak berhubungan, Ananta (1987: 35) menyebutnya dengan model persamaan pura-pura tunggal. Sistem persamaan ini terdiri dari satu seri persamaan yang saling berkaitan karena error term antar persamaan berkorelasi. Artinya, error term pada suatu persamaan berkorelasi dengan error term pada persamaan lainnya. Karenanya, bila digunakan metoda pendugaan OLS standar akan didapatkan hasil pendugaan yang bias dan tidak efisien. Kondisi yang demikian disebabkan oleh

tidak dimanfaatkanya semua informasi dalam sistem persamaan yaitu informasi tentang adanya korelasi error term antar persamaan.

Kmenta (1971: 72) mengilustrasikan sistem persamaan di atas dalam bentuk M persamaan sebagai berikut:

$$\left.\begin{aligned} Y_{1t} &= \beta_{11}X_{1t,1}+\beta_{12}X_{1t,2}+\beta_{1K1}X_{1tK1}+e_{1t} \\ Y_{2t} &= \beta_{21}X_{2t,1}+\beta_{22}X_{2t,2}+\beta_{2K2}X_{2tK2}+e_{2t} \\ Y_{Mt} &= \beta_{M1}X_{Mt,1}+\beta_{M2}X_{Mt,2}+\beta_{MKm}X_{Mt,Km}+e_{Mt} \end{aligned}\right] \quad \ldots\ldots\ldots\ldots(3.97)$$

Dalam bentuk matrik sistem persamaan di atas dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$\left.\begin{aligned} Y_1 &= X_1\beta_1 + e_1 \\ Y_2 &= X_2\beta_2 + e_2 \\ Y_M &= X_M\beta_M + e_M \end{aligned}\right] \quad \ldots\ldots\ldots\ldots(3.98)$$

Pada persamaan (2.95) di atas, Y_m merupakan sebuah vektor (Tx1) dari nilai sampel variabel tergantung, Xm merupakan matrik (TxK) dari nilai sampel variabel pejelas, β_m merupakan vektor (Kx1) dari koefsien regresi sedangkan e_m merupakan vektor (Tx1) dari nilai sampel error term. Selanjutnya diasumsikan bahwa e_m terdistribusi secara normal, berarti $E(e_{mt}) = 0$ dan matrik varian-kovariannya ditentukan dengan $E(e_m e'_m) = s_{mm}I_T$. Dalam hal ini I_T merupakan matrik identitas dengan order (TxT). Variabel penjelas diperlakukan sebagai tidak stokastik, dengan demikian $(X'_m X_m)/T$ adalan non singular dan limitnya untuk $T \rightarrow \infty$ ditemukan keberadaanya dalam sistem persamaan. hal ini berarti bahwa setiap persamaan diharapkan memenuhi asumsi model regresi liner kalsik.

Sekarang selanjutnya diasumsikan bahwa *error term* dalam persamaan regresi yang berbeda saling berkorelasi. Maka dalam kasus ini kita punyai:

$E(e_m e'_p) = s_{mp} I_T$; (m, p=1,2..M)..(3.99)

Persamaan (3.99) di atas menunjukan bahwa s_{mp} merupakan kovarian error term dari m dan p persamaan yang diasumsikan konstan untuk semua observasi. Kovarian ini menunjukan adanya salinga keterkaitan antara m persamaan dengan p persamaan. Kerkaitan initidak begitu kentara, sehingga sistem persamaan ini disebut dengan sistem persamaan yang seolah-olah tidak berhubungan. Secara spesifik Kmenta(1971: 78) mencontohkan model ini dengan persamaan fungsi permintaan berbagai macam jenis komoditas atau fungsi produksi untuk berbagai jenis industri yang berbeda pada rentangan waktu tertentu. Dalam kasus ini *error term* fungsi permintaan untuk komoditas A mungkin berkorelasi dengan fungsi permintaan komoditas B. Demikian juga halnya dengan fungsi produksi pada industri tertentu *error term*-nya mungkin berkorelasi dengan fungsi produksi industri lainnya. Selanjutnya jika koefisien regresi pada setiap persamaan yang ada dalam sistem adalah sama, maka model persamaan tersebut akan berubah menjadi model persamaan tunggal.

Berdasarkan uraian di atas, bila dikaitkan fungsi dualitas yang terdiri dari model fungsi keuntungan dan fungsi biaya maka dapat dinyatakan bahwa kedua model fungsi tersebut dapat dikategorikan kepada sistem persamaan seolah-olah tak berhubungan. Hal ini didasari atas tinjauan secara teoretis bahwa fungsi keuntungan yang telah dispesifikasikan pada persamaan (3.34) dan fungsi pangsa pengeluaran untuk input ke i terhadap keuntungan serta sifat simetri dari fungsi

#

tersebut. Persyaratan simetri inilah yang menimbulkan keterkaitan diantara bagian pengeluran masukan . Berdasarkan pemikiran ini, satu fungsi keuntungan dan beberapa fungsi pangsa pengeluaran input ke i merupakan satu seri persamaan yang harus diduga dengan metoda regresi seolah tak berhubungan. Metoda ini dalam literatur ekonometrika disebut juga denga metoda pendugaan Zellner.

Demikian juga halnya dengan fungsi biaya. Dalam hal ini fungsi biaya dan fungsi bagian biaya merupakan satu seri persamaan yang harus diduga secara simultan. Dalam proses metoda pendugaan Zellner ini telah memanfaatkan dan memperhitungkan korelasi error term antar persamaan. Pendugaan terhadap sistem persamaan ini menghasilkan dugaan yang efisien melalui penerapan metoda kuadrat terkecil umum.

Untuk menguraikan metoda pendugaan Zellner tersebut maka model fungsi keuntungan atau model fungsi biaya dapat dinyatakan dalam bentuk matrik seperti persamaan berikut:

$$\underset{nx1}{Y_u} = \underset{nxpu}{X_u} \ \underset{pux1}{\beta_u} + \underset{nx1}{e_u} \qquad \text{.......(3.100)}$$

u = banyaknya persamaan regresi

n = banyaknya contoh

pu= banyaknya variabel bebas

Dari persamaan di atas dapat dibentuk gugus persamaan regresi sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_r \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 & 0 \; \ldots\ldots & 0 \\ 0 & X_2 \; \ldots\ldots & 0 \\ 0 & 0 \; \ldots\ldots & X_r \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \beta_r \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ e_r \end{bmatrix} \qquad \text{.......(3.101)}$$

#

Gugus persamaan (3.101) di atas dapat diringkaskan menjadi persamaan berikut:

$$\underset{nrx1}{Y} = \underset{nrxpu}{X} \quad \underset{rpux1}{ß} + \underset{nrx1}{e} \qquad \text{.....(3.102)}$$

dengan matrik ragam peragam sebagai berikut:

$$V(e) = \underset{nrxnr}{\Sigma} = \begin{bmatrix} \sigma_{11}I & \sigma_{12}I & \sigma_{1r}I \\ \sigma_{21}I & \sigma_{22}I & \sigma_{2r}I \\ \sigma_{r1}I & \sigma_{r2}I & \sigma_{rr}I \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \sigma_{1r} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \sigma_{2r} \\ \sigma_{r1} & \sigma_{r2} & \sigma_{rr} \end{bmatrix} OI$$

.....(3.103)

I = Matrik identitas orde nxn

$s_{ij} = E(e_{it}\, e_{jt};\ t = 1 \ldots\ldots n,\ i, j = 1, \ldots r$

$s_{ij} = s_{ji}$

O = perkalian kronocker

Berdasarkan persamaan (3.103) di atas terlihat bahwa semua informasi mengenai peragam telah dimasukan dalam matrik ragam peragam. Dengan demikian unttuk memperoleh hasil pendugaan yang efisien, sistem persamaan fungsi keuntungan dan fungsi biaya yang telah disepsifikasikan pada halaman sebelumnya haruslah diduga dengan menerapkan metoda pendugaan kuadrat trerkecil umum. Metoda pendugaan trsebut dapat ditulis seperti persamaan berikut:

$$ß = b^* (X' \Omega^{-1} X)^{-1}(X' \Omega^{-1} Y) \qquad \text{.....(3.104)}$$

Meskipun Ω berukuran besar (nr x nr), tetapi karena susunan unsur-unsurnya sedemikian rupa sehingga kita bisa memanfaatkan perkalian kronocker

#

untuk mencari Ω^{-1} secara lebih sederhana seperti persamaan berikut:

$$\Omega^{-1} = \Omega_c \; OI$$

$$\Omega_C = \begin{bmatrix} \sigma_{11} \cdots\cdots \sigma_{1r} \\ \vdots \\ \sigma_{r1} \cdots\cdots \sigma_{rr} \end{bmatrix} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3.105)$$

Matrik ragam peragam b^* adalah seperti persamaan berikut:

$$V(b^*) = (X_p' \Sigma^{-1} X)^{-1} = \begin{matrix} 11 & \sigma^{12} & \sigma^{1r} \\ & x1x2 & \\ & \sigma^{22} & \\ x2x1 & x2x2 & x2xr \\ & \sigma^{r2} & \sigma^{r} \\ xrx1 & xrx2 & xrxr \end{matrix}^{-1} \quad \ldots\ldots (3.106)$$

Dalam pendugaan seperti yang telah diuraikan di atas, unsur-unsur matrik Ω belum diketahui. Untuk itu perlu diduga trlebih dahulu. Dalam pendugaannya, metoda OLS standar diterapkan trhadap masing-masing persamaan yang ada dalam sistm sehingga diperoleh residual yang padagilirannya digunakan untuk menduga elemen-elemen dari matrik Ω. Vektor dari residual untuk persamaan ke i adalah sebagai berikut:

$$e_i = (Y_i - X_i \beta_i) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3.107)$$

$$\beta_i = (X_i' X_i)^{-1} (X_i' Y_i) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3.108)$$

#

Berdasarkan kedua persamaan di atas, maka:

$\sigma_{ii} = (Y_i - X_i\beta_i)'(Y_i\beta_i)/(n\text{-}ki)$ .....(3.109)

$\sigma_{ij} = (Y_i - X_i\beta_i)'(Y_j - X_j\beta_j/(n\text{-}ki)^{1/2}(n\text{-}kj)^{1/2}$ .....(3.110)

Dalam metoda pendugaan Zellner, ada suatu hal yang unik yaitu jika $\sigma_{ij} = 0$, untuk setiap i dan j, i = j, maka matrik Ω dapat disederhanakan menjadi persamaan berikut:

$$\Omega = \begin{bmatrix} \sigma_{11}I & 0 & 0 \\ 0 & \sigma_{22}I & 0 \\ 0 & 0 & \sigma_{rn}I \end{bmatrix} \quad \text{.....(3.111)}$$

Dengan demikian metoda pendugaan Zellner akan berubah menjadai metoda OLS standar yang dapat digunakan untuk menduga persamaan yang ada dalam sistem secara terpisah. Namun dalam sistem persmaan fungsi keuntungan dan fungsi biaya hal tersebut jarang terjadi, sehingga penerapan metoda pendugaan Zellner akan memberikan hasil dugaan yang efisien dibandingkan dengan metoda OLS biasa.

