

### BAB III

#### KAJIAN PUSTAKA

Industri pakan ternak Indonesia merupakan industri besar dan sedang. Pada penelitian **Andy Cahyadi Sutarman** (2003) dengan judul "*Analisis Sifat Perubahan Teknologi dan Efisiensi Industri Besar dan Sedang Tahun 1976 – 2001*", ditemukan bahwa fungsi produksi Cobb-Douglas yang memperlihatkan Constant Return to Scale adalah valid (sah) untuk industri besar dan sedang di Indonesia khususnya selama periode 1976 – 2001. dengan demikian apabila produsen mengadakan perluasan produksi dengan cara menambah input variabel secara proporsional maka output akan bertambah sebanding dengan penambahan input tersebut. Dengan kata lain kenaikan output yang terjadi mempunyai perbandingan yang sama dengan kenaikan kombinasi input kapital dan tenaga kerja yang digunakan.

Berdasarkan besarnya nilai koefisien elastisitas output terhadap input memperlihatkan bahwa koefisien elastisitas kapital lebih besar daripada elastisitas tenaga kerja. Karena proses produksi sektor industri besar dan sedang bersifat padat modal. industri yang bersifat padat modal erat kaitannya dengan kemajuan teknologi yang diterapkan dalam pengembangan industri itu sendiri. dari penelitian tersebut disimpulkan bahwa perbaikan teknologi bersifat teknologi yang menghemat tenaga kerja.

Kemajuan teknologi yang padat modal menurut Hick secara agregat akan memperbesar pemakaian kapital disamping memperluas kesempatan kerja.

Kenyataan ini agak menyimpang dari paradoks yang ditemui pada negara berkembang termasuk Indonesia dalam membangun dan mengembangkan industri dalam negeri, dimana pada umumnya negara berkembang dalam melaksanakan proses industrialisasinya mengalami laju pertumbuhan kesempatan kerja yang elatif rendah.

Pada penelitian **Eni Widiyanti** (1997) berjudul "*Efisiensi Produksi dan Prospek Industri Pakan Ternak Indonesia 1976-1994*", prospek industri pakan ternak ditunjukkan dengan memproyeksikan beberapa variabel kunci. Teknik regresi yang digunakan adalah *Ordinary Least Square* (OLS) dengan memanfaatkan konsep ARMA, ARIMA, Trend dan pengujian stasioneritas suatu variabel dengan menggunakan Augmented Dickey Fuller.

Secara umum terdapat enam model yang dapat digunakan dalam metode proyeksi pada penelitian ini, yaitu:

- Model Trend Linear
- Model Trend Log Linear
- Model Trend-First Difference Linear
- Model Trend- First Difference Log Linear
- Model Quadratic/Cubic
- Model ARMA jika seriesnya stasioner, dan ARIMA jika seriesnya tidak stasioner

Proyeksi yang dilakukan terhadap variabel-variabel penting dalam penelitian Eni Widayanti antara lain:

- Proyeksi Output Total, Proyeksi Modal dan Proyeksi Nilai Tambah Industri Pakan Ternak Indonesia ditemukan bahwa nilai Dickey Fuller t-statistik lebih kecil daripada nilai kritis MacKinnon baik pada taraf keyakinan 1%, 5% maupun 10%, sehingga model 1 dan 2 tidak dapat digunakan.
- Proyeksi Biaya Tenaga Kerja, nilai Dickey Fuller t-statistik lebih besar daripada nilai kritis MacKinnon pada taraf keyakinan 5% dan 10%, tetapi tidak signifikan pada taraf keyakinan 1%. Jadi disini semua model dapat digunakan.

Dari hasil uji yang dilakukan disimpulkan bahwa variabel output total, modal dan nilai tambah menunjukkan kecenderungan meningkat sepanjang periode yang dikaji, dan diperkirakan akan terus meningkat sampai dengan tahun 2003 yaitu pada saat semua tarif bea masuk menjadi nol persen sesuai dengan perjanjian AFTA. Sebaliknya variabel biaya tenaga kerja sepanjang periode 1991-1994 menunjukkan kecenderungan menurun sampai dengan tahun 2003. peneliti mengindikasikan bahwa peran tenaga kerja manusia dalam industri ini akan banyak digantikan oleh mesin. Jadi peran kapital akan semakin besar daripada peran tenaga kerja manusia.

Pengaruh tenaga kerja dan bahan baku terhadap produksi juga diteliti oleh **Ibnu Ruslan** (2000) dalam skripsinya yang berjudul "*Pengaruh Tenaga Kerja dan Bahan Baku Terhadap Produksi pada PT Krakatau Daya Listrik*", dimana jenis data yang digunakan dalam penelitian adalah data sekunder yang bersumber dari laporan pembukuan perusahaan. Metode analisis regresi non-linear berganda

dalam bentuk fungsi produksi Cobb Douglas, dengan variabelnya berupa total produksi listrik, jumlah tenaga kerja dan bahan baku, dimana diperoleh kesimpulan bahwa untuk faktor input tenaga kerja tidak berpengaruh positif (signifikan) terhadap produksi listrik pada PT Krakatau Daya Listrik, sedangkan untuk faktor input bahan baku berupa *air deIonat* berpengaruh positif (signifikan) terhadap produksi listrik, karena pada kenyataannya *air deIonat* merupakan input utama dalam proses produksi, dan masih sangat memungkinkan untuk menambah kapasitas dari bahan baku tersebut (*kapital intensive*).

Analisis faktor-faktor produksi juga dilakukan oleh **Evi Indrawati** (2000) dalam penelitian skripsinya yang berjudul "*Analisis Faktor-Faktor Produksi Tahu Cilongok*", dimana dengan menggunakan faktor input tenaga kerja, bahan baku dan bahan penolong lain yang kemudian dianalisa dengan menggunakan Regresi berganda diperoleh kesimpulan bahwa hanya variabel tenaga kerja yang pengaruhnya tidak signifikan terhadap produksi tahu. Disimpulkan pula bahwa industri tahu cenderung padat modal dimana tenaga kerja tidak berpengaruh terhadap hasil produksi tahu, hal ini disebabkan karena penggunaan tenaga kerja dilakukan secara tidak profesional.

Pada penelitian ini akan dibahas lebih mendalam salah satu industri yang termasuk sektor industri besar dan sedang yaitu industri pakan ternak. Seperti halnya penelitian **Andy Cahyadi Sutarman** (2003) dan **Eni Widiyanti** (1997), pengukuran efisiensi pada penelitian ini terbatas pada pengukuran efisiensi teknis. Ukuran efisiensi produksi pada industri pakan ternak ini akan ditunjukkan oleh parameter konstanta atau koefisien teknologinya. Dimana akan diketahui

apakah terjadi efisiensi atau tidak selama periode 1986 – 2002 pada industri pakan ternak Indonesia. Selain itu juga akan dianalisa faktor-faktor produksi yang mempengaruhi dan sifat perubahan selama periode 1986-2002.

## **BAB IV**

### **LANDASAN TEORI**

#### **4.1 Teori Produksi**

Pada dasarnya produksi merupakan proses penciptaan atau penambahan manfaat bentuk, waktu dan tempat atas faktor-faktor produksi, sehingga dapat lebih bermanfaat bagi pemenuhan kebutuhan manusia. Atau dapat dikatakan dalam pengertian luas, produksi adalah suatu proses untuk mengubah input menjadi output. Input yang dimaksudkan berupa barang dan jasa yang digunakan dalam suatu proses produksi. Dalam arti sempit, yang dimaksud dengan produksi hanya secara fisik mengubah barang mentah menjadi komoditas.

Produksi merupakan *flow concept*. Aktivitasnya dapat diukur melalui rata-rata output per-unit dalam suatu periode, dimana output ditekankan kepada unit-unit kualitas konstan. yang dalam hal ini peningkatan produksi berarti peningkatan rata-rata output, dengan asumsi produk yang lain tetap konstan (Roger Miller Le Roy, 1985, 152).

Asumsi lain yang digunakan dalam analisis teori produksi ini adalah yang dikemukakan oleh Robert Y Awl (1976), yaitu:

1. Produsen beroperasi pada tingkat teknologi tertentu.
2. Untuk mempermudah analisis secara grafis diasumsikan hanya ada dua input yaitu modal (K) dan tenaga kerja (L) dan satu output yang dihasilkan, sedangkan faktor-faktor produksi yang lain dianggap konstan.
3. Produsen beroperasi pada proses produksi yang efisien. Proses produksi yang tidak efisien tidak dipergunakan dalam proses produksi.

## 4.2 Fungsi Produksi

Kegiatan produksi merupakan suatu proses. Setiap proses produksi mempunyai landasan teknis yang dalam teori ekonomi disebut fungsi produksi. Fungsi produksi adalah hubungan teknis yang menghubungkan antara faktor produksi atau input dari hasil produksinya atau output. Hubungan teknis tersebut menggambarkan teknologi yang dipakai oleh suatu perusahaan, suatu industri atau suatu perekonomian secara keseluruhan (Boediono, 1991, 64). Suatu fungsi produksi menggambarkan semua metode produksi yang efisien secara teknis dalam artian menggunakan faktor produksi secara minimal. Metode produksi yang boros tidak diperhitungkan dalam fungsi produksi.

Secara matematis fungsi produksi dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Q = f(K, L)$$

Dimana,

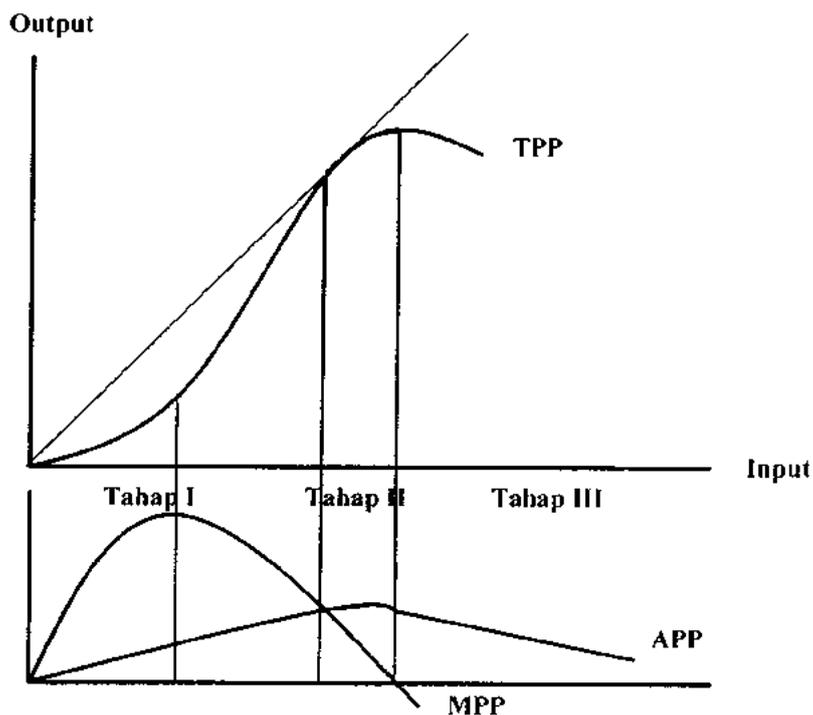
Q : tingkat produksi (output)

K : modal (kapital)

L : tenaga kerja (labor)

Dalam teori ekonomi terdapat suatu asumsi dasar mengenai sifat dari fungsi produksi yang dikenal sebagai *The Law of Diminishing Return* atau sering pula disebut *The Law of Diminishing Marginal Physical Product*. Dengan mengasumsikan bahwa salah satu dari kedua faktor produksi adalah tetap sedangkan faktor produksi yang lain adalah variabel, maka hubungan dalam fungsi produksi dapat digambarkan sebagai berikut:

GAMBAR 4.2  
HUBUNGAN KURVA TPP, MPP DAN APP



Kurva *Total Physical Product* (TPP) adalah kurva yang menunjukkan tingkat produksi total tertentu pada berbagai tingkat penggunaan input. Kurva *Marginal Physical product* (MPP) adalah kurva yang menunjukkan kenaikan TPP yang disebabkan oleh penggunaan tambahan satu input variabel. Jadi dapat dituliskan:

$$MPP_L = \frac{\Delta TPP}{\Delta L} = \frac{\Delta Q}{\Delta L} = \frac{df(L)}{dL}$$

Kurva *Average Physical Product* (APP) adalah kurva yang menunjukkan output rata-rata yang dapat dihasilkan pada berbagai tingkat penggunaan input.

$$APP = \frac{TPP}{L} = \frac{Q}{L} = \frac{f(L)}{L}$$

Agar dapat menentukan efisiensi dari penggunaan sumber daya, fungsi produksi dapat dibagi dalam tiga tahapan. Tahap I terjadi pada saat MPP lebih besar daripada APP. Pada tahap ini APP menunjukkan peningkatan hingga akhir dari tahap ini sehingga dapat dikatakan bahwa efisiensi penggunaan input mengalami peningkatan. Oleh karena itu sangatlah tidak efisien menghentikan penambahan input pada tahap ini.

Tahap II disebut sebagai tahap ekonomis, karena meskipun APP berada pada kondisi yang menurun, namun penambahan satu unit input masih memberikan sumbangan bagi penambahan output (TPP). Akhir dari tahap ini ditandai dengan tingkat TPP maksimal yang bisa dihasilkan dan pada titik ini pula ditunjukkan bahwa MPP berada pada ambang batas positif dan negatif.

Tahap III merupakan tahap inefisiensi, karena penambahan input justru akan mengurangi TPP. Tahap ini dimulai pada saat MPP berada pada titik nol hingga cenderung ke arah negatif (John P Doll dan Frank Orazem, 1984, 35-40).

Seberapa jauh pengaruh perubahan input terhadap perubahan output dapat dijelaskan melalui konsep elastisitas produksi. Elastisitas produksi didefinisikan sebagai:

$$\epsilon_p = \frac{\text{persentase perubahan output}}{\text{persentase perubahan input}}$$

secara matematis dapat dituliskan:

$$\epsilon_p = \frac{\frac{\Delta Q}{Q}}{\frac{\Delta L}{L}} = \frac{L}{Q} \times \frac{\Delta Q}{\Delta L} = \frac{MPP_t}{APP_t}$$

### 4.3 Isokuan

Lincoln Arsyad (1995) menyebutkan bahwa Isokuan adalah kurva yang menunjukkan berbagai kemungkinan kombinasi teknis antara dua input untuk menghasilkan suatu tingkat output tertentu. Semua kombinasi input akan berada pada isokuan jika input dan output dapat dibagi secara tak terbatas. Isokuan mempunyai ciri-ciri sebagai berikut:

- Berslope negatif
- Tidak saling berpotongan
- Makin jauh letaknya dari titik asal nilainya makin besar
- Isokuan akan bergeser jika teknologi berubah
- Bersifat kardinal

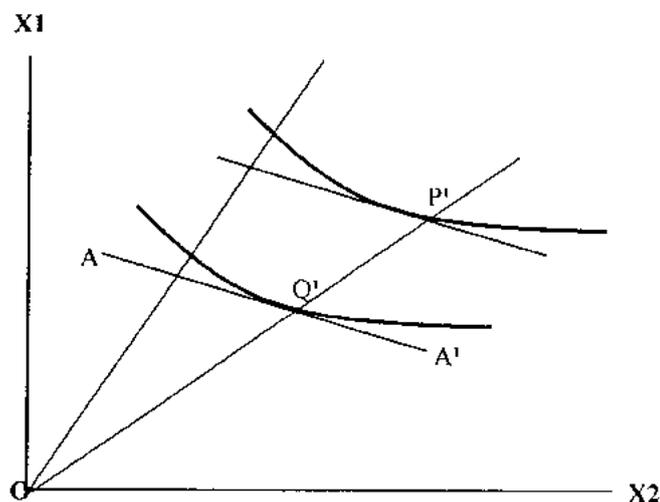
Skala pengukuran yang digunakan dalam isokuan adalah bersifat kardinal. Jadi output sebesar 20 adalah dua kali lebih besar dari output sebesar 10. perubahan teknologi akan mengubah fungsi produksi yang biasanya akan menaikkan kombinasi-kombinasi input pada sebuah isokuan.

### 4.4 Efisiensi

Konsep efisiensi mempunyai pengertian yang sangat relatif. Pada prinsipnya dalam lingkup efisiensi ekonomi, baik secara makro maupun mikro tidak terlepas dari kaitan input dan output. Demikian juga untuk menganalisis efisiensi produksi dikenal efisiensi secara ekonomis.

Efisiensi ekonomis mempunyai dua komponen, yaitu efisiensi teknis dan efisiensi ekonomi harga (PA Yotopoulos dan JB Nugent, 1975). Efisiensi teknis menekankan hubungan teknis antara input dengan output. Suatu proses produksi mengalami peningkatan efisiensi secara teknis apabila dalam memproduksi output yang sama, input yang digunakan relatif sedikit. Atau dengan input tertentu dapat menghasilkan output yang maksimal. Sedangkan efisiensi harga berkaitan dengan pengalokasian dari berbagai input yang mampu menekan biaya seminimal mungkin yang pada gilirannya akan memperoleh keuntungan maksimal. Dengan demikian efisiensi ekonomis di dalam proses produksi terpenuhi apabila telah tercapai efisiensi secara teknis sekaligus juga efisiensi harga. Secara teoritis konsep efisiensi dapat dijelaskan dengan gambar sebagai berikut:

GAMBAR 4.4  
EFISIENSI PENGGUNAAN FAKTOR PRODUKSI  $X_1$  DAN  $X_2$



Pada gambar 4.4 dimisalkan ada dua perusahaan yang menggunakan input  $X_1$  dan  $X_2$  untuk memproduksi  $P$  unit output. Perusahaan yang satu beroperasi di

titik Q sedangkan perusahaan yang lain beroperasi dititik P. keduanya menggunakan faktor produksi dengan proporsi yang sama ( $X_1/X_2$ ). Perusahaan yang beroperasi dititik Q untuk menghasilkan satu unit output hanya memerlukan  $OQ'/OP'$  dari faktor produksi yang digunakan oleh perusahaan dititik P. Sehingga dapat dikatakan perusahaan dititik Q relatif lebih efisien secara teknis dibandingkan dengan perusahaan di titik P untuk menghasilkan satu unit output.