Berdasarkan keunggulan metoda pendugaan Zellner, para peneliti dalam bidang ekonomi produksi selalu menggunakan metoda tersebut, terutama sekali untuk pendugaan sistem persamaan simultan. Namun dalam penerapannya metoda ini sangat sensitif dengan keadaan data lapangan.

3.2.9 Aplikasi Teori Dualitas.

Pada bahagian ini dikemukakan contoh aplikasi teori dualitas. Model fungsi dualitas yang diterapkan dalan tulisan ini adalah model fungsi keuntungan translog yang penulis terapkan pada industri kerajinan songket di Kabupaten 50 Kota Propinsi Sumatera Barat. Aspek yang dikaji adalah faktor-faktor yang mempengaruhi keuntungan, pola permintaan faktor input, penawaran output dan ekonomi skala usaha. Untuk keperluan ini model teoretis pada persamaan (2.32) harus dirubah menjadi model empris seperti persamaan berikut:

$$\ln \eta^* = \alpha_o + \alpha_1 \ln W_{X1} + \alpha_2 \ln W_{X3} + \alpha_4 \ln W_{X4} + \alpha_5 \ln Z_1 + \alpha_6 \ln Z_2 + 1/2\, \sigma_{X1\,X1} \ln W_{X1} \ln W_{X1} + 1/2 \sigma_{X2\,X2} \ln W_{X2} \ln W_{X2} + 1/2\, \sigma_{X3\,X3} \ln W_{X3} + 1/2\, \sigma_{X4\,X4} \ln W_{X4} \ln W_{X4} + \sigma_{X1\,X2} \ln W_{X1} \ln W_{X2} + \sigma_{X1\,X3} \ln W_{X1} \ln W_{X3} + \sigma_{X1\,X4} \ln W_{X1} \ln W_{X4} + \sigma_{X2\,X3} \ln W_{X2} \ln W_{X3} + \sigma_{X2\,X4} \ln W_{X2} \ln W_{X4} + \sigma_{X3\,X4} \ln W_{X3} \ln W_{X4} + \sigma_{X1\,z1} \ln W_{X1} \ln Z_1 + \sigma_{X1z2} \ln W_{X1} \ln Z_2 + \sigma_{X2z1} \ln W_{X2} \ln Z_1 + \sigma_{X2z2} \ln W_{X2} \ln Z_1 + \sigma_{X3z1} \ln W_{X3} \ln Z1 + \sigma_{X3z2} \ln W_{X3} \ln Z_2 + \sigma_{X4z1} \ln W_{X4} \ln Z_1 + \sigma_{X4z2} \ln W_{X4} \ln Z_2 + \varphi_{z1z2} \ln Z_1 \ln Z_2 + \varphi\, 1/2\, \varphi_{z1z2} \ln Z_1 \ln Z_1 + 1/2\varphi_{z2z2} \ln Z_2 \ln Z_2 \quad (3,112)$$

Dimana :

η = keuntungan yang dinormalkan dengan haga output

W_{X1} = tingkat tenaga kerja yang dinormalisir

W_{X2} = tingkat harga benang rayun/pasir yang dinormalisir

W_{X3} = harga catton/tanah yang dinormalisir

W_{X4} = harga polister/sekam yang dinormalisir

MILI UNIV.

Z1 = jumlah investasi tetap yang dalam jangka pendek tak dapat dirubah.

Z2 nilai penegluaran tetap lainnya seperti pajak, Ipeda dan jenis penegluaran lainnya.

$\alpha_o, \alpha_I, \sigma_I, \varphi_I$ = parameter yang diestimilasi

Berdasarkan model empiris pada persamaan (2.106) dapat diturunkan empat persamaan fungsi *faktor share* beriktu ini:

$$1.\ S_1 = \frac{\gamma \ln \Pi}{\gamma \ln Wx_1} = \frac{W_1 X_1}{\Pi} = \gamma 1 + \sigma_{x1x1} \ln Wx1 + \sigma_{x1x2} \ln Wx_2 + \sigma_{x1x3} \ln W_{x3} + \sigma_{x1x4} \ln W_{x4} + \gamma_{x1z1} \ln Z_1 + \gamma_{x1z2} \ln Z_2 \quad \text{.....(3.113)}$$

$$2.\ S_2 = \frac{\gamma \ln \Pi}{\gamma \ln Wx_2} = \frac{W_2 X_2}{\Pi} = \gamma 2 + \sigma_{x2x2} \ln W_2 + \sigma_{x1x2} \ln W_{x1} + \sigma_{x2x3} \ln W_{x3} + \sigma_{x2x4} \ln W_4 + \gamma_{x2z1} \ln Z_1 + \gamma_{x2z2} \ln Z_2 \quad \text{..... (3.114)}$$

$$3.\ S_3 = \frac{\gamma \ln \Pi}{\gamma \ln W_{x3}} = \frac{W_3 X_3}{\Pi} = \gamma 3 + \sigma_{x3x3} \ln W_{x3} + \sigma_{x1x3} \ln W_{x3} + \sigma_{x2x3} \ln W_{x2} + \sigma_{x3x4} \ln W_{x4} + \gamma_{x3z1} \ln Z_1 + \gamma_{x3z2} \ln Z_2 \quad \text{.....(3.115)}$$

$$4.\ S_4 = \frac{\gamma \ln \Pi}{\gamma \ln W_{x4}} = \frac{W_4 X_4}{\Pi} = \gamma 4 + \sigma_{x4x4} \ln W_{x4} + \sigma_{x1x4} \ln W_{x1} + \sigma_{x2x4} \ln W_{x2} + \sigma_{x3x4} \ln W_{x3} + \gamma_{x4z1} \ln Z_1 + \gamma_{x4z2} \ln Z_2 \quad \text{..... (3.116)}$$

Keterangan :
S1 = Peranan faktor tenaga keja terhadap keuntungan
S2 = Peranan faktor input benagn rayun terhadap keuntungan

S3 = Peranan faktor input catton terhadap keuntungan
S4 = Peranan faktor input polister terhadap keuntungan

Dalam prooses pendugaan parameter fungsi keuntungan digunakan metode Zellners (1962) yang telah disepesifikasikan pada persamaan (2.97 sampai (2.105) . Dari metode ini dihasilkan satu persamaan fungsi keuntungan dan empat persamaan fungsi faktor *share*. Semua persamaan tersebut diduga dengan menggunakan metode regresi seolah tak berhubungan *(seemingly unrelated regression)*. Dari persamaan fungsi keuntungan dapat diturunkan fungsi permintaan faktor input dan penawaran output yang dapat diuji secara statistik.

1. Parameter Fungsi Keuntungan

Dalam proses produksi industri kerajinan songket digunakan beberapa jenis benang sebagai input produksi seperti polister, catton dan benang rayun serta tenaga kerja manusia sebagai pelaksana kegiatan produksi. Dengan demikian semua input produksi tersebut ditetapkan sebagai variabel bebas penelitian yang diduga sangat berpengaruh terhadap keuntungan industri kerajinan songket. Di samping itu juga ditetapkan input lainnya sebagai input tetap yaitu nilai investasi dan pengeluaran tetap lainnya. Pengaruh semua variabel tersebut disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa R^2 sistem sebesar 0,8190, artinya variasi variabel bebas yang dimasukkan dalam model mampu menjelaskan sekitar 82% perilaku variabel terikat. Dengan kata lain sekitar 18% perilaku variabel terikat ditentukan oleh perilaku variabel diluar model yang pengaruhnya dipersentasikan oleh intercept (Rao dan Miller, 1971). Tafsiran lain yang dapat dikemukakan adalah

seluruh variabel yang dimasukkan dalam model mempunyai arti yang sangat penting bagi produsen dalam rangka meningkatkan keuntungannya

Tabel 1 Pendugaan Parameter Fungsi Keuntungan Translog dengan Restriksi

No	Variabel	Param	Nilai Dugaan	No	Variabel	Param	Nilai Dugaan
1	Intercept	0	21,1802 (1,100)	16.	LW_2W_4	24	-0,0362 *
2	LW_1	1	-1,0591 *** (-7,479)	17.	LW_2Z_1	21	(-1,9140) 0,0125 ***
3	LW_2	2	-0,4524 *** (-9,0116)	18	LW_2Z_2	22	(4,0390) 0,0100 ***
4	LW_3	3	-0,7489 *** (-6,0243)	19	LW_3W_3	1/2 33	(3,2500) 0,0404
5	LW_4	4	-2,0626 *** (-7,5529)	20	LW_3W_4	34	(1,3240) -0,0857 *
6	LZ_5	5	-2,8124 (-1,4406)	21	LW_3Z_1	31	(-1,7590) 0,0266 ***
7	LZ_6	6	1,3670 (-0,6280)	22	LW_3Z_2	32	(3,4290) 0,0207 ***
8	LW_1W_1	1/2 11	-0,1377 *** (-5,7120)	23	LW_4W_4	1/2 44	(2,6640) -0,8496 ***
9	LW_1W_2	12	-0,0526 *** (-65040)	24	LW_4Z_1	41	(-6,1080) 0,1005 ***
10	LW_1W_3	13	-0,0842 *** (-4,1860)	25	LW_4Z_2	42	(4,6410) 0,0699 ***
11	LW_1W_4	14	-0,1364 *** (-2,6350)	26	LZ_1Z_1	1/2 11	(3,2250) -0,1930 *
12	LW_1Z_1	11	0,0284 *** (3,3720)	27	LZ_1Z_2	12	(-1,9210) 0,6505 ***
13	LW_1Z_2	12	0,0228 *** (2,7390)	28	LZ_2Z_2	1/2 22	(2,8540) -0,2133 **
14	LW_2W_2	1/2 22	-0,0694 *** (-5,2710) ***				(-2,4550)
15	LW_2W_3	23	-0,0070 (-0,7760)		R^2 Sistem		(-2,4550) 0,82

Keterangan :

LW_1 = Harga tenaga kerja yang dinormalisir
LW_2 = Harga benang rayun yang dinormalisir
LW_3 = Harga catton yang dinormalisir

LW_4 = Harga polister yang dinormalisir
LZ_1 = Nilai investasi
LZ_2 = Nilai pengeluaran tetap lainnya
*** $\propto = 0,01 = 2,576$ (amat nyata)
** $\propto = 0,05 = 1,960$ (sangat nyata)
* $\propto = 0,10 = 1,645$ (nyata)
Param. = Parameter

Dari hasil pendugaan ditemukan bahwa beberapa sifat dari *(regularity condions)* fungsi keuntungan industri kerajinan songket sesuai dengan konsep teori, artinya semua koefisien input variabel bertanda negatif dan amat nyata ($\propto = 0,01$). Namun pada input tetap berupa nilai investasi dan nilai pengeluaran tetap lainnya ditemukan koefisien-koefisien dugaan yang kurang sesuai dengan yang diharapkan yaitu bertanda negatif, tetapi tidak nyata.

Bedasarkan konsep teori investasi seharusnya berpengaruh positif terhadap keuntungan. Artinya peningkatan nilai investasi dalam bentuk penambahan barang modal seperti ATBM (Alat Tenun Bukan Mesin) beserta peralatannya dalam proses produksi songket diharapkan meningkatkan keuntungan, sehingg koefisien yang negatif kurang dapat diterima secara teoritis. Namun kalau ditelusuri keadaan produksi songket, ternyata sebahagian besar produsen songket memberikan informasi bahwa ATBM yang mereka miliki berproduksi dibawah kapasitas yang seharusnya. Kondisi yang demikian disebabkan oleh pemasaran sonket pada waktu itu sangat lesu atau jumlah pembelian masyarakat terhadap songket berkurang. Berkurangnya pemasaran sonket mungkin saja karena ketatnya persaingan daerah lain yang juga menghasilkan sonket. Gejala-gejala yang demikian kurang terekam dalam model yang dipakai dan berdasarkan gejala tersebut mungkin saja terjadi nilai koefisien investasi yang negatif. Walaupun demikian

koefisien tersebut secara statistik tidak berpengaruh nyata. Tentu saja hal yang dikemukakan di atas hanyalah berupa alasan yang diduga-duga dan untuk mengetahui persoalannya diperlukan penelitian yang lebih khusus dan seksama.

Dari seluruh input variabel yang dimasukkan ke dalam model, harga polister (LW4) merupakah input yang paling besar pengaruhnya terhadap keuntungan industri kerajinan songket yaitu -2,0626 dengan tingkat amat nyata (α= 0,01). Secara ekonomi berarti, setiap terjadi kenaikan harga polister sebesar 10%, mengakibatkan menurunnya keuntungan sebesar lebih kurang 21%. Tingginya nilai koefisien dugaan ini kemungkinan disebabkan oleh beberapa hal :

1. Polister merupakan input produksi utama dalam kegiatan produksi sonket, di samping itu input ini jumlah pemakaiannya relatif lebih banyak dibandingkan input produksi lainnya seperti catton dan benang rayun.
2. Polister harganya relatif tinggi dari harga catton dan benang rayun.

Berdasarkan kondisi yang demikian, maka perubahan harga polister pengaruhnya menjadi lebih besar terhadap keuntungan industri kerajinan songket. Mulyadi (1990: 65) dalam penelitiannya mengenai industri kecil tahu di Kabupaten Bantul Jawa Tengah, dengan menggunakan model pendugaan yang sama juga menemukan nilai harga kedel yang sangat tinggi yiatu -15,652 dan di Kabupaten Klaten Jawa Tengah ditemukan nilai dugaan sebesar -17,234.

Pengaruh terbesar kedua dari harga input variabel adalah upah tenaga kerja manusia dengan nilai dugaan sebesar -1,0591 pada tingkat amat nyata (α= 0,01), artinya kenaikan upah tenaga kerja manusia sebesar 10% akan dapat menurunkan keuntungan

hampir 11%. Sementara nilai dugaan harga catton sebesar -0,7489 dan pollister -04524 pada tingkat amat nyata (α= 0,01).

Salah satu hal yang menarik dari hasil pendugaan ini adalah mengenai koefisien interaksi antar input variabel. Semua koefisien interaksi tersebut bertanda negatif dan berpengaruh amat nyata terhadap keuntungan (α= 0,01), kecuali interaksi harag pollister dengan harga benang rayun dan catton dengan benang rayun, hanya pada tingkat nyata (α= 0,10), sedangkan harga pollister dengan harga catton tidak nyata. Dalam pengertian lain variabel interaksi ini berpengaruh cukup penting yang mengisyaratkan kelebihan penggunaan model translog dibandingkan dengan model lain yang tidak menggunakan interaksi.

2. Parameter Fungsi Bagian Biaya Industri Kerajinan Songket

Pada bagian ini dikemukakan peranan masing-masing faktor input terhadap total biaya industri kerajinan songket. Pendugaan koefisien bagian biaya input tersebut disajikan pada Tabel 2 berikut.

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa secara umum ditemukan hubungan yang negatif antara pangsa harga faktor dengan biaya total, kecuali catton, positif tapi tidak nyata. Hubungan yang negatif berarti semakin tinggi harga faktor semakin kecil peranan faktor tersebut terhadap biaya total .

Tabel 2 : Pendugaan Koefisien Bagian Biaya Input Dengan Fungsi Keutungan Translog Dengan Restrisi.

Variabel Bagian Biaya	Harga Faktor				Investasi	Biaya Tetap Lain	Intercept
	TK	Rayun	Catton	Pollister			
Tenaga Kerja	-0,1377 * * * (-6,5136)	-0,0526 * * * (-7,4168)	-0,0842 * * * (-3,0054)	-0,1364 * * * (-3,0054)	0,0284 * * * (3,8448)	0,0228 * * * (3,1230)	-1,0591 * * *
Rayun		-0,0694 * * * (-6,5230)	-00077 (-08856)	-0,0362 * * * (-2,1831)	0,0125 * * * (4,6062)	0,0101 * * * (3,7062)	-0,4524 * * * (-10,3433)
Catton			0,0404 (1,5100)	-0,0857 * * (-2,0066)	-0,0266 * * * (3,9099)	0,0207 * * * (3,0380)	-07489 * * * (-6,8680)
Pollister				-0,8496 * * * (-6,9647)	0,1005 * * * (5,2921)	0,0699 * * * (3,6777)	-2,0626 * * * (-8,6115)

Keterangan :
Angka dalam kurung ( ) nilai t statistik
* * * = 0,01 = 2,576 (amat nyata)
* * = 0,05 = 1,960 (sangat nyata)
* = 0,10 = 1,645 (nyata)

Tingkat upah yang semakin tinggi akan mengurangi pangsa biaya tenaga kerja, karena dengan meningkatnya upah cenderung permintaan terhadap tenaga kerja semakin berkurang, Ceteris paribus. Hasil temuan ini tampaknya konsisten dengan koefisien elastisitas upah tenaga kerja yang relatif besar, seperti terlihat pada Tabel 2 yaitu -2,1633 pada tingkat amat nyata (α= 0,01). Dengan perubahan tingkat upah akan menyebabkan perubahan permintaan tenaga kerja dengan arah yang berlawanan.

Mengingat peranan tenaga kerja mempunyai pengaruh terbesar kedua setelah harga pollister terhadap keuntungan dengan demikian perubahan upah tenaga kerja akan berpengaruh amat nyata terhadap keuntungan. Implikasinya adalah tenaga kerja merupakan faktor yang sangat penting peranannya dalam proses produksi sonket di Kabupaten 50 Kota.

Hubungan antara pangsa harga catton dengan totol biaya bertanda positif (0,0404) tetapi tidak nyata, hal ini menggambarkan bahwa harga catton tidak begitu berpengaruh terhadap biaya total. Kelihatannya hasil temuan ini didukung oleh nilai koefisien elastisitas harga catton yang cederung inelastis, artinya peningkatan harga catton 10% hanya menurunkan permintaannya sebesar 4,70%, ceteris paribus.

Berdasarkan Tabel 2 juga dapat dilihat hubungan negatif amat nyata antar pangsa biaya tenaga kerja dengan harga pollister, catton dan benang rayun. Hal ini mencerminkan apabila harga pollister, catton dan benang rayun meningkat maka pangsa biaya dari upah tenaga kerja terhadap biaya total akan menurun secara bersamaan. Oleh karena hubungannya bersifat simetris maka dapat pula dikatakan, semakin tinggi upah tenaga kerja maka semakin kecil pangsa biaya catton, pollister dan benang rayun. Dalam pengertian lain upah upah tenaga kerja yang meningkat mengakibatkan turunnya permintaan terhadap pollister, catton dan benang rayun masing-masingnya sebesar -0,0526; -0,0842 dan -0,1364.

Hubungan lainnya juga dapat dilihat antara pangsa harga benang rayun dengan pollister, hubungan tersebut menunjukan tanda negatif pada tingkat sangat nyata (α= 0,05). Artinya peningkatan harga pollister cenderung menurunkan permintaan benang rayun walaupun dengan nilai yang relatif kecil (-0,0363). Implikasi dari hal tersebut adalah polister dan benang rayun bersifat komplemen dalam proses produksi songkaet dan ini memang sesuai dengan kenyataan yang ditemukan. Hubungan lain yang bersifat komplemen adalah antara catton dengan polister pada tingkat sangat nyata (α= 0,05).

3. Elastisitas Permintaan Faktor Input dan Penawaran Output

Elastisitas permintaan faktor input dan penawaran output diturunkan dari persamaan fungsi keuntungan dan persamaan fungsi faktor share seperti yang telah diuraikan sebelumnya. Hasil pendugaan tersebut disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Pendugaan Elastisitas Permintaan Input dan Penawaran Output.