Kemudian untuk mengetahui tingkat efisiensi harga, maka unsur harga masing-masing input dimasukkan dalam analisis dan tercermin dalam garis  $AA'$  (garis isocost). Perusahaan telah mencapai efisiensi harga pada saat slope isokuan sama dengan slope isocost. Pada gambar 4.4, efisiensi harga tercapai pada titik Q' atau P'. namun pada titik P' belum tercapai efisiensi secara teknis. Sedangkan pada titik Q' terpenuhi efisiensi secara teknis sekaligus efisiensi harga, sehingga perusahaan yang beroperasi pada titik Q' telah mencapai efisiensi secara ekonomis.

#### **4.5 Intensitas Faktor Produksi**

intensitas faktor produksi menunjukkan perbandingan relatif antara faktor produksi yang digunakan dalam suatu proses produksi. Ada beberapa indikator yang dapat digunakan untuk mengukur intensitas penggunaan faktor produksi. Salah satu indikator yang sangat umum digunakan untuk mengukur intensitas faktor produksi adalah rasio antara modal dan tenaga kerja.

Proses produksi dikatakan padat modal (*capital intensive*) jika relatif lebih banyak digunakan faktor modal daripada tenaga kerja yang digunakan dalam

proses produksi. Sebaliknya produksi dikatakan padat karya (*labor intensive*) jika relatif lebih banyak digunakan tenaga kerja daripada modal. disamping itu intensitas faktor produksi dapat pula diukur melalui peningkatan relatif marginal produk dari suatu faktor produksi terhadap faktor produksi lainnya. Dalam pasar persaingan sempurna untuk memperoleh keuntungan maksimal maka produsen akan menggunakan input sampai dengan dimana rasio marginal produk sama dengan rasio marginal cost.

$$\frac{VMP_K}{VMP_L} = \frac{MC_K}{MC_L}$$

$$\frac{P \cdot MP_K}{P \cdot MP_L} = \frac{r}{w}$$

$$\frac{MPK}{MPL} = \frac{r}{w}$$

dimana,

P : harga output

w : upah tenaga kerja

r : harga modal

MPK adalah  $\partial Q / \partial K$

MPL adalah  $\partial Q / \partial L$

$$\partial Q / \partial K / \partial Q / \partial L = \frac{r}{w}$$

$$\partial L / \partial K = \frac{r}{w}$$

Untuk model fungsi Cobb Douglas yang sederhana, intensitas faktor produksi di dalam proses produksi ditunjukkan oleh rasio dari masing-masing koefisiennya. Sebagai contoh sederhana misalnya ada dua perusahaan A dan B dimana bentuk fungsi produksi masing-masing sebagai berikut:

$$Q_A = 0,25 K^{0,80} L^{0,20}$$

$$Q_B = 0,50 K^{0,25} L^{0,75}$$

Dari contoh diatas dapat dikatakan bahwa perusahaan A proses produksinya lebih padat modal karena koefisien elastisitas input modal lebih besar daripada koefisien elastisitas input tenaga kerja. Sebaliknya perusahaan B lebih padat karya.

#### **4.6 Perubahan Teknologi**

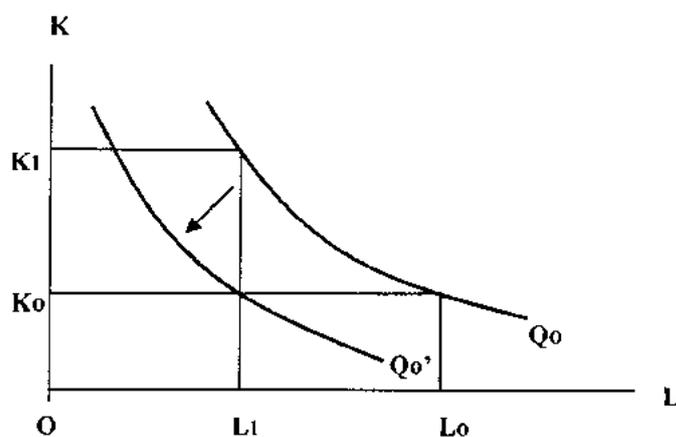
Teknologi didefinisikan sebagai konsep yang menunjukkan seperangkat pengetahuan yang dapat diterapkan didalam mendukung produktivitas suatu proses. Sehingga apabila ada perubahan teknologi ber-implikasi pada perubahan di dalam proses tersebut.

Dalam proses produksi jangka pendek, tingkat teknologi dianggap konstan. Dengan demikian aspek produksi seperti efisiensi teknik, skala ekonomi, intensitas faktor produksi dan elastisitas substitusi diantara faktor produksi tidak mengalami perubahan. Dengan berjalannya waktu, dimana teknologi juga mengalami perubahan, maka berbagai aspek produksi tersebut juga mengalami perubahan. Perubahan teknologi ini tercermin di dalam fungsi produksinya. Perubahan teknologi dapat terjadi karena penemuan metode baru dalam

berproduksi, pengembangan produk baru, pengenalan teknik baru dalam pemasaran, organisasi dan manajemen. Dengan kata lain, perubahan teknologi tercermin dari perubahan fungsi produksi. Perubahan teknologi dimotivasi oleh keinginan untuk memproduksi kuantitas yang sama dengan biaya rata-rata yang lebih rendah, tercermin pada pergeseran kurva isokuan (Roger Miller Le Roy, 1985, 196).

Pada gambar 4.6 pengaruh adanya perubahan teknologi akan menggeser kurva isokuan bergerak mendekati titik asal.

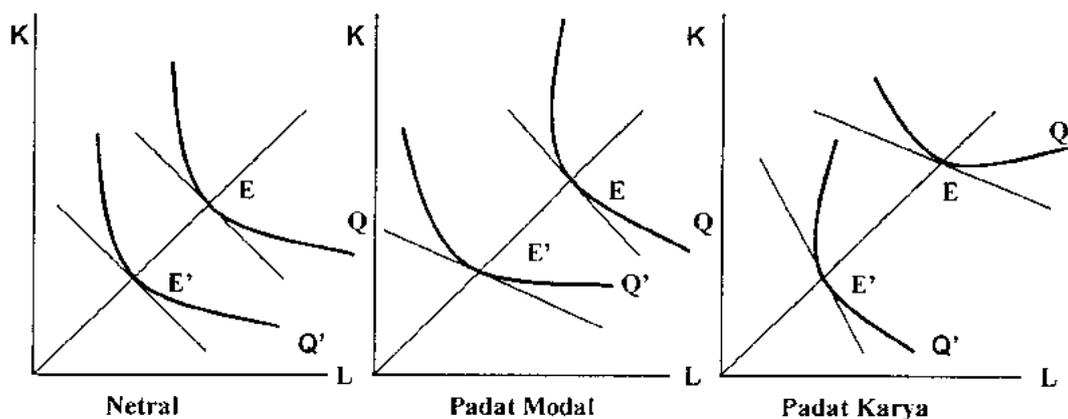
GAMBAR 4.6.1  
KURVA ISOKUAN



Sebagai akibat perubahan teknologi, untuk menghasilkan sejumlah output yang sama relatif diperlukan lebih sedikit faktor produksi kapital dan tenaga kerja bila dibandingkan dengan sebelum adanya perbaikan teknologi. Kemajuan teknologi menurut koutsoyianis (1975) bila dilihat dari pengaruhnya terhadap efek substitusi antar faktor produksi dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu:

- Kemajuan teknologi yang cenderung bersifat padat modal, yaitu bila sepanjang garis yang menghubungkan rasio K/L konstan atau isocline, terjadi penurunan MTRS. Hal ini menunjukkan kemajuan teknologi meningkatkan MPK lebih besar daripada MPL. Keadaan ini ditunjukkan oleh garis isokuan yang lebih landai.
- Kemajuan teknologi yang cenderung padat karya, yaitu bila terjadi peningkatan MTRS di sepanjang isocline. Hal ini mengindikasikan bahwa kemajuan teknologi menaikkan MPL lebih besar daripada MPK, sehingga MTRS meningkat. Keadaan ini ditunjukkan oleh garis isokuan yang semakin tegak.
- Kemajuan teknologi yang cenderung bersifat netral, yaitu bila persentase peningkatan MPL dan MPK adalah sama, sehingga MTRS di sepanjang isocline tetap konstan. Isokuan mendekati titik asal secara paralel.

GAMBAR 4.6.2  
SIFAT KEMAJUAN TEKNOLOGI



#### 4.7 Model Fungsi Produksi Cobb-Douglas

Sampai saat ini sudah lebih dari tiga perempat abad sejak Charles W. Cobb dan Paul H. Douglas memperkenalkan dan menguji fungsi produksi yang dikenal dengan fungsi produksi Cobb-Douglas. Fungsi produksi ini untuk pertama kalinya diperkenalkan tahun 1928 dalam artikel mereka yang berjudul "A Theory of Production" dan dimuat di majalah ilmiah *American Economic Review*. Dalam perkembangannya fungsi produksi ini hanya digunakan terbatas pada analisis fungsi produksi tetapi juga untuk analisis fenomena ekonomi lainnya (Jae Wan Chung, 1994, 93).