Elastisitas dari	Harga Songket	Upah	Harga Benang Rayun	Harga Catton	Harga Polister
Songket	1,0867 * * * (15,8600)	-0,2963 * * * (-2,8250)	-0,1362 (-1,3060)	-0,2908 * * * (-2,8910)	-0,5559 * * * (-4,8590)
Tenaga Kerja	0,4160 * * * (3,6440)	-2,1632 * * * (-6,8150)	-0,4425 * * * (-33,0660)	-0,7663 * * * (-31,9110)	-1,0338 * * * (-12,2340)
Rayun	0,1510 (0,9030)	-1,0932 * * * (-23,6980)	-2,4704 * * * (-16,9920)	-0,1617 * * * (-7,9970)	-0,6201 * * * (-13,0760)
Catton	0,7128 * * * (3,7970)	-1,9344 * * * (-23,4610)	-0,1764 * * * (-14,7110)	-0,4791 * * * (-14,7110)	-1,8615 * * * (-20,3720)
Polister	1,9202 * * * (37,4940)	-0,5064 * * * (-15,8760)	-0,1220 * * * (-12,4970)	-0,1381 * * * (-6,7468)	-0,2914 * * (-2,117)

Keterangan :
Angka dalam kurung ( ) nilai t statistik
* * * α = 0,01 = 2,576 (amat nyata)
* * α = 0,05 = 1,960 (sangat nyata)
* α = 0,10 = 1,645 (nyata)

Hasil pendugaan elastisitas permintaan pada Tabel 3 menujukan bahwa seluruh koefisien elastisitas permintaan input variabel bertanda negatif dan amat nyata (α= 0,01) kecuali input benang rayun juga bertanda negatif, tapi hanya sangat nyata (α= 0,05). Hasil ini sesuai dengan konsep teori permintaan yang berlaku umum.

Elastisitas harga sendiri dari tenaga kerja sebesar -2,1932 pada tingkat amat nyata (α= 0,01). Angka ini menunjukan bahwa perubahan upah tenaga kerja mempunyai pengaruh yang besar terhadap permintaan dan pemakaian tenaga kerja. Penemuan ini memberikan implikasi sebagai berikut:

1. Peningkatan upah tenaga kerja di pedesaan khususnya di desa penelitian ini, disamping dapat meningkatkan kesejahteraan pekerja, dipihak lain pada saat yang sama dapat menurunkan jumlah tenaga kerja yang diminta dengan persentase yang lebih besar dari peningkatan upah.
2. Relatif besarnya respon permintaan tenaga kerja terhadap perubahan upah juga memberikan isyarat bahwa tersedianya alternatif sumber tenaga lain dalam kegiatan produksi sonket, seperti adanya tenaga kerja dalam keluarga.
3. Implikasi lain adalah relatif intensifnya pemakaian tenaga kerja dalam proses produksi songket, bagi masyarakat pendapatannya yang tergantung dari sektor ini, gejala tersebut jelas merupakan suatu hal yang positif.

Elastisitas harga sendiri dari benang rayun sebesar -2,4704 pada tingkat amat nyata (α= 0,01), angka ini menunjukan bahwa perubahan permintaan benanga rayun sensitif terhadap perubahan harganya. Perubahan harga benang rayun 10% mengakibatkan berupahnya permintaan benang rayun sebesar 24%, ceteris paribus. Benang rayun merupakan bahan baku dalam kegiatan produksi songket, dengan penemuan ini dapat ditafsirkan bahwa benang rayun bukan merupakan bahan baku utama dalam menghasilkan songket, tanpa memakai benang rayun songket masih bisa dihasilkan tapi dengan kualitas yang rendah. Hal ini sesuai dengan kenyataan yang ditemukan dilapangan bahwa berdasarkan wawancara langsung dengan produsen songket, ternyata benang rayun hanya sebagai penambah atau pelengkap dalam produksi songket. Dengan demikian peningkatan harga benang rayun mengakibatkan produsen songket mengurangi permintaannya dalam jumlah yang relatif besar.

Catton dan Polister mempunyai nilai koefisien yang kurang elastis bahkan dapat dikatakan inelastis yaitu masing-masingnya sebesar -0,4791 dan -0,2914 pada tingkat amat nyata untuk catton dan sangat nyata untuk polister. Perubahan harga catton sebesar 10% hanya mengurangi penemuan ini adalah bahwa ketiga faktor input tersebut penggunaannya bersamaan dalam kegiatan produksi songket. Semakin banya tenaga lerja yang dipakai harus disediakan bahan baku (polister, catton dan benang rayun) yang lebih banyak agar tenaga kerja yang ada dapat dimanfaatkan secara optimal. Dalam tafsiran lain penemuan ini juga memberikan petunjuk bahwa kebijaksanaan untuk mempengaruhi ketiga input tersebut sangat diharapkan dalam rangka meningkatkan permintaan tenaga kerja. Karena setiap terjadi penurunan harga polister, catton dan benang rayun akan dapat meningkatkan permintaan tenaga kerja sebesar koefisiennya masing-masing.

Hubungan negatif lainnya juga ditemukan antara bennag rayun dengan catton dan polister masing-masingnya sebesar -0,1617 dan -0,6201 pada tingkat amat nyata (α= 0,01). Penemuan ini menunjukkan bahwa ketiga input tersebut juga bersamaan pemakaiannya dalam kegiatan produksi sonket. Sifat komplemen antara masukan dalam suatu proses produksi menunjukan sifat kecendrungan (*concavity*) dari fungsi produksi yang bersangkutan (Shindu dan Banante, 1981).

Berdasarkan Tabel 3 juga dapat dilihat elastisitas penawaran songket terhadap harganya sendiri yaitu sebesar 1,0867 pada tingkat amat nyata (α= 0,01). Angka ini dapat dikatakan bersifat elastis, artinya perubahan harga songket dapat direspon oleh perubahan penawarannya. Permintaannya sebesar hampir 5%, sedangkan perubahan harga polister sebesar 10% hanya mengurangi permintaanya sebesar 3%. Berarti

perubahan permintaan kedua input tersebut kurang sensitif terhadap perubahan harga, dalam tafsiran lain dapat dikatakan bahwa polister dan catton merupakan bahan baku utama dalam kegiatan produksi songket. Walaupun terjadi perubahan harga kedua input tersebut namun produsen songket hanya mengurangi permintaannya dalam jumlah yang relatif kecil. Berarti kedua input tersebut cukup memegang peranan penting dalam produksi songket. Implikasinya adalah dalam rangka meningkatkan keuntungan sekaligus produksi songket maka harus ada upaya untuk mempengaruhi harga kedua input tersebut, misalnya upaya untuk memperpendek rantai pemasaran kedua input itu, sehingga harga yang dibayar oleh produsen songket bisa lebih rendah.

Berdasarkan Tabel 3 juga dapat dilihat elastisitas silang antarinput variabel. Ditemukan bahwa elastisitas permintaan tenaga kerja relatif tidak elastis terhadap perubahan harga faktor input variabel lainnya. Diantara faktor input variabel, maka pengaruh harga polister terhadap permintaan tenaga kerja relatif besar yaitu -1,0338 pada tingkat amat nyata (α= 0,01). Pengaruh negatif juga terjadi antara harga benang rayun dan catton terhadap tenaga kerja masing-masingnya sebesar -0,4425 dan -0,7663 pada tingkat amat nyata (α = 0,01). Implikasi perubahan harga songket 10% mengakibatkan terjadinya perubahan penawarannya hampir 11%, ceterus paribus. Penemuan ini nampaknya sesuai dengan konsep teori penawaran yang berlaku umum bahwa barang-barang industri elastisitas penawaranya bersifat elastis. Penemuan ini memberikan indikasi sangat diperlukan mekanisme pasar yang mampu menciptakan kestabilan harga untuk menunjang terciptanya kestabilan produksi. Pada sisi lain seandainya sifat permintaan songket tersebut juga bersifat elastis, maka kondisi yang demikian sangat

menuntut produsen songket untuk bekerja dengan efisiensi yang tinggi. jika tidak maka perubahan harga yang terjadi cenderung mengakibatkan produsen songket akan keluar dari pasar, dalam arti produsen tersebut tidak bersedia untuk menawarkan barangnya ke pasar.

Pada Tabel 3 juga dapat dilihat elastisitas penawaran songket terhadap harga input. Ternyata bahwa seluruh koefisiennya bertanda negatif dan amat nyata (α= 0,01) kecuali terhadap harga benang rayun, negatif tapi tidak nyata. Koefisien yang negatif berarti bahwa perubahan harga input mengakibatkan terjadinya perubahan penawaran dalam arah yang berlawanan.

Diantara input variabel, yang terbesar pengaruhnya terhadap perubahan penawaran songket adalah harga polister dengan nilai koefisien sebesar -0,5559 pada tingkat amat nyata (α= 0,01), artinya kenaikan harga polister 10%, mengakibatkan berkurangnya penawaran songket hampir 6%, ceteris paribus. Harga input variabel lain yang relatif besar pengaruhnya adalah upah tenaga kerja dengan nilai koefisien sebesar -0,2963 pada tingkat amat nyata. Perubahan upah tenaga kerja sebesar 10%, mengakibatkan turunnya penawarn songket hampir sebesar 3%, ceteris paribus. Sedangkan pengaruh harga input catton terhadap penawaran songket juga sebesar 3% setiap terjadinya perubahan harga catton sebesar 10%. Dalam pengertian lain apabila harga polister dan catton diturunkan sebesar hampir 8%. Sedangkan kalau harga songket dinaikan sebesar 10%, penawaran songket naik hampir 11%, ceteris paribus. Penemuan ini memperlihatkan bahwa dalam rangka meningkatkan produksi songket kebijaksanaan harga yang relatif efektif dilakukan adalah dengan jalan menaikan harga songket yang

diterima produsen. Implikasi lain adalah prospek pengembangan industri kerajinan songket tidaklah begitu suram walaupun terjadi kenaikan harga input songket pada masa datang. Asalkan tingkat harga songket bisa dipertahankan minimal seperti harga yang berlaku sekarang dan kalau memungkinkan harus dinaikan.

Elastisitas penawaran songket terhadap harga input benang rayun sebesar -0,1362 tapi tidak nyata. Tidak nyatanya pengeruh harga input ini barangkali dapat diterima, karena benang rayun seperti dikemukakan pada bahagian sebelumnya bukan merupakan bahan baku utama, tetapi hanya merupakan bahan penolong atau bahan tambahan dalam kegiatan produksi songket.

Penemuan lain yang dapat diperhatikan pada Tabel 3 adalah elastisitas permintaan input terhadap harga output songket. Semua nilai koefisien bertanda posistif dan amat nyata (α= 0,01). Koefisien yang positif berarti setiap terjadi perubahan harga songket diikuti oleh perubahan permintaan input songket tersebut 10%, mengakibatkan permintaan terhadap polister berubah sebesar hampir 19%, ceteris paribus. Penemuan ini nampaknya sejalan dengan elastisitas penawaran songket terhadap harga input polister yang juga relatif tinggi.

Elastisitas penawaran songket terhadap harga input tenaga kerja ditemukan nilai koefisien sebesar 0,4166 pada tingkat amat nyata (α= 0,01), artinya kenaikan harga songket sebesar 10%, mengakibatkan naiknya permintaan terhadap tenaga kerja sebesar 4% , ceteris paribus. Sedangkan pengaruh perubahan harga songket terhadap permintaan catton sebesar 7% , setiap terjadi kenaikan harga songket sebesar 10%. Penemuan ini sekali lagi menunjukkan bahwa kebijaksanaan untuk memberikan insentif harga kepada

produsen songket sangat relefan dan efektif. Disamping meningkatkan produksi songket sekaligus juga dapt meningkatkan permintaan tenaga kerja .

4. Analisis Ekonomi Skala Usaha .

Metode penentuan ekonomi skala usaha dengan fungsi keuntungan yang telah dirumuskan pada bagian sebelumnya akan diterapkan untuk usaha kerajinan songket di kabupaten 50 Kota. Sesuai dengan model pengujian skala usaha yang telah dispsifikasikan pada persamaan (2.49) sampai (2.51), skala usaha pada hakekatnya adalah jumlah dari elastisitas keuntungan terhadap input tetap. Dengan menghitung besarnya elastisitas tersebut akan dapat diketahui peranan dari setiap input tetap dalam penentuan ekonomi skala usaha. Kriteria ini pernah diterapkan oleh Pantjar Simatupang (1988) dalam menentukan ekonomi skala usaha tani dataran rendah di Propinsi Sumatera Barat. Perhitungan ekonomi skala usaha kerajinan songket disajikan pada Tabel berikut ini .

Tabel 4 : Elastisitas Keuntungan Terhadap Input Tetap

No.	Input Tetap	Elastisitas
1.	Penyusutan terhadap barang modal	-1,837
2.	Pengeluaran tetap lainnya	-1.030

Berdasarkan Tabel di atas diperoleh hasil perhitungan elastisitas keuntungan terhadap input tetap sebesar -2,8670 . Angka ini menunjukkan bahwa usaha kerajinan songket di Kabupaten 50 Kota berada di dalam kondisi *decreasing return to scale* . Secara ekonomis angka tersebut dapat ditafsirkan bahwa peningkatan atau penambahan jumlah input tetap dan input lainnya sebesar 1%, mengakibatkan terjadinya penurunan

AKAAN
PADANG

produksi sebesar hampir 3%. Secara teoritis penemuan ini nampaknya kurang dapat diterima, namun bila ditelusuri lebih jauh gejala - gejala yang terjadi dalam kegiatan produksi songket yang tidak terekam dalam model yang digunakan, maka hal ini mungkin saja terjadi. Gejala tersebut misalnya pemakaian kapasitas produksi yang masih rendah, sehingga walupun dilakukan penambahan input, maka pengaruhnya mungkin saja negatif terhadap output.

Berdasarkan tabel 4 dapat diketahui bahwa sumber utama ekonomi skala usaha industri kerajinan songket adalah nilai investasi. Hal ini memberikan indikasi, pada industri kerajinan songket di Kabupaten 50 Kota nilai investsi berpengaruh negatif terhadap ekonomi skala usaha. Kondisi yang demikian mungkin disebabkan oleh banyaknya produsen songket yang bekerja di bawah kapasitas produksi yang tersedia. Berdasarkan data yang ditemukan di lapangan ternyata para produsen yang memiliki Alat Tenun bukan Mesin (ATBM) lebih dari satu buah tapi produksinya di bawah produksi yang hanya memiliki ATBM satu buah . Dugaan ini sejalan dengan fakta lainnya yang ditemukan di lapangan, sejumlah responden karena adanya beberapa kendala hanya menghasilkan songket jauh lebih rndah dari masa sebelumnnya. Kondisi yang demikian menyebabkan, walaupun dilakukan penambahan input pengaruhnya mungkin saja negatif terhadap peningkatan output sekaligus profitabilitas usaha kerajinan songket tersebut

Mulyadi (1990) dalam penelitiannya di Kabupaten Bantul dan Klaten Jawa Tengah terhadap industri kecil tahu. Dengan memakai modal yang sama dan kriteria yang sama juga menemukan ekonomi skala usaha yang *decreasing return to scale* dengan nilai -2,899 .

Walupun dengan keadaaan *decreasig retusn to scale*, bukan berarti usaha kerajinan songket sudah tidak mungkin dikembangkan lagi dan hal ini sangat ditentukan oleh keadaan pasar dan tingkat keuntungan yang diterima produsen songket. Apabila ternyata tingkat keuntungan masih tinggi dan keadaan pasar songket belum jenuh. Dalam kondisi yang demikian usaha kerajinan songket mungkin saja dapat dikembangkan. Dalam rangka pengembangan usaha kerajinan songket nampaknya yang perlu dibenahi adalah bagaimana kuaalitas songket tersebut bisa ditingkatkan sehingga bisa lebih kompetitif di pasaran baik pasaran lokal, regional maupun nasional. Dengan adanya peningkatan kuaalits songket tersebut diharapkan jangkauan pasarannya lebih luas, sehingga peningkatan skala usaha bisa dilakukan, baik dengan peninkatan skala usaha yang telah ada maupun dengan pengembangan usaha baru .

Berdasarkan pemikiran diatas upaya peningkatan keuntungan yang diterima pengrajin songket masih bisa dilakukan dengan jalan mempengaruhi harga input songket yang bersangkutan, karena berdasarkan kriteria penentuan ekonomi skala usaha yang dipakai secara inplisit terlihat bahwa tingkat harga dan input tetap sangat menentukan kondisi ekonomi skala usaha.

Fakta lain yang ditemukan di dalam lapangan yang berkaitan dengan masalah harga input produksi adalah pembelian input tesebut oleh produsen lokal kepada produsen lainnya yang telah memiliki modal secara kredit. Hal ini cenderung mengakibatkan harga yang dibayar produsen cendrung lebih tinggi. Kemudian produksi yang dihasilkan harus dijual kepada produsen yang memberi modal tersebut. Dalam hal ini sangat mungkin terjadi permainan harga yang cenderung merugikan produsen songket

yang tidak memiliki modal. Dalam hal ini kebijaksanaan yang mungkin dilakukan agar setiap produsen membayar harga input secara wajar dan menerima harga output , sangat relevan sekali semua pengrajin tersebut menggabungkan diri dalam suatu wadah berupa koperasi industri rakyat (Kopinkra). Melalui wadah ini produsen bisa meningkatkan *bargaining position* baik dalam membeli input produksi maupun dalam memasarkan produksi yang dihasilkannya .

Contoh aplikasi lainnya dari teori dualitas dalam tulisan ini adalah penerapan model fungsi biaya translog dengan metode pendugaan yang sama (metode Zellner). Model fungsi biaya ini telah dispesifikasikan pada bahagian sebelumnya. Contoh aplikasi ini , penulis sarikan dari studi Racmat (1992). Pada studi tersebut ditetapkan beberpa faktor input dan jumlah produksi sebagai variabel penerangan terhadap total biaya. Variabel penerang tersebut adalah produksi, harga lahan, harga pupuk, harga obat dan harga bibit, upah tenaga manusia, dan upah tenaga kerja ternak. Berdasarkan variabel tersebut telah diduga elastisitas permintaan faktor produksi dengan mengunakan metoda Zellner seperti pada Tabel 5.

Dari pendugaan nilai elastisitas pada Tabel 5 di atas, ditemukan bahwa seluruh nilai elastisitas menunjukan tingkat nyata. Namun tidak seluruh nilai elastisitas yang konsisten dengan teori ekonomi. Koefisien yang konsisten dengan teori hanya pupk dan obat. Sedangkan elastisitas permintaan input lainnya bertanda positif.

Tabel 5. Pendugaan Elastisitas Permintaan Faktor-Faktor Produksi

Permintaan untuk	Harga					
	Lahan	Pupuk	Bibit	Obat	T.Kerja Manusis	T.Kerja Ternak
Lahan	0,0510 ***	0,1692 ***	-0,0184 ***	0,0307 ***	0,0646 ***	-0,0334 ***
		(39,09)	(-13,26)	(22,17)	(10,43)	(10,26)
Pupuk		-2,7372 ***	0,0783 ***	-0,0048 ***	0,5140 ***	0,3213 ***
	(50,18)	(-40.09)	(33,41)	(-3,83)	(36,14)	(30,12)
Bibit	-0,6899 ***	0,4695 ***	0,8857 ***	-0,1599 ***	-0,1465 ***	0,5986 ***
	(-17,51)	(40,00)	(14,83	(-28,18)	(-8,10)	(30,63)
Obat	2,3056 ***	-0,1642 ***	-0,4169 ***	-0,8789 ***	-1,4278 ***	0,6204 ***
	(14,27)	(-6,25)	(-10,43)	(-92,69)	(-9,23)	(11,43)
T.K. Manusia	0,0568 ***	0,2068 ***	-0,1156 ***	-0,0391 ***	0,5383 ***	-0,1186 ***
	(3,14)	(34,56)	(-6,72)	(-11,84)	(9,98)	(-12,72)
T.K. Ternak	-0,5528 ***	0,6600 ***	0,2058 ***	0,0904 ***	-0,5802 ***	1,3013 ***
	(-7,47)	(17,82)	(16,65)	(15,81)	(-10,79)	(8,99)

Sumber: Racmat, 1992

Keterangan :

Dalam kurung nilai t statistik

*** $\alpha = 0,01 = 2,576$

** $\alpha = 0,05 = 1,960$

* $\alpha = 0,10 = 1,645$

Koefisien elastisitas yang negatif dapat diartikan bahwa perubahan harga diikuti oleh perubahan permintaan input yang bersangkutan dalam arah yang berlawanan. Hal ini terjadi pada input produksi pupuk dan obat. Sedangkan elastisitas permintaan lahan bertanda positif. Artinya perubahan harga lahan diikuti oleh perubahan permintaan lahan dengan arah yang sama. Dengan kata lain walaupun harga lahan naik, permintaan terhadap lahan tetap tinggi. Hal ini mengindikasikan tingginya permintaan dan ketatnya penggunaan lahan. Keadaan ini dimungkinkan oleh langkanya pemilik lahan yang menjual dan tingginya permintaan akan lahan, sehingga pasar lahan tidak mengikuti pasar yang bersaing sempurna. Akibatnya, apabila pemilik lahan yang menjual lahannya, pada keadaan harga lahan berapapun, permintaan terhadap lahan tetap tinggi.