##### 4.7.1 Konsep Fungsi Produksi Cobb-Douglas

Fungsi produksi Cobb-Douglas adalah fungsi yang melibatkan dua atau lebih variabel, dimana variabel yang satu disebut variabel dependen dan yang lain disebut variabel independen. Variabel dependen adalah output, sedangkan variabel independen adalah input yang digunakan untuk menghasilkan output tersebut. Secara matematis fungsi produksi Cobb-Douglas tersebut dapat ditulis:

$$Y = AX_1^{b_1} X_2^{b_2} \dots X_n^{b_n}$$

dimana,

Y : output

$X_1, X_2, \dots, X_n$  : berbagai input

$b_1, b_2, \dots, b_n$  : parameter elastisitas masing-masing input

A : koefisien teknologi

Beberapa kelebihan fungsi produksi Cobb-Douglas dalam analisis aspek-aspek produksi adalah koefisien regresi yang diperoleh sekaligus juga menunjukkan besarnya elastisitas masing-masing input. Selanjutnya besarnya elastisitas tersebut nantinya akan menunjukkan hasil dari adanya perluasan produksi dengan adanya perubahan input yang digunakan atau biasa disebut skala hasil (*return to scale*). Disamping itu penyelesaian fungsi produksi Cobb-Douglas relatif lebih mudah karena dapat dengan mudah ditransformasikan ke dalam bentuk linear untuk melakukan estimasi dengan cara melogaritmakan. Pendekatan bentuk linear dari fungsi produksi tersebut adalah:

$$\ln Q = \ln A + b_1 \ln K + b_2 \ln L + \mu$$

Seperti halnya dalam penggunaan model lainnya, fungsi produksi Cobb Douglas mempunyai beberapa kelemahan. Asumsi homogenya semua faktor produksi yang digunakan menyebabkan model yang digunakan akan mempunyai penyimpangan spesifikasi sehingga parameter yang diperoleh cenderung bias dan tidak konsisten. Tetapi pengaruh kemungkinan terdapatnya penyimpangan spesifikasi ini telah dieliminir oleh konstanta A dan variabel distorsi  $\mu$  dalam model diatas.

#### 4.8 Return to Scale

Return to scale adalah suatu ciri dari fungsi produksi yang menunjukkan hubungan antara perbandingan perubahan semua input dan perubahan output yang diakibatkannya. Return to Scale merupakan ciri yang diterapkan hanya untuk jangka panjang, dimana semua input bisa berubah.

Return to Scale suatu fungsi produksi dapat ditentukan dengan melihat perubahan output jika semua input dinaikkan secara proporsional. Jika input dilipatduakan, maka output akan menjadi:

1. Lebih dari dua kali untuk *Increasing return to Scale* (IRTS)
2. Sama dengan dua kali untuk *Constan Return to Scale* (CRTS)
3. Kurang dari dua kali untuk *Decreasing return to Scale* (DRTS)

*Return to Scale* untuk fungsi produksi yang homogen, seperti fungsi produksi Cobb Douglas, dapat ditentukan dengan menjumlahkan pangkat-pangkatnya. Jika jumlah pangkatnya lebih besar dari 1 maka IRTS. CRTS jika jumlah pangkatnya sama dengan 1, dan DRTS jika jumlah pangkatnya lebih kecil dari 1.

## **4.9 Pengertian dan Pengukuran Efisiensi**

### **4.9.1 Pengertian Efisiensi**

Pengertian efisiensi sangat relatif. Dalam penelitian ini efisiensi mengandung suatu pengertian bahwa manfaat yang sebesar-besarnya dapat dicapai dengan suatu pengorbanan tertentu. Efisiensi dapat diartikan dalam dua pengertian, yaitu:

#### *a. Efisiensi Produksi (Teknis)*

Suatu penggunaan input dapat dikatakan efisien secara teknis apabila suatu tingkat tertentu dari input yang dipakai dapat menghasilkan tingkat output maksimum, atau dengan jumlah input seminim mungkin dapat menghasilkan tingkat output tertentu.

#### *b. Efisiensi Ekonomis (Alokatif)*

Suatu penggunaan input dikatakan efisien dalam alokasi apabila mempunyai value marginal product (VMP) yang sama dengan harga input yang bersangkutan, dimana pada tingkat tersebut didapat keuntungan maksimal.

#### 4.9.2 Pengukuran Efisiensi

Ukuran efisiensi produksi di dalam faktor produksi ditunjukkan oleh konstanta A atau koefisien teknologi. Parameter A di dalam fungsi produksi Cobb Douglas merupakan indeks efisiensi yang mencerminkan hubungan antara kuantitas output (Q) dan kuantitas faktor produksi K dan L. dengan asumsi pasar persaingan sempurna, kuantitas output dan kuantitas input dapat didekati dengan nilai output dan nilai faktor produksinya.

Sedangkan efisiensi ekonomis penggunaan faktor produksi dapat diketahui melalui analisis produksi, yaitu:

$$\frac{MVP_{X1}}{P_{X1}} = \frac{MVP_{X2}}{P_{X2}} = \dots = \frac{MVP_{Xn}}{P_{Xn}} = 1$$

jadi produksi telah mencapai tingkat efisiensi ekonomis yang optimal bila telah memenuhi syarat di atas. Namun dalam penelitian ini pengukuran efisiensi hanya terbatas pada efisiensi teknis dengan melihat parameter A, karena tidak tersedianya data yang memungkinkan untuk melihat efisiensi ekonomis dari penggunaan faktor produksi.

## BAB V

### METODE PENELITIAN

#### 5.1 Perumusan Model

Model secara umum didefinisikan sebagai perwujudan dari suatu abstraksi berbagai aspek realita atau dunia nyata, yang dibuat untuk satu atau berbagai tujuan. Dalam ilmu ekonomi, model ekonomi merupakan suatu konstruksi teoritis atau kerangka analisis ekonomi yang terdiri dari himpunan konsep, definisi, asumsi, persamaan, kesamaan dan ketidaksamaan dari mana kesimpulan akan diturunkan ( Insukindro, 1992 )

Dalam penelitian ini digunakan model fungsi produksi yang akan dianalisis dengan memanfaatkan alat analisis regresi dan korelasi. Disamping itu analisis yang bersifat deskriptif juga akan digunakan dalam penelitian ini.

Fungsi produksi menggambarkan hubungan antara masukan (input) dan keluaran (output), dimana secara simbolik fungsi produksi ini dapat dituliskan sebagai berikut :

$$Y = f ( X_1, X_2, X_3, \dots X_n ) \dots\dots\dots ( 1 )$$

Dimana,

Y : jumlah output yang dihasilkan

X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>,...X<sub>n</sub> : berbagai input yang digunakan untuk menghasilkan output

Adapun fungsi produksi yang digunakan dalam analisis penelitian ini menggunakan fungsi produksi Cobb-Douglas, John P Doll dan Frank Orazem (1984) merumuskan sebagai berikut :

$$Y = A X_1^{b_1} X_2^{b_2} \dots\dots\dots( 2 )$$

Dimana,

Y : output

A : koefisien teknologi

X1, X2 : input

b1, b2 : elastisitas masing-masing input

Dalam penelitian ini hubungan antara input yang digunakan dan output yang dihasilkan diformulasikan kedalam fungsi produksi Cobb-Douglas sebagai berikut :

$$Q = A K^{b_1} L^{b_2} u \dots\dots\dots( 3 )$$

Dimana,

Q : Output, dalam satuan ribu rupiah

A : konstanta

K : modal, dalam satuan ribu rupiah

L : tenaga kerja, dalam satuan ribu rupiah

u : faktor pengganggu

Modal merupakan nilai rupiah pengeluaran untuk input variabel selain tenaga kerja (L). digunakan biaya input total selain tenaga kerja dan biaya modal tetap. Biaya input total terdiri dari pengeluaran untuk bahan baku, bahan bakar, tenaga listrik, jasa industri, sewa gedung, mesin dan alat, dan jasa non industri. Sedangkan biaya modal tetap adalah pengeluaran untuk pembelian, penambahan

atau perbaikan prasarana produksi yang diperlukan. Semua biaya dinilai dalam satuan rupiah.

Tenaga kerja dinilai dari pengeluaran untuk membayar gaji atau upah tenaga kerja secara keseluruhan, dinilai dalam satuan rupiah.

Dalam fungsi produksi respon output apabila ada perubahan semua input dalam proporsi yang sama ditunjukkan oleh  $b_1 + b_2$ . respon output terhadap perubahan input yang seimbang akan konstan (constant return to scale) jika  $(b_1 + b_2) = 1$ . respon akan meningkat (increasing return to scale) jika  $(b_1 + b_2) > 1$  dan akan menurun (decreasing return to scale) jika  $(b_1 + b_2) < 1$ . tetapi pada umumnya fungsi produksi dianggap mempunyai derajat homogenitas = 1 (Henderson and Quant, 1982). Disamping itu tingkat substitusi marjinal antara  $x_1$  dan  $x_2$  adalah sama dengan  $b_1 X_1 / b_2 X_2$ , sedangkan koefisien elastisitas substitusi adalah sama dengan satu.