Elastisitas permintaan bibit juga bertanda positif, hal ini menurut peneliti dalam studi adalah wajar karena bibit merupakan faktor produksi yang tidak dapat dilepaskan dengan lahan dalam proses produksi. Dengan bertambahnya lahan akan diikuti penggunaan bibit yang lebih banyak. Kemungkinan dari tingginya permintaan bibit menunjukan pentinya peranan bibit sehingga pada harga berapapun bibit tetap diminta. Elastisitas tenaga kerja bertanda positif dapat ditafsirkan bahwa walaupun upah naik tenaga kerja tetap diminta. Hal ini ada kaitannya dengan sistem kelambagaan upah yang berlaku di desa penelitian, dalam hal ini pemilik lahan tidak harus membayar upah tenaga kerja secara tunai. Keadaan ini menyebabkan pasar tenaga kerja tidak lagi bersifat bersaing sempurna. Elastisitas permintaan terhadap tenaga ternak juga positif. Temuan ini juga menunjukan ketatnya persaingan dalam penggunaan tenaga ternak. Pada keadaan naiknya upah tenaga kerja ternak permintaan terhadapnya tidak mengalami penurunan.

Dari Tabel 5 di atas juga dapat dilihat elastisitas silang antar faktor produksi. Elastistas permintaan lahan relatif tidak elastis terhadap perubahan harga faktor produksi lainnya. Dalam hal ini pengaruh harga pupuk terhadap permintaan lahan relatif besar. Pengaruh harga bibit dan tenaga kerja ternak terhadap lahan menunjukan koefisien yang negatif, sedangkan harga pupuk, obat dan tenaga kerja manusia bertanda positif. Hubungan yang negatif antar faktor produksi menunjukan adanya penggunaan yang bersamaan dalam proses produksi. Makin luas lahan yang digarap petani, semakin banyak penggunaan bibit dan tenaga ternak yang dibutuhkan. Keadaan ini menunjukan kecendrungan petani dalam penggunaan ternak untuk pengolahan lahan makin besar. Adanya hubungan yang komplemen antara tenaga kerja manusia dengan ternak

mendukung keadaan tersebut. Hal lain yang tersirat dari keadaan di atas adalah kurang tertariknya tenaga manusia proses pengolahan lahan.

Dengan menggunakan model dualitas fungsi biaya translog, juga dapat diperoleh informasi tentang fungsi peranan biaya seperti yang telah dispesifikasikan pada persamaan (3.81). Berdasarkan spesifikasi model ini, Rahmat (1992: 53) telah mengaplikasikannya pada usaha produksi padi di Jawa Timur. Hasil penerapan fungsi bagian biaya tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Pendugaan koefisien bagian biaya faktor produksi dengan fungsi biaya translog dengan retriksi

Variabel Bagian Biaya (cost share)	Harga Lahan	Harga Pupuk	Harga Bibit	Harga Obat	Harga T.K. Manusia	Harga T.K. Ternak	Produksi	Intersep
Lahan	0,1274*** (3,51)	0,0333 (1,29)	-0,0184** (-2,26)	0,0101* (1,77)	-0,1055*** (-3,42)	-0,0468*** (-3,16)	0,0522 (1,33)	0,5865*** (16,85)
Pupuk		-0,0822** (-2,14)	0,0054 (0,51)	-0,0016** (-2,26)	0,0217 (1,04)	0,0233 (1,63)	-0,0747*** (-2,86)	0,1479*** (6,04)
Bibit			0,0138** (2,49)	-0,0125 (-1,15)	-0,0062 (-0,94)	0,0079 (1,61)	0,0092 (1,27)	0,0087 (1,09)
Obat				0,0003 (0,16)	-0,0097* (-1,92)	0,0034 (0,98)	-0,0125** (-2,05)	0,0175*** (2,99)
TK. Manusia					0,1345*** (3,70)	-0,0348*** (-2,62)	-0,0163 (-0,45)	0,2427*** (7,42)
TK. Ternak						0,0470	0,0421	-0,0035

Sumber : Rahmat (1992:54)

Keterangan : Dalam kurung, nilai t statistik

*** $\alpha = 0,01 = 2,576$
** $\alpha = 0,05 = 1,960$
* $\alpha = 0,10 = 1,645$

Berdasarkan dari tabel 6 diatas, dapat dilihat bahwa secara umum terjadinya hubungan positif antara harga faktor produksi dengan bagian biaya, kecuali pupuk. Hal

ini berarti semakin tinggi harga/upah faktor produksi semakin besar bagian biaya tersebut. Besarnya pengaruh perubahan harga tersebut berhubungan dengan besarnya elastisitas harga dari faktor produksi tersebut dan bagian biaya faktor produksi. Semakin besar peranan biaya atau semakin elastis maka akan semakin nayata pengaruh perubahan harga terhadap bagian biaya faktor produksi dan sekaligus terhadap biaya total. Hal ini terlihat pada faktor produksi lahan dan tenaga kerja manusia. Sedangkan pada faktor produksi yang mempunyai peranan biaya yang relatif kecil seperti bibit, obat, dan tenaga ternak, perubahan harga juga memberikan pengaruh yang relatif kecil terhadap bagian biaya.

Hubungan antara harga pupuk dengan bagian biaya ternyata bertanda negatif (-0,0822) artinya semakin tinggi harga pupuk semakin kecil peranan atau bagian biaya pupuk dengan tingkat nyata (α = 0,05). Kecendrungan ini diperkirakan dengan nilai elastisitas permintaan pupuk yang bersifat elastis (-2,737). Hal ini berarti bahwa harga pupuk sebesar 100% mengakibatkan turunnya penggunaan pupuk sebesar 2,737% (lihat tabel 5)

Temuan lain adalah hubungan negatif yang amat nayata antara bagian biaya lahan dengan upah tenaga manusia dengan ternak. Sedangkan dengan harga bibit bertanda negatif dan harga obat positif, masing-masingnya dengan taraf nyata dan sangat nyata, hal ini berarti semakin tinggi harga bibit, upah tenaga manusia dan ternak, semakin kecil peranan biaya lahan. Oleh karena hubungannya bersifat simetris maka dalam tafsiran lain dapat dikatakan bahwa semakin tinggi harga lahan semakin kecil biaya faktor biaya bibit, tenaga manusia dan ternak.

Berdasarkan tabel 6 juga terlihat hubungan antara bagian biaya lahan dengan biaya pokok yang bertanda positif tapi tidak nyata. Berarti permintaan terhadap lahan tidak dipengaruhi oleh harga pokok atau sebaliknya permintaan harga pokok tidak dipengaruhi oleh lahan, disamping itu juga ditemukan hubungan negatif yang amat nyata yang terjadi antara tenaga ternak denagan permintaab tenaga manusia atau dengan upah tenaga manusia dengan ternak. Hal ini berarti naiknya upah ternak akan memperkecil permintaan tenaga manusia dan demikian sebaliknya. Hal tersebut dimungkinkan apabila antara tenaga manusia dan ternak bersifat komplemen. Dengan kata lain penggunaan ternak diperlukan untuk proses dalam pengplahan lahan. Hubungan nyata juga dijumpai pada biaya produksi dengan biaya obat, sedangkan produksi dengan biaya lahan, bibit da teanaga kerja bersifat tidak nyata. Hubungan negatif antara biaya produksi dengan biaya obat mengandung arti semakin besar bagian biaya pupuk atau obat maka produksi semakin berkurang. Sedangkan dalam penggunaan obat, dengan semakin besarnya penggunaan obat menggambarkan besarnya serangan hama dan penyakit dalam kondisi demikian keadaan usaha pertanian padi menjadi kurang baik sehingga produksi cenderung menurun. Kecendrungan yang sama juga terjadi pada tenaga kerja manusia, walaupun tidak memperlihatkan tingkat yang nyata. Artinya semakin besar tenaga manusia memperlihatkan kecendrungan turunnya produksi

Disamping elastisitas permintaan silang dan elastisitas permintaan harga sendiri, dengan menggunakan model dualitas fungsi biaya juga dapat diperoleh elastisitas substitusi. Yang mengambarkan hubungan antar faktor produksi. Apakah hubungan itu bersifat komplemen atau bersifat substitusi. Penggunaan konsep elastisitas diperkirakan

lebih muda dari elatsistas harga silang karena dalam konsep elastisitas substitusi terkandung pengertian konsep bagian biaya dari faktor produksi.

Elastisitas substitusi menggambarkan tingkat perubahan daya substitusi marjinal dari faktor produksi (Joshi, 1979) Hasil estimasi elastisitas substitusi dapat dilihat dalam tabel 7 berikut:

Tabel 7. Elastisitas substitusi faktor-faktor produksi

Permintaan Untuk	Harga relatif lahan	Harga relatif pupuk	Harga relatif bibit	Harga relatif obat	TK. Manusia	TK. Ternak
Lahan	-1	1,7077*** (56,52)	-1,3703*** (-14,39)	4,1447*** (13,49)	0,1410*** (5,09)	-1,139*** (-6,69)
Pupuk		-1	5,2348*** (17,91)	-1,9115*** (-6,21)	2,1266*** (34,75)	7,4250*** (13,69)
Bibit			-1	-29,1209*** (-9,43)	-1,0379*** (-7,02)	13,6282*** (17,83)
Obat				-1	-7,4770*** (-9,56)	13,3439 (8,84)
TK. Manusia					-1	-30704** (-8,54)
TK. Ternak						-1

Sumber : Rahmat (1992:70)

Keterangan : Da;am kurung, nilai t statistik

*** $\alpha = 0,01 = 2,576$
** $\alpha = 0,05 = 1,960$
* $\alpha = 0,10 = 1,645$

Pengaruh perubahan harga relatif bibit terhadap permintaan lahan memperlihatkan koefisien negatif pada pada taraf amat nyata, hal ini berarti adanya hubungan komplemen (saling melengkapi) antara bibit dan lahan. Keadaan ini berarti faktor produksi bibit merupakan faktor produksi penting dalam proses produksi. Pertambahan lahan akan mengakibatkan pertambahan penggunaan bibit.

Pengaruh perubahan harga relatif bibit terhadap permintaan pupuk memperlihatkan tanda positif ($\alpha = 0,01$) yang berarti antara bibit dan pupuk mempunyai hubungan substitusi.

Pengaruh perubahan relatif harga obat terhadap permintaan lahan memperlihatkan hubungan substitusi dengan koefisien elastisitas substitusi sebesar 4,1447 ($\alpha = 0,01$). Hubungan substitusi antara lahan dan obat menggambarkan ketidakkonsistenan petani dalam menggunakan obat. Penggunaan lahan yang luas tidak selalu diikuti dengan kenaikan penggunaan obat. Hal ini berhubungan dengan intensitas seragam hama dan penyakit, sehingga penggunaan obat bukan merupakan suatu keharusan atau bukan merupakan faktor utama (vital). Sedangkan pengaruh perubahan relatif harga obat terhadap permintaan pupuk dan bibit memperlihatkan tanda negatif, yang berarti antara faktor produksi obat dengan pupuk dan bibit bersifat komplemen.

Pengaruh perubahan relatif upah tenaga kerja manusia terhadap permintaan lahan dan pupuk menunjukan koefisien positif masing-masing sebesar 0,1410 dan 2,1266 taraf amat nyata ($\alpha = 0,01$). Ini berarti naiknya upah relatif tenaga manusia mengakibatkan naiknya permintaan akan lahan dan pupuk (hubungan substitusi). Dan karena bersifat setangkup maka dapat juga berarti naiknya harga relatif lahan atau pupuk akan mengakibatkan naiknya permintaan tenaga kerja manusia. Sedangkan koeffisien elastisitas substitusi antara tenaga manusia dengan bibit dan obat menunjukan tanda negatif (komplemen) pada taraf amat nyata.

Pengaruh perubahan relatif upah ternak terhadap permintaan lahan dan tenaga manusia mempunyai koeffisien negatif masing-masing –1,135 dan –3,070 dengan taraf

amat nyata. Hubungan komplemen antara ternak dengan lahan dan tenaga ternak dengan tenaga manusia menggambarkan tenaga ternak merupakan faktor yang diperlukan dalam proses produksi yaitu terutama dalam pengolahan lahan. Hal ini kemungkinan karena terbatas atau ketatnya penggunaan tenaga ternak atau enggannya tenaga manusia dalam pengolahan lahan. Nilai elastisitas harga sendiri yang positif mendukung keadaan tersebut.

Koeffisien elastisitas substitusi antara tenaga ternak dengan ppuk dan obat bertanda positif, yang berarti adanya hubungan substitusi.

Dari uraian diatas dapat juga diperlihatkan bahwa makin kecil koeffisien elastisitas substitusi menggambarkan makin penting (vital)nya faktor produksi tersebut dalam proses produksi . Hal ini dapat dilihat dari kecilnya koeffisien elastisitas substitusi antara lahan dengan faktor lain.

Berdasarkan contoh empiris yang dikemukakan diatas terbukti bahwa informasi yang diperoleh dari pendugaan fungsi keuntungan jauh lebih banyak dibandingkan dengan pendugaan fungsi biaya. Pada fungsi keuntungan kita lebih memperoleh elastistas permintaan dan elastisitas penawaran secara sekaligus dan hal ini sangat penting artinya dalam rangka melahirkan anjuran kebijaksanaan untuk mengembangkan objek produksi yang dianalisis.

BAB IV

KESIMPULAN

Dalam tulisan ini telah diuraikan secara ringkas mengenai aplikasi ekometrika dalam dualitas. Dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa dalam teori dualitas secara operasional dapat dinyatakan dalam bentuk fungsi yang disebut dengan fungsi dualitas. Fungsi ini lebih mampu mengungkapkan informasi yang lebih banyak dibandingkan dengan fungsi primal.

Penelitian dalam kegiatan ekonomi produksi para peneliti tertarik dengan informasi tentang parameter penawaran output dan permintaan input, efisiensi produksi, ekonomi skala usaha dan karakteristik perubahan teknologi. Secara konvensional semua informasi tersebut dapat diperoleh melalui fungsi primal. Namun fungsi ini cenderung menghasilkan dugaan yang tidak konsisten karena adanya *simultaneous equation bias*. Dalam konteks inilah fungsi dualitas menunjukan keunggulannya. Dalam hal ini fungsi dualitas, sesuai dengan kaedah ekonometrika telah diduga dengan memanfaatkan seluruh informasi yang terkandung dalam sistem persamaan. Karena seperti telah dikemukakan bahwa fungsi dualitas yang terdiri dari fungsi keuntungan dan fungsi biaya membentuk suatu sistem persamaan yang terdiri dari satu fungsi keuntungan dan beberapa gugus persamaan fungsi bagian biaya input *(factor share function)*. Bagitu juga halnya dengan fungsi biaya yang terdiri dari satu fungsi biaya dan satu gugus persamaan fungsi bagian biaya. Satu dari persamaan tersebut telah membentuk satu sistem persamaan yang saling terkait melalui keterkaitan *error term* antarpersamaan telah dimanfaatkan dalam prosedur pendugaan. Metoda pendugaan yang relevan untuk sistem persamaan dengan

tipe ini adalah metoda pendugaan Zellner. Dari berbagai hasil penelitian telah ditemukan bahwa metoda pendugaan ini dapat menghasilkan parameter yang jauh lebih efisien dibandingkan dengan metoda OLS standar.

Contoh empiris yang disajikan dalam tulisan ini berupa pendugaan parameter fungsi keuntugnan, fungsi bagian biaya, fungsi permintaan dan fungsi penawaran output dan ekonomi skala usaha. Sedangkan aplikasi model fungsi biaya hanya diduga parameter fungsi permintaan input. Fungsi permintaan dan fungsi penawaran yang diturunkan dari fungsi keuntungan sangat bermanfaat dalam menghasilkan anjuran kebijaksanaan dalam rangka mengembangkan objek produksi yang dianalisis. Artinya, dalam mengembangkan suatu kegiatan produksi tertentu apakah dilakukan dengan menaikan harga output atau menrunkan harga input. Keputusan ini harus dilakukan dalam konteks kondisi sosial ekonomi dimana para pelaku ekonomi itu berada. Dalam pengambilan keputusan tersebut harus bersifat netral.

Dari dua contoh empiris yang dikemukakan juga dapat disimpulkan bahwa dengan fungsi keuntungan dapat diperoleh informasi yang lebih banyak dibanding fungsi biaya. Dalam fungsi keuntungan dapat diperoleh secara langsung parameter permintaan input dan penawaran output. Sedangkan dalam fungsi biaya hanya diperoleh parameter permintaan input.

DAFTAR PUSTAKA

Anwar, A, 1982, **Membangun Model Ekonometrika,** Makalah Pada Ceramah di depan Staf Departemen Sosial Ekonomi IPB Bogor.

Atmanto, Sudar D, 1995. Politik Tataniaga Agribisnis di Indonesia, **Prima No.8 Tahun XXIV**, Jakarta: LP3S

Austin, J.E, 1993. **Agroindustri Project Analysis**, London: The Johns Hopkins University Press

Backford, G, 1972. **Persisten Poverty: Underemployment in Plantation Ekonomies in Third World**, Oxford: University Press.

Bain, J.S, 1980. The Comparative Stability of Market Structure, dalam Makham, J.W dan Papanek G.F, **Industrial Organisation and Economic Development**, Houghton Mifflin.

Barro, R.J, 1990, Goverment Spending in Simple Model of Endogeneous Growth, **Journal of Political Economy**, Vol. 98, No. 5

Becker, G.S, 1995, **Human Resource Development and Polity Operations**, Working Paper, March, 52, March, 1995

Berry, R.A, 1992. Firm or Plant Size in The Analysis of Trade and Development, dalam Gerald K Helleiner. **Trade Policy, Industrialization and Development: New Perspective**, Oxford: Clarendon Press.

Berg, M, P. Hudson S.M, 1983. **Manufacture in Town and Country Before the Factory**, Cambridge: University Press.

Bernd, E.R, 1990. **The Practice of Econometrics: Classic and Contemporary**, Addison-Wesley Publishing Company, Reading.

Berdnt, E. R dan Christensen, L.R, 1971. The Internal Structure of Functional Relationship: Separability, Substitution and Aggregation, **Review of Economic Stuidies**, 40 (July, 1971)

Binswanger, H. 1975, **The Use Duality Between Production, Profit and Cost Function in Applied Econometric: A Dedactic Note**, India: Heyderabad.

Bryant, Coralie dan L.G White, 1982. **Managing Development in The Third World**, Boulder: Westvie Press.

Byerlee, D, 1997. **Maintaining the Momentum in Post Green Revolution Agricultural: A Micro Level Perspective from Asia**, Departement Agricultural, Michigan State University

Chand, R dan J.L Kaul, 1986. A Note in the Use of the Cobb Douglas Profit Function, **American Journal of Agricultural Economics, 68: 162-164.**

Chavas, J.P dan M. Aliber, 1993. An Analysis Economic Efficiency in Agriculture: A Non Parametric Approac, **Journal of Agrcultural and Resource Ekonomic,** Vol. 18, No. 7, July, 1 - 16

Cheney, David, 1993, International Competitiveness and Sutainable Development, **Journal of Ekonomic Development Review,** No. 11, 68 - 70

Clarkson, K.W, 1980. **Industrial Organization,** Mc Graw Hill Book Company.

Cook,S, 1984. Peasan Economy, Rural Industry and Capitaist Development in the Oaxaca Valley, Mexico. **Jounal of Peasan Studies 12, No. 1: 3-40**

Connel, C.R, 1984. **Eonomics**, New York: McGraw-Hill

Christensen, L.R.D.W Jorgensen dan L.J Lau, 1973. Transcendental Logarithmic Production Frontiers, **Review Economic and Statistic, 55: 28-45**

Debertin, D.L, 1986. **Agricultural Production Ekonomics,** New York: MacMillan Publishing Company.

Diewert, W.E, 1976. An Application of The Shepard Duality Theorem: A Generalized Leontief Production Function, **Journal Politycal Economy, 79: 481-507**

Dillon, W.R dan M Golstein, 1984. **Multivariate Analysis: Methods and Applcations,** New York: Jhon Wiley & Sons

Dillon, 1969. **The Analysis of Respons in Corp and Livestoch Production**, Oxford. Pergamen Prics

Fare, R.S, Groskopf dan C. A. K Lovell, 1995. **The Mesurament of Production Efficiency, Boston:** Kluwer-Nijhoff Publishing

Feridhanusetyawan, T, 1998. Some Impact of the Indonesia Economic Crisis, **Indonesia the Quarterly**, Jakarta: CSIS

Gettingger, J.P, 1986. **Economic Analysis of Agricultural Projects**, London: The Jhons Hopkins University Press

Grabowski, R dan C. Pasurka, 1992. The Relative Technical Effisiency of Notehern and Southern US Farmas, **Southen Economic Journal,** W 598 - 614

Hair, J. F dan R. E Anderson, 1987. **Multivariate Data Analysis, with Readings,** New York: Macmillan Publishing Company

Harijono, 1996. **Beberapa Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Keuntungan dan Implikasinya pada Pengembangan Industri Pengolahan Ikan Asin danIkan Pindang**: Studi Kasus di Jawa Timur, Disertasi Doktor, PPS UNAIR Surabaya

Hayami, Y, 1987. **Agricultural Development: An International Perspective,** Balitmore: Jhons Hopkins University Press.