Pendekatan bentuk linear dari fungsi produksi ( 3 ) adalah :

$$\ln Q = \ln A + b_1 \ln L + b_2 \ln K + u \dots\dots\dots (4)$$

Dengan persamaan (4) diatas, maka alat analisis regresi dan korelasi dapat diterapkan untuk melakukan penaksiran guna mendapatkan koefisien regresi melalui pendekatan *Ordinary Least Square*.

Koefisien-koefisien yang diperoleh dari hasil estimasi dengan menggunakan OLS, selanjutnya perlu diuji sebagai berikut :

1. Uji ekonomi : untuk melihat tanda dan besaran tiap parameter, apakah rasional dengan teori yang mendasari, dilihat dari kaca mata ekonomi.

2. Uji statistik : uji terhadap nilai signifikansi koefisien regresi dengan uji t, uji F dan koefisien determinasi ( $R^2$ ).
3. Uji ekonometri : dilakukan untuk menguji validitas peramalan terhadap kriteria teknik penyelesaian metode OLS, yaitu uji penyimpangan asumsi klasik yang meliputi ketiadaan multikolinieritas, heteroskedastisitas dan autokorelasi.

## **5.2 Pengertian dan Pengukuran Kemajuan Teknologi**

### **5.2.1 Pengertian Kemajuan Teknologi**

fungsi produksi yang menunjukkan adanya kemajuan teknologi tidak hanya terwujud melalui barang-barang modal dan tenaga kerja, tetapi juga merefleksikan perbaikan manajemen industri, peningkatan efisiensi sumber daya manusia dan pemanfaatan alat-alat lainnya yang meningkatkan efisiensi kerja.

Dalam jangka pendek modal dan teknologi diasumsikan konstan, tetapi dalam jangka panjang atau dalam sistem dinamis, variabel-variabel ini harus dipertimbangkan untuk tidak konstan. Ekonom membedakan perubahan teknologi menjadi dua yaitu, 1) perubahan teknologi netral dan, 2) perubahan teknologi bias. Perubahan teknologi dapat dikatakan netral bila tingkat *Marginal of Technical Substitution* (MRTS) tidak berubah untuk tiap kombinasi input. Sedangkan perubahan teknologi bias adalah terjadinya peningkatan produktivitas marginal salah satu input yang digunakan lebih dari yang lainnya (Binger and Hoffman, 1988).

### 5.2.2 Pengukuran Kemajuan Teknologi

marjinal produk kapital ( $MP_K$ ) dan marjinal produk tenaga kerja ( $MP_L$ ) akan meningkat jika terjadi kemajuan teknologi, maka untuk menghasilkan satu unit output dengan teknologi baru diperlukan input K dan L yang lebih sedikit. Untuk mengetahui apakah perubahan teknologi selama periode yang dikaji menghasilkan perubahan faktor produksi yang lebih padat karya ataukah padat modal, digunakan lereng isokuan (MRTS) atau perbandingan produk marjinal kedua faktor produksi yang digunakan. Dimana nilai MRTS atau lereng isokuan adalah  $MP_L / MP_K$ . Sebagai akibat dari kemajuan teknologi terjadi kenaikan  $MP_L$  dan  $MP_K$ . Bila MRTS semakin besar berarti isokuan bergeser dengan lereng semakin curam. Hal ini mencerminkan bahwa kemajuan teknologi meningkatkan produktivitas tenaga kerja relatif besar daripada kenaikan produktivitas kapital ( Roger Miller Le Roy, 1985, 196-198 ).

## 5.3 Pengertian dan Pengukuran Efisiensi

### 5.3.1 Pengertian Efisiensi

Pengertian Efisiensi sangat relatif. Dalam penelitian ini efisiensi mengandung suatu pengertian bahwa manfaat yang sebesar-besarnya dapat dicapai dengan suatu pengorbanan tertentu. Efisiensi dapat diartikan dalam dua pengertian, yaitu :

#### a. Efisiensi Produksi (Teknis)

Suatu penggunaan input dapat dikatakan efisien secara teknis bila suatu tingkat tertentu dari input yang dipakai dapat menghasilkan tingkat output

maksimum, atau dengan jumlah input yang seminim mungkin dapat menghasilkan tingkat output tertentu.

*b. Efisiensi Ekonomis (Alokatif)*

Suatu penggunaan input dikatakan efisien dalam alokasi apabila mempunyai value marginal product (VMP) yang sama dengan harga input yang bersangkutan, dimana pada tingkat tersebut didapat keuntungan maksimal.

### 5.3.2 Pengukuran Efisiensi

Ukuran efisiensi produksi didalam faktor produksi ditunjukkan oleh konstanta A atau koefisien teknologi. Parameter A di dalam fungsi produksi Cobb Douglas merupakan indeks efisiensi yang mencerminkan hubungan antara kuantitas output (Q) dan kuantitas faktor produksi K dan L. Dengan asumsi pasar persaingan sempurna, kuantitas output dan kuantitas input dapat didekati dengan nilai output dan nilai faktor produksinya.

Sedangkan efisiensi ekonomis penggunaan faktor produksi dapat diketahui melalui analisis produksi, yaitu :

$$\frac{MVP_{X1}}{P_{X1}} = \frac{MVP_{X2}}{P_{X2}} = \dots = \frac{MVP_{Xn}}{P_{Xn}} = 1 \dots\dots\dots (5)$$

Jadi produksi telah mencapai tingkat efisiensi ekonomis yang optimal apabila telah memenuhi syarat di atas. Namun dalam penelitian ini pengukuran efisiensi hanya terbatas pada efisiensi teknis dengan melihat parameter A, karena tidak tersedianya data yang memungkinkan untuk melihat efisiensi ekonomis dari penggunaan faktor produksi.

#### 5.4 Data yang Dibutuhkan

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data output yang dihasilkan oleh industri pakan ternak serta data input yang meliputi input tenaga kerja dan input kapital selama periode 1986 sampai 2002. Pendekatan moneter akan digunakan dalam analisis ini sehingga semua data menggunakan satuan nilai moneter. Data output yang digunakan adalah nilai output, sedangkan data input kapital adalah biaya input kapital dan data input tenaga kerja menggunakan data biaya pengeluaran tenaga kerja.

Agar data-data di atas dapat digunakan untuk membuat regresi, maka data nilai menurut harga yang berlaku harus diubah menjadi nilai riil menurut harga konstan tahun 1985. Dengan penggunaan tahun 1985 sebagai tahun dasar, maka fluktuasi harga selama periode penelitian relatif lebih stabil meningkat. Dengan tahun dasar 1985, berarti harga tahun 1985 = 100, selanjutnya dibuat indeks harga dari tahun 1986 – 2002. Indeks harga ini dibuat dengan berdasar pada data inflasi tahunan di Indonesia.

Untuk mengubah nilai menurut harga berlaku menjadi nilai riil berdasar harga konstan 1985, maka data menurut harga yang berlaku harus dibagi dengan indeks harga, atau dengan rumus sebagai berikut:

$$NR_i = (NB_i / PI_i) \times 100$$

dimana,

NR<sub>i</sub> : Nilai Riil tahun I

NB<sub>i</sub> : Nilai Berlaku tahun I

PI<sub>i</sub> : Indeks Harga tahun

## BAB VI ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### 6.1 Deskripsi Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder, yang diperoleh dari berbagai sumber antara lain Biro Pusat Statistik, Laporan Tahunan Bank Indonesia, Departemen Perindustrian dan Indocomercial. Adapun variabel-variabel kunci yang terkait dengan penelitian ini adalah sebagai berikut :

*a. Nilai Output (Q) dalam ribuan rupiah (000 Rp)*

Nilai output adalah nilai rupiah dari keseluruhan barang yang dihasilkan, dan produk lain yang dihasilkan dalam industri pakan ternak seperti listrik, serta jasa-jasa industri. Dalam hal ini digunakan nilai output total dari industri pakan ternak. Nilai output didasarkan pada harga riil dengan tahun dasar 1985 (1985=100). Nilai riil diperoleh dengan jalan mendeflasikan nilai output total dengan Indeks Harga Perdagangan Besar dikalikan 100%.

*b. Nilai Pengeluaran Kapital (K) dalam ribuan rupiah (000 Rp)*

Nilai pengeluaran kapital adalah nilai rupiah pengeluaran untuk input variabel selain tenaga kerja (L). Digunakan nilai biaya input total dan biaya modal tetap yang dibutuhkan untuk mewakili variabel K. Biaya input total terdiri dari pengeluaran untuk bahan baku, bahan bakar, tenaga listrik, jasa industri, sewa gedung, mesin dan alat, dan jasa non industri. Sedangkan biaya modal tetap adalah pengeluaran untuk pembelian, penambahan atau perbaikan prasarana produksi yang diperlukan. Nilai pengeluaran kapital didasarkan pada harga riil dengan dasar tahun 1985 (1985=100). Nilai riil diperoleh dengan jalan

mendeflasikan nilai output total dengan Indeks Harga Perdagangan Besar dikalikan 100%.

*c. Nilai Pengeluaran Tenaga Kerja (L) dalam ribuan rupiah (000 Rp)*

Nilai pengeluaran tenaga kerja adalah nilai rupiah dari pengeluaran untuk membayar tenaga kerja secara keseluruhan. Nilai pengeluaran tenaga kerja didasarkan pada upah atau gaji yang riil dengan dasar tahun 1985 (1985=100). Nilai riil diperoleh dengan jalan mendeflasikan nilai output total dengan Indeks Harga Perdagangan Besar dikalikan 100%.

## 6.2 Pendugaan Fungsi Produksi

Berbagai aspek dari suatu proses dapat dianalisis dengan menggunakan landasan teknis yang dalam teori ekonomi disebut fungsi produksi. Dimana dalam penelitian ini digunakan fungsi produksi Cobb Douglas.

Berdasarkan analisis dalam pendugaan fungsi produksi (lihat lampiran) diperoleh hasil sebagai berikut :

$$\ln Q = 0,057670 + 0,910081 \ln K + 0,117575 \ln L + \mu$$

Dari hasil penaksiran tersebut, sebelum diinterpretasikan dan juga digunakan dalam analisis lebih lanjut, selanjutnya harus dilakukan beberapa uji meliputi :

## 6.3 Uji Ekonomi

Uji ekonomi menekankan pada tanda dan besaran parameter dilihat dari prinsip-prinsip teori ekonomi. Dalam penelitian ini yaitu hubungan antara output

dan berbagai input di dalam proses produksi dimana tanda dari semua parameter input adalah positif. Berdasarkan hasil penaksiran parameter yang dilakukan, input K dan L dalam estimasi fungsi produksi bertanda positif, yang berarti sesuai dengan teori ekonomi.

#### **6.4 Uji Ekonometri**

Untuk mengetahui apakah suatu taksiran memiliki sifat-sifat yang dibutuhkan seperti konsistensi, kecukupan dan efisien, perlu dilakukan uji ekonometri. Uji ekonometri yang digunakan dalam penelitian ini terbatas pada uji penyimpangan asumsi klasik berkaitan dengan metode regresi OLS yang diterapkan. Uji ini meliputi :

##### *6.4.1 Uji Autokorelasi*

Autokorelasi berarti korelasi antarvariabel observasi, baik dalam analisa runtun waktu (*time series*) atau dalam analisis data silang (*cross section*). Uji ini dilakukan untuk memastikan ada tidaknya pengaruh variabel pengganggu yang satu terhadap variabel pengganggu yang lain.

Akibat adanya autokorelasi diantara disturbansi terhadap penaksiran regresi adalah :

- a) Varian residual (error terms) akan diperoleh lebih rendah daripada semestinya sehingga mengakibatkan  $R^2$  menjadi lebih tinggi daripada seharusnya.

b) Pengujian hipotesis dengan menggunakan t-statistik dan F-statistik akan menyesatkan.

Pengetahuan tentang otokorelasi ini didapat dengan membandingkan nilai statistik Durbin-Watson-hitung dengan Durbin-Watson-tabel.

$$d = \frac{\sum (u_i - u_{i-1})^2}{\sum u_i^2}$$

untuk mendeteksi ada tidaknya autokorelasi digunakan uji Durbin Watson. Dengan menggunakan program E-views, d-hitung sudah diketahui nilainya. Nilai dU dan dL dapat diperoleh dari tabel statistik d dari Durbin Watson berdasarkan pada jumlah observasi dan banyaknya variabel penjelas tanpa unsur konstanta. Selanjutnya diajukan hipotesis pengujian yaitu :

Ho: tidak ada autokorelasi diantara disturbansi

Dengan menggunakan nilai d, dU, dan dL dapat digunakan untuk membuktikan hipotesis dengan ketentuan:

Ho	Keputusan	Bila
Tidak ada autokorelasi positif	ditolak	$0 < d < dL$
Tidak ada autokorelasi positif	tidak ada	$dL \leq d \leq dU$
Tidak ada autokorelasi negatif	ditolak	$4 - dL < d < 4$
Tidak ada autokorelasi negatif	tidak ada	$4 - dU \leq d \leq 4 - dL$
Non-autokorelasi	tidak ditolak	$dU < d < 4 - dU$

Adapun hasil pengujian autokorelasi di dalam penelitian ini dirangkum dalam tabel berikut:

TABEL 6.4.1  
PENGUJIAN AUTOKORELASI

Persamaan	Nilai dL	Nilai dU	DW hitung	Kesimpulan
	1,044	1,320	1,445508	Non Autokorelasi

Dari hasil perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa model regresi yang digunakan terhindar dari adanya autokorelasi. Artinya asumsi non autokorelasi dalam penerapan metode OLS terpenuhi.

#### 6.4.2 Uji Heteroskedastisitas

Salah satu asumsi pokok dalam model regresi linear klasik ialah bahwa variabel gangguan mempunyai varian yang sam untuk semua observasi. Apabila asumsi ini tidak terpenuhi berarti ada heteroskedastisitas. Situasi heteroskedastisitas akan menyebabkan penaksiran koefisien-koefisien regresi menjadi tidak efisien. Hasil taksiran dapat menjadi kurang dari semestinya atau menyesatkan.

Untuk mendeteksi adanya heteroskedastisitas di dalam penelitian ini digunakan uji Glejser. Adapun prosedur pengujian yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Melakukan regresi OLS terhadap model dan mendapatkan residual  $\mu_i$
2. Meregres nilai absolut  $\mu_i$  terhadap beberapa variabel penjelas.  $|\mu_i| = \beta_0 + \beta_i X_i + v_i$

3. Penarikan kesimpulan, jika ternyata  $\beta_i$  signifikan secara statistik ( $t$ -hitung  $>$   $t$ -tabel) berarti terdapat heteroskedastisitas. Sebaliknya, jika tidak signifikan maka asumsi homoskedastisitas diterima.

Hasil pengujian heteroskedastisitas di dalam penelitian ini dirangkum dalam tabel berikut :

TABEL 6.4.2  
PENGUJIAN HETEROSKEDASTISITAS

Persamaan	t-hitung	t-tabel	Kesimpulan
$ \mu_i  = C + \text{LnK}$	0,687557	1,740	NS (homoskedastisitas)
$ \mu_i  = C + \text{LnL}$	-0,551075	1,740	NS (homoskedastisitas)

Dari hasil pengujian diatas, model regresi yang digunakan terhindar dari heteroskedastisitas. Dengan demikian asumsi homoskedastisitas terpenuhi.

#### 6.4.3 Uji Multikolinearitas

Yang dimaksud dengan multikolinearitas ialah situasi adanya korelasi variabel-variabel bebas diantara satu dengan yang lainnya. Dalam hal ini disebut variabel-variabel bebas tersebut tidak ortogonal. Variabel-variabel bebas bersifat ortogonal adalah variabel bebas yang nilai korelasi diantara sesamanya sama dengan nol.

Jika terdapat korelasi yang sempurna diantara sesama variabel-variabel bebas sehingga nilai koefisien korelasi diantara sesama variabel bebas ini sama dengan satu, maka konsekuensinya adalah :

- a) Koefisien-koefisien regresi menjadi tidak dapat ditaksir
- b) Nilai standar error setiap koefisien regresi menjadi tak terhingga

Untuk mendeteksi adanya multikolinearitas di dalam penelitian ini digunakan uji regresi turunan (*auxiliary regression*). Prosedur pengujiannya adalah :

- 1) Lakukan regresi salah satu variabel penjelas dengan sisa variabel penjelas lainnya
- 2) Akan diperoleh nilai  $R^2_{xi}$ , kemudian dihitung F dengan rumus :

$$F_i = \frac{(R^2_{xi, X_2, X_3, \dots, X_k}) / (k - 2)}{(1 - R^2_{xi, X_2, X_3, \dots, X_k}) / (N - k + 1)}$$

dimana

$R^2_{xi}$  adalah  $R^2$  yang diperoleh dari perhitungan nomor 1

k adalah banyaknya variabel penjelas termasuk konstanta, dan

N adalah jumlah sampel

- 3) Kesimpulan : bila  $F_i$  hitung  $>$  F tabel, maka  $x_i$  berkorelasi dengan variabel penjelas lainnya.

Berdasarkan pengujian multikolinearitas pada data yang digunakan dalam penelitian ini, hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut  $F$  hitung = 28,63 ,  $F$ -tabel = 4,17. dapat disimpulkan dari hasil tersebut bahwa variabel penjelas yang digunakan berkolinear dengan variabel penjelas lainnya.