Henderson, J.M dan R.E Quandt, 1988. **Microeconomic Theory: A Mathematical Approach,** Auckland: MacGraw-Hill Compay.

Higgins, B dan Donal J. Savoie, 1997. **Regional Development Theories and Their Applications,** London: Transction Publishers.

Irawan, B dan Adreng, P, 1989. **Kebijaksanaan Pengolahan Agroindustri dan Mekanisasi Pertanian,** Bogor: Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian.

Jasmania dan Miranda Gultom, 1996. Analisis Efisiensi Perbankan Indonesia: Metode Pengukuran Fungsi Biaya Frontier, **Ekonomi dan Keuangan Indonesia,** Vol XLIV, No. 2

Javonic, B, 1982. Selection and The Evaluation of Industry, **Econometrica,** 50

Jehly, A.g dan Vassar Callage, 1994. **Advanced Microeconomic Theory, Maxico: Prentice Hall Inc.**

Jhingan, M.L, 1992. **Ekonomi Pembangunan dan Perencanaan,** Terjemahan D. Guritno, Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

Johnson, G.L, 1985. **Research Metodology for Economics: Phylosophy and Practice,** New York: Macmillan Publishing Company.

Kalirajan, K, 1981. The Economic Efficiency of Farmers Growing High Yielding Irrigated Rice India, **American Journal Agricultural Economics, 63: 556-570**

Kogiku, K.C, 1990. **Microeconomic Models,** New York: Harper & Row Publishers.

Koutsoyianis, A. 1978. **Teory of Economitrics,** New York: Bornes and Noble Books

Lains, A, 1989. Pertumbuhan Sektor Industri dan Pertanian tidak Bahu membahu, **Suara Pembaharuan**, 1 Mei 1989

----------, 1987 **Peranan Kualitas Penduduk dalam Pembangunan di Indonesia,** Pidato Pengukuran Guru Besar, Unand Padang.

----------, 1990. **Kemajuan Teknologi dan Intensitas Faktor Produksi Pada Industri (Pengolahan) Sedan dan besar di Indonesia, 1972-1988,** Padang: Pusat Penelitian Unand.

----------, 1989. **Fungsi Produksi Cobb Douglas Pada Industri Semen di Indonesia**, Padang: Pusat Penelitian Unand

----------, 1993. **Indikator dan Determinan Kualitas Hidup Manusia di Indonesia: Khasus Sumatera Barat**, Padang: Pusat Penelitian Unand

Lau dan P.A. Yotopolous, 1972. Profit, Supply and Factor Demand Function. **American Journal Agreculture Economics**, 53: 215-270

----------, 1971. A Tes Relative Efficiency and Application to India Agriculture, **Americam Economic Review**, Vol-61

Liedholm, C, 1990. **The Dynamic of Small Scale Industry in Africa and The Role of Polity**, Washington DC: USAID.

----------, 1979. Rural Non Farm: A Review of The State of The Art, **MSU Rural Development Paper**, No.4, East Lansing, Michigan: Michigan State University.

Little, Ian M.D, et al, 1991. **Small Manufacturing Enterprises: A Comparative Study of India and Other Economies**, London: Oxford University Press

Lopez, R.E, 1980, Application of Duality Theory to Agriculture, **American Journal Agriculture Economic**, 62: 38-45

Marpaung , V.T, 1984. **Dampak Usaha Sapi Perah Dalam Pembangunan Wilayah**, Bogor : Thesis Magister Sains. FPS - IPB

Manurung ,V.T 1988. Aspek Sosial Ekonomi Pengolahan Ikan Asin di Muncar Jawa Timur , **Forum Penelitian Agroekonomi**, Vol. No.2

Mulyadi, 1990, **Pengembangan Industri Pedesaan di Propinsi Jawa Tengah** . Tesis Magister Sains, PPS, IPB Bogor

Nadiri, I, 1970. **Some Approachs to Theory and Measurament of Total Factor Productionity :** A Survey dalam JEL, 1113 - 1177

Pakkasen, H.T,1990, **Rural Urbah Relation In The Bangkok Metropolitan Dominance Subregations**, Dalam Fuchen Lo, 1990, Rural Urban Relation And Regional Development, Hongkong : Maruzan Invesment Ltd.

Pyndick, R.S dan D.L. Rubinfield, 1991. **Economitrics Models and Economic Forcasts**, Auckland: MacGraw-Hill Company.

Rahman, H.P, 1988. Analisis Usaha Tani Padi Sawah di Jawa Barat, dalam **Perubahan Economi Pedesaan Menuju Struktur Ekonomi Berimbang**, Bogor: Pusat Penelitian Agroekonomi

Rao, P dan R. L Miller, 1971. **Applied Ecnometrics**. New Delhi, Prentice Hill Of India Private Limited

Romer, P 1990. Endogeneous Tecnological Change, **Journal of Political Economy,** Vol.98, No. 5.

Rosttamidzadeh, A.D, et al, 1980. The Duality Between Cost and Production Function: Element of Theory and an Application in Agricultural Economic, Research, **Technical Bulletein,** Departement of Agricultural Economic, Wash StateUniversity.

Sadoulet dan Janvry, 1995. **Quantitative Development Policy Analysis**, London: The Jhons Hopkins University Press.

Samaoen, 1992, **Ekomomi Produksi**, Malang: Universitas Brawijaya

Schmid, A. A, 1990. **Property, Power and Public Choice: An Inquiry into Law and Economics**, New York: Prager Publisher, Madison.

Setiati, I, 1996. Pengaruh Penggunaan Variabel Demografi dalam Model Pertumbuhan Ekonomi: Kasus 25 Propinsi di Indonesia, Journal **Ekonomi dan Keuangan Indonesia**, Vol. XLIV, No. 2.

Shepherd, W. G, 1994. **The Economic of Industrial Organizations**, New Jersey: Precentice Hall International, Inc

Shapero, A, 1995. **Enterpreneurship and Economic Development,** Wisconsin: Project ISEE, LTD.

Shindu, S.S dan Baanante, C.A, **Estimating Farms Level Input Demand and Wheat Supply in The Indian Punjab Using a Translog Profit Fancturn,** American Journal Agricultural Economics, 63-237-246

Silitonga, Ch, 1994. Menuju Agroindustri Yang Menapik Kemiskinan, **Kompas**, 5 Januari 1994.

Simatupang, P, 1987. **Fungsi Keuntungan: Landasan Teori dan Terapannya.** Bogor: Pusat Penelitian Agro Ekonomi

----------, 1990. **Peranan, Perkembangan dan Investasi Agroindustri Serta Keterkaitannya dengan Produksi Tanaman Pangan.** Pusat Penelitian Agro Ekonomi, Balitbang Pertanian, Bogor: Bina Laksana.

----------, 1993, Peranan Modal Dalam Mendorong Investasi Baru Agroindustri Gaplek: Kasus Pabrik Gaplek/Topiaka. **Forum Statistik**

Soeharjao, A, 1991. Konsep dan Ruang Lingkup Agroindustri. Makalah pada Penataran Perguruan Tinggi Swasta Bidang Pertanian, 23 September 1991 Bogor.

----------, 1990, **Peranan Industri Pengolahan Pucuk The Rakyat Dalam Menciptakan Lapangan Kerja dan Memperbaiki Pendapatan Pedesaan,** Makalah Pada Simposium Industrialisasi Pedesaan, Pusat Studi LP-ITB, Bogor.

Sudaryanto, Tahlim, 1990. **Tinjauan Teoritik Penggunaan Fungsi Keuntungan Dalam Penelitian Ekonomi Produksi**, Makalah Pada Latihan Metode Penelitian Agro Ekonomi, Cisarua Bogor

----------, 1986. **Ekonomi Pembangunan**, Jakarta: FE-UI

Sumaryanto, 1990. **Pengantar Aplikasi Ekonometrika Pada Analisa Produksi,** Makalah pada Latihan Metode Penelitian Agro Ekonomi, Cisarua Bogor

Sumodoningrat, Gunawan, 1986. **Aspek Pemerataan Dalam Pembangunan**, Majalah Perencanaan Pembangunan No. 02/1996:36

Tambunan, Mangara, 1990_a. **Industrialisasi Pedesaan dalam Perspektif Ekonomi Nasional.** Makalah pada Simposium Industrialisasi Pedesaan, Pusat studi LP-IPB 18 - 19 Desember 1990, Bogor

Tambunan, Mangara, 1990. **Pembangunan Agroindustri dan Tenaga Kerja Pedesaan di** Indonesia. Makalah pada Komperensi Nasional IX Perhepi, Jakarta

Tambunan, Tulus, 1994. *Assesing The Andersons Proposition on The Growth os SSIs*: The Indonesian Context, **Economic Paper No. 18**, February, Rotherdam: Erasmus University

Teken, I.B, 1997. **Teori Ekonomi Mikro**. Fakultas Pertanian

Yotopolous, P.A. dan Lau, 1979. **Resource in Agricultural Application the Profit Function to Selected Countries**. Food Research Institute Studies, Vol. XVII, No.1

----------, 1973. **A Thes for Relative Economic Effisiency,** Some Further Results, American Economic Review, Vol. 63: 214-230

Yotopolous, P.A dan J.B. Nugent, 1976. **Economics of Development: Empirical Investigation,** London: Harper and Rublister

Young, D, R.C. Mittelharmer, A. Rostamizadek dan D.W. Holland, 1985. **Duality Theory and Applied Production Economic Research**: A Pedagogecal Treatise. Agriculture Research Center, College of Agriculture and Economics, Washington State University

Zellner, A dan Kmenta, 1996. Spesfication and Estimation of Coob Douglas Production Function, **Econometrica**, 34

Zulham, A, 1991. **Pola Usaha Perikanan di daerah Pantai di Jawa Timur dan Maluku**, Bogor: PPSE Pertanian