L.R Klein menganggap bahwa multikolinearitas baru menjadi masalah bila derajatnya lebih tinggi dibandingkan dengan korelasi berganda diantara seluruh variabel secara serentak.

$$r^2_{xi, xj} > R^2_{x_1, x_2, x_3, \dots, x_k}$$

Jika  $r^2 < R^2$  berarti multikolinearitas yang terjadi tidak serius dan tidak berbahaya bagi interpretasi dan penggunaan berbagai parameter hasil regresi tersebut untuk dianalisis secara ekonomi. Untuk itu dalam penelitian ini juga akan dilakukan uji Klein untuk melihat derajat kolinearitasnya. Dari hasil pengujian didapatkan nilai  $R^2 \text{ LnK, LnL} = 0,656223$  adalah lebih kecil dari nilai  $R^2 \text{ LnQ, LnK, LnL} = 0,987153$ . Jadi dapat disimpulkan bahwa kolinearitas yang terjadi adalah rendah. Adanya kolinearitas antara variabel penjelas dapat diabaikan dan parameter-parameter hasil regresi dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut.

## 6.5 Uji Statistik

Uji statistik digunakan untuk mengetahui signifikansi dari koefisien-koefisien regresi yang diperoleh dari setiap variabel yang digunakan. Uji statistik ini meliputi :

### 6.5.1 Uji *t* (Uji Parsial)

Uji secara parsial dilakukan untuk mengetahui signifikansi dari pengaruh variabel independen secara individual terhadap variabel dependen, dengan asumsi variabel yang lainnya konstan. Hipotesis yang digunakan dalam uji ini adalah :

$$H_0 : b_i = 0$$

$$H_a : b_i \neq 0$$

Dimana  $b_i$  adalah koefisien variabel independen ke  $i$ .  $H_0$  adalah hipotesis nol yang menyatakan bahwa tidak ada pengaruh signifikan dari variabel independen yang bersangkutan terhadap variabel dependennya. Sedangkan  $H_a$  adalah hipotesis alternatif yang menyatakan bahwa ada pengaruh signifikan dari

variabel independen yang bersangkutan terhadap variabel dependennya. Jika nilai 2-tail significant lebih kecil dari nilai  $\alpha$ , maka  $H_0$  ditolak, dan menerima  $H_a$  yang berarti variabel independen tersebut signifikan berpengaruh terhadap variabel dependen. Hasil pengujian signifikansi dalam penelitian ini dirangkum dalam tabel berikut :

TABEL 6.5.1  
UJI SIGNIFIKANSI PARAMETER ( t-test )

Parameter	2-Tail Sig.
LnK	0,0000
LnL	0,2437

Dari tabel di atas terlihat bahwa pada taraf nyata 5% ternyata hanya variabel K atau kapital signifikan berpengaruh terhadap variabel Q. hal ini tampak dari nilai 2-tail significant (0,0000) yang lebih kecil dari  $\alpha$  (0,05). Untuk variabel L akan signifikan berpengaruh pada tingkat keyakinan 76% ( $\alpha = 24\%$ ).

#### 6.5.2 Uji F (Uji Serempak)

Uji F dilakukan untuk mengetahui pengaruh variabel-variabel independen terhadap variabel dependen secara bersama-sama. Dalam pengujian F digunakan hipotesis sebagai berikut :

$H_0 : b_1 = b_2 = b_3 = \dots = b_n = 0$  ; yang berarti tidak ada pengaruh

$H_0 : b_1 \neq b_2 \neq b_3 \neq \dots \neq b_n \neq 0$  ; yang berarti ada pengaruh

Penarikan kesimpulan dilakukan dengan cara membandingkan nilai F hitung dan F tabel. Apabila F hitung lebih besar dari F tabel maka  $H_0$  ditolak,

berarti variabel independen secara bersama-sama mempengaruhi variabel dependen. Dengan menggunakan program E-Views, nilai F hitung sudah diketahui.

TABEL 6.5.2

UJI SIGNIFIKANSI PARAMETER SECARA SEREMPAK ( F-test )

Persamaan	F hitung	F tabel (5%)	Kesimpulan
$\ln Q = C + \ln K + \ln L$	537,8792	3,32	Signifikan

Terlihat pada tabel di atas bahwa variabel input yang digunakan secara bersama-sama berpengaruh secara signifikan terhadap tingkat output. Hal ini terlihat dari nilai F hitung (537,8792) yang lebih besar dari F tabel (3,32). Jadi walaupun input L dalam uji parsial tidak berpengaruh secara signifikan terhadap output (Q), namun secara serentak baik input K dan L signifikan berpengaruh terhadap output (Q).

### 6.6 Uji $R^2$ (Goodness of Fit)

Koefisien determinasi ( $R^2$ ) menunjukkan seberapa besar variasi variabel dependen dapat dijelaskan oleh variabel independen yang terdapat pada model. Nilai  $R^2$  berkisar antara 0-1. semakin mendekati nilai 1 berarti semakin besar variabel independen mampu menjelaskan variasi variabel dependen, sehingga dapat disimpulkan bahwa model tersebut model yang bernilai cukup baik. Nilai  $R^2 = 0,987153$  mempunyai arti bahwa variabel output dapat dijelaskan oleh input K dan L sebesar 0,987153. Sedangkan sisanya sebesar 0,012847 dijelaskan oleh variabel lain diluar model.

### 6.7 Analisis Regresi Industri Pakan Ternak

Fungsi produksi dalam Industri Pakan Ternak hasil estimasi dengan menggunakan metode OLS dapat dituliskan sebagai berikut :

$$\text{LnQ} = 0,057670 + 0,910081 \text{ LnK} + 0,117575 \text{ LnQ} + \mu I$$

$$\text{SE} \quad (0,999907) \quad (0,049918) \quad (0,096613)$$

$$t \quad (0,057675) \quad (18,23164) \quad (1,216970)$$

$$R^2 = 0,987153 \quad \text{DW Stat} = 1,445508 \quad \text{F-stat} = 537,8792$$

Berdasarkan pendugaan fungsi produksi di dalam proses produksi industri pakan ternak diperoleh penjumlahan nilai absolut kedua elastisitas output sebesar 1,027656. Besarnya penjumlahan nilai absolut kedua elastisitas output yang lebih besar dari 1 ini memberikan indikasi bahwa proses produksi pada industri pakan ternak bersifat *increasing return to scale*. Artinya bila semua penggunaan input dinaikkan lipat dua, maka kenaikan output akan lebih dari dua kali.

### 6.8 Intensitas Pemakaian Faktor Produksi dan Kemajuan Teknologi

Setelah lolos dari berbagai pengujian berkenaan dengan penerapan metode regresi dan korelasi untuk pendugaan fungsi produksi, maka parameter yang dihasilkan dapat digunakan untuk analisis ekonomi berkaitan dengan aspek produksi.

Pendugaan parameter fungsi produksi dalam penelitian ini merupakan tahapan untuk mencari elastisitas produksi masing-masing inputnya. Kemudian dilanjutkan dengan menghitung nilai produksi marginal dari masing-masing input yang merupakan turunan dari produk totalnya. Akan dilihat berapa tambahan

output yang dihasilkan jika ditambahkan satu unit input kapital, dengan asumsi input lain tetap. Demikian juga sebaliknya, berapa tambahan output yang dihasilkan jika ditambahkan satu unit input tenaga kerja dengan asumsi input lain tetap.

Untuk keperluan analisis dalam penelitian ini, perhitungan produksi marginal dilakukan dalam tiga periode, yaitu : periode keseluruhan (1986-2002), sub periode I (1986-1994) dan sub periode II (1995-2002). Maksud dari pembagian ini adalah untuk melihat kecenderungan-kecenderungan yang ada selama periode yang dikaji.

Setelah itu dilanjutkan dengan menghitung nilai produksi rata-rata dari input masing-masing untuk mendapatkan nilai produksi marginal dari berbagai input yang digunakan. Secara matematis produksi marginal diperoleh dari rumus :

$$M_{pxi} = \beta_{xi} \cdot A_{pxi}$$

$M_{pxi}$  : produksi marginal dari input xi

$\beta_{xi}$  : elastisitas produksi dari input xi

$A_{pxi}$  : produksi rata-rata dari input xi

TABEL 6.8

PERHITUNGAN MPL DAN MPK

Periode	Input	Elastisitas	$A_{pxi}$	$M_{pxi}$	$MPL/MPK$
1986-2002	K	0,959291	1,012077	2,934019	0,736998
	L	1,544448	1,235846	2,162368	
1986-1994	K	0,920263	1,010324	0,640576	5,351151
	L	1,003745	1,217993	3,427819	

1995-2002	K	1,555551	1,013635	5,227463	0,171578
	L	0,500509	1,251716	0,896918	

Terlihat pada tabel tersebut, pada periode keseluruhan rasio elastisitas output terhadap kapital dan elastisitas output terhadap tenaga kerja adalah lebih kecil dari satu, artinya industri pakan ternak bersifat padat karya. Demikian pula dengan estimasi untuk sub periode pertama menunjukkan industri pakan ternak bersifat padat karya, tetapi tidak demikian dengan estimasi pada sub periode kedua dimana rasio elastisitas output terhadap kapital lebih besar dari satu. Artinya pada sub periode kedua industri pakan ternak ini menunjukkan sifat padat modal. jadi dapat diambil kesimpulan sementara bahwa industri pakan ternak sepanjang periode 1986-2002 telah mengalami perubahan intensitas pemakaian faktor produksi, yaitu dari padat karya menjadi padat modal. dikatakan sementara, karena harus dilihat apakah taksiran tersebut benar-benar berbeda secara nyata. Dalam kasus ini Prof.G.C. Chow menyarankan uji F untuk menjawab pertanyaan tersebut. Langkah-langkah uji Chow adalah sebagai berikut:

1. Buat regresi gabungan untuk periode keseluruhan dan catat nilai SSR
2. Taksir regresi setiap sampel secara terpisah, bedakan antara sub periode I dan sub periode II, catat SSR I dan SSR II
3. Hitung rasio F dengan rumus :

$$F = \frac{(SSR - (SSRI + SSRII)) / k}{(SSRI + SSRII) / (n1 + n2 - k)}$$

dimana,

$n_1$  : jumlah sampel sub periode I

$n_2$  : jumlah sampel sub periode II

$k$  : banyaknya parameter termasuk intersep

#### 4. Pengujian Hipotesis

$H_0 : \beta_s = \beta_1 = \beta_2$

$H_a : \beta_s \neq \beta_1 \neq \beta_2$

#### 5. Kesimpulan

Jika F-hitung lebih besar dari F-tabel maka  $H_0$  ditolak, artinya menerima bahwa kedua fungsi tersebut berbeda.

Berdasarkan uji Chow yang dilakukan, diperoleh nilai F-hitung sebesar 5,16 sedang F-tabel pada tingkat signifikansi 5% : 3,32. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa  $H_0$  ditolak, artinya regresi untuk sub periode I dan sub periode II secara signifikan berbeda. Dengan demikian industri pakan ternak cenderung bersifat padat karya pada sub periode I, dan cenderung bersifat padat modal pada sub periode II. Sedangkan pada periode keseluruhan industri ini menunjukkan kecenderungan padat karya. Kesimpulan ini menunjukkan bahwa hipotesis pertama dalam penelitian ini, yaitu bahwa industri pakan ternak cenderung padat modal tidak terbukti. Tetapi ada kecenderungan dalam industri pakan ternak ini untuk berkembang menjadi industri yang padat modal dimasa mendatang.

Industri pakan ternak yang bersifat padat karya dan berkembang menjadi padat modal ini erat kaitannya dengan kemajuan teknologi yang diterapkan dalam pengembangan industri. Jadi dengan melihat lereng MRTS dapat diketahui

perubahan teknologi selama periode yang dikaji apakah menghasilkan perubahan faktor produksi yang lebih padat karya atau padat modal. dimana nilai MRTS adalah  $MP_L/MP_K$ . Terlihat bahwa  $MRTS I > MRTS II$ , artinya isokuan bergeser dengan lereng semakin landai, kenaikan  $MP_K$  lebih cepat dari kenaikan  $MP_L$ . Marjinal produk mencerminkan produktivitas masing-masing faktor produksi. Maka perubahan teknologi menaikkan produktivitas kapital relatif lebih besar daripada kenaikan produktivitas tenaga kerja.

Berdasarkan nilai MRTS I dan MRTS II, untuk sementara dapat disimpulkan bahwa fungsi produksi pada kedua sub periode berbeda secara signifikan. Dengan demikian dapat disimpulkan berbedanya MRTS sub periode I dan sub periode II. Implikasinya, kemajuan teknologi yang terjadi selama periode yang dikaji telah menggeser fungsi produksi keatas dengan lereng lebih landai terlihat dari perubahan MRTS antara K dan L, atau dengan kata lain, perubahan teknologi yang terjadi adalah bersifat padat modal. Dengan demikian hipotesis kedua dalam penelitian ini terbukti.

## **6.9 Analisis Efisiensi**

Karena tidak tersedianya data yang memungkinkan untuk melihat efisiensi ekonomis penggunaan faktor produksi pada proses produksi industri pakan ternak Indonesia, maka pengukuran efisiensi pada industri ini dilakukan terbatas pada pengukuran efisiensi teknis. Ukuran efisiensi produksi ditunjukkan oleh parameter konstanta atau koefisien teknologinya. Semakin besar nilai konstanta, makin efisien proses produksinya secara teknis. Nilai dari koefisien

teknologi yang diperoleh dibedakan untuk periode keseluruhan, sub periode I dan sub periode II.

TABEL 6.9  
ANALISIS EFISIENSI

Periode	Nilai Konstanta	t-hitung	t-tabel (5%)	Kesimpulan	t-tabel (25%)	Kesimpulan
Keseluruhan	0,057670	0,057	1,74	NS	0,69	NS
Sub periode I	1,421668	2,034	1,83	S	0,73	S
Sub periode II	-8,953513	-1,623	1,86	NS	0,72	NS

Terlihat pada tabel diatas, karena nilai konstanta pada sub periode I lebih besar daripada nilai konstanta sub periode II, dapat disimpulkan bahwa proses produksi yang terjadi pada industri pakan ternak pada periode II tidak lebih efisien secara teknis dibandingkan dengan proses produksi pada sub periode I. Berdasarkan uji chow yang menyimpulkan bahwa kedua fungsi produksi berbeda secara statistik, maka dapat dikatakan bila sub periode I lebih efisien daripada sub periode II. Jadi selama periode yang dikaji justru terjadi penurunan efisiensi secara teknis pada industri pakan ternak di Indonesia. Kesimpulan ini menunjukkan hipotesis ketiga dalam penelitian ini yang menyatakan bahwa terjadi perubahan efisiensi produksi yang cukup berarti dalam pengembangan industri pakan ternak tidak terbukti.

## BAB VII SIMPULAN DAN IMPLIKASI

### 7.1 Kesimpulan

1. Penelitian ini menemukan bahwa fungsi produksi Cobb Douglas pada industri pakan ternak di Indonesia menunjukkan sifat Increasing Return to Scale sepanjang periode 1986-2002. Dengan demikian apabila produsen mengadakan perluasan produksi dengan cara melipat duakan input variabel secara proporsional, maka output akan bertambah lebih dari dua kali dari penggunaan input semula. Jadi kenaikan output yang terjadi mempunyai perbandingan yang lebih besar dengan kenaikan kombinasi input kapital dan input tenaga kerja yang digunakan.
2. Rasio elastisitas output terhadap kapital dan elastisitas output terhadap tenaga kerja lebih besar dari satu. Artinya produktivitas faktor produksi modal lebih besar daripada produktivitas tenaga kerja. Jadi dapat disimpulkan bahwa industri pakan ternak Indonesia bersifat padat modal. Dengan menggunakan uji Chow terlihat adanya perbedaan regresi untuk sub periode I dan sub periode II. Artinya, dalam perkembangannya proses produksi industri pakan ternak mengalami perubahan, yaitu dari bersifat padat karya menjadi cenderung bersifat padat modal.
3. industri pakan ternak yang berkembang menjadi bersifat padat modal ini erat kaitannya dengan kemajuan teknologi yang diterapkan dalam pengembangan industri tersebut. Dalam penelitian ini disimpulkan bahwa

- perbaikan teknologi yang terjadi selama periode yang dikaji bersifat padat modal.
4. Tingkat efisiensi teknis pada industri pakan ternak berdasarkan nilai koefisien teknologi, tidak berhasil diperbaiki. Uji Chow yang dilakukan pada sub periode I dan sub periode II tidak menunjukkan perbaikan efisiensi secara teknis. Artinya dalam industri pakan ternak tidak terjadi perubahan efisiensi selama periode penelitian.
  5. Penggunaan satuan rupiah menjadi kelemahan dari penelitian ini, karena tingkat inflasi dari tahun ke tahun berubah-ubah sehingga menyebabkan nilai output maupun input yang digunakan tidak stabil. Kelemahan ini ditutupi dengan cara mengubah nilai berlaku menjadi nilai riil menurut harga konstan 1985. Dengan penggunaan tahun 1985 sebagai tahun dasar, maka fluktuasi harga selama periode penelitian relatif lebih stabil meningkat. Dengan tahun dasar 1985 berarti harga tahun 1985=100, selanjutnya dibuat indeks harga dari tahun 1986-2002. indeks harga ini dibuat dengan berdasar pada data inflasi tahunan di Indonesia.

## 7.2 Implikasi

Dari hasil penelitian ini terlihat bahwa fungsi produksi pada industri pakan ternak di Indonesia menunjukkan sifat *Increasing Return to Scale*, yang artinya bila produsen menambah input variabel secara proporsional akan menambah output lebih besar dari kenaikan penambahan input.

Perkembangan teknologi yang bersifat padat modal dalam industri pakan ternak Indonesia mengisyaratkan bahwa produsen mempunyai kemampuan untuk meningkatkan produksinya melalui perbaikan teknologi alat-alat produksi maupun proses pengolahan pada industri pakan ternak ini. Perbaikan teknologi erat kaitannya dengan efisiensi yang terjadi pada proses produksi, dengan semakin baiknya teknologi yang digunakan diharapkan efisiensi produksi secara teknis dapat diperoleh.