

Perbandingan Efisiensi Teknis Industri Makanan dan Minuman (ISIC 31) Skala Besar dengan Skala Sedang di Indonesia

Y. Sri Susilo

Universitas Atmajaya Yogyakarta
ysusilo@gmail.com

Abstract

This paper aims at identifying and analyzing the rates of technical efficiency in food and beverages industry (ISIC 31) in Indonesia. Comparison between the rates in the medium and bigger scale industries is of concerns, using the Cobb-Douglas (CD) production function. Data were collected from the Central Body of Statistics (BPS) for the period 2001. Based on multiple linear regression using the ordinary least square (OLS) method, conclusion is made that the bigger scale industry tends to have higher rates of technical efficiency than that of the medium scale in foods and beverages industry.

Keywords: technical efficiency, foods and beverages industry, cobb-douglas.

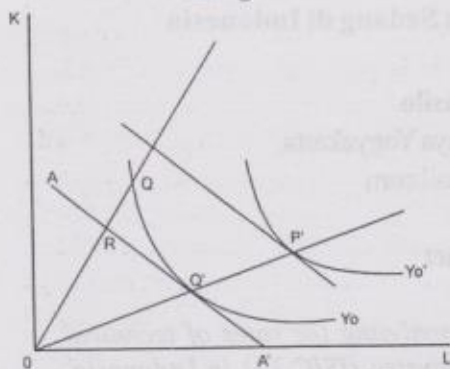
PENDAHULUAN

Pengertian efisiensi teknis dapat juga diartikan sebagai berikut jika dua buah perusahaan menghasilkan jumlah dan jenis produksi yang sama, perusahaan pertama menggunakan faktor produksi yang lebih kecil jumlahnya dibanding dengan perusahaan kedua maka dikatakan perusahaan pertama lebih efisien secara teknis dari perusahaan kedua (Nicholson, 2004). Bagi suatu perusahaan, peningkatan efisiensi teknis bermakna pengurangan jumlah faktor produksi yang digunakan dalam menghasilkan tingkat produksi tertentu,

atau dengan jumlah faktor produksi yang sama seperti sebelumnya dapat dihasilkan jumlah produksi yang lebih besar (Nicholson, 2000)

Dalam ilmu ekonomi juga dikenal istilah efisiensi ekonomi. Efisiensi ekonomi terdiri dari 2 (dua) komponen, yaitu efisiensi teknik dan efisiensi harga (Yotopoulos and Nugent, 1976). Kedua jenis efisiensi tersebut ditunjukkan oleh gambar 1. Gambar tersebut menunjukkan isokuan dengan input K dan L yang menghasilkan output sebesar Y_0 , di samping itu perusahaan dapat menghasilkan output sebesar Y_0' dengan menggunakan kombinasi input yang lebih besar.

Gambar 1
Efisiensi Teknik dan Efisiensi Harga



Sumber: Yotopoulos and Nugent (1976)

Harga relatif K terhadap L dapat diperoleh dengan menarik garis AA', dan untuk harga yang tetap (konstan) dengan menarik garis sejajar AA'. Dengan membandingkan harga-harga input yang dinyatakan oleh lereng (slope) isokuan, maka diperoleh konsep efisiensi harga. Perusahaan pada titik R mencapai efisiensi harga selama produk marginal input K dan produk marginal L (atau rasionya) sama dengan harga input K dan input L (atau rasionya). Garis AA' menunjukkan ongkos minimum untuk menghasilkan output Y_0 pada harga input tertentu. Ongkos pada Q' sama dengan ongkos pada R, dan efisiensi harga perusahaan pada Q dapat dinyatakan dengan OR/OQ .

Selanjutnya dapat dikombinasikan pengertian efisiensi harga dan efisiensi teknik untuk mendefinisikan efisiensi ekonomi. perusahaan pada Q adalah mencapai efisiensi teknik tetapi inefisiensi harga (Q terletak di atas garis AA'). Sedangkan pada P' perusahaan mencapai efisiensi harga tetapi inefisiensi teknik (P' terletak pada

isokuan Y_0' yang berarti memerlukan kombinasi input lebih banyak. Dengan demikian pada tingkat output Q' perusahaan mencapai efisiensi ekonomi.

Dari segi teknis, efisiensi perusahaan juga berkaitan dengan *returns to scale* (skala hasil). Dapat diharapkan perusahaan yang telah berada dalam ukuran yang efisien, peningkatan proporsional faktor produksi akan menghasilkan peningkatan produksi dengan proporsi yang sama, dalam hal ini perusahaan tersebut memiliki *constant returns to scale* (Nicholson, 2004; Nichoson, 2000).

Dalam studi dengan fungsi produksi, disamping memperoleh informasi efisiensi teknis juga diperoleh informasi *returns to scale*, dan distribusi pendapatan (Ariani dan Sri Susilo, 2001). Untuk keperluan kajian di bidang industri pengolahan, informasi tersebut sangat penting. Dikatakan penting karena (Sri Susilo, 2002): (1) efisiensi mempunyai implikasi kebijakan baik di tingkat mikro maupun makro dan penonjolan efisiensi penting dalam rangka meningkatkan pendapatan masyarakat, (2) *returns to scale* menunjukkan bagaimana dampak peningkatan proporsional dari seluruh faktor produksi terhadap input, dan (3) distribusi pendapatan dimaksudkan untuk melihat ketimpangan yang terjadi antar pemilik faktor produksi modal dengan tenaga kerja.

Permasalahan yang diuraikan di atas menarik dan penting untuk dikaji lebih lanjut. Dalam hal ini, untuk mempertajam analisis dipilih industri

makanan dan minuman (ISIC 31). Industri ini dipilih karena jumlah dan penyerapan tenaga kerja relatif lebih banyak dibandingkan kelompok industri lain. Fokus tulisan ini adalah membandingkan dan menganalisis tingkat efisiensi teknis pada industri makanan dan minuman skala besar dan skala sedang di Indonesia?

Studi Terkait

Soewito (1987) melakukan studi atas 10 kelompok industri yang termasuk dalam kategori industri ringan di Indonesia periode 1975-1981. Dengan model fungsi produksi CD (*Cobb Douglas*) dan CES (*Constant Elasticity of Substitution*) dapat diketahui bahwa efisiensi industri baik efisiensi teknik maupun efisiensi efisiensi ekonomi pada sebagian besar industri ringan selama kurun waktu 1975-1981 menurun. Menurunnya efisiensi pada industri pada industri ringan antara lain yang disebabkan karena perusahaan bekerja di bawah kapasitas terpasang dan struktur pasar yang cenderung oligopolistik. Struktur tersebut tercermin dari rasio konsentrasi yang tinggi. Sistem proteksi yang berlebihan dan berkepanjangan juga merupakan sumber industri beroperasi tidak efisien.

Selanjutnya Syafri (1990) melakukan studi atas industri pengolahan teh besar dan sedang di Jawa Tengah (ISIC 31220). Riset ini menggunakan model fungsi produksi CD dan CES. Data yang digunakan berdasarkan data mentah dari hasil survai industri besar dan sedang tahun

1985. Hasil temuan dari studi di atas adalah perusahaan industri pengolahan teh ukuran sedang memiliki efisiensi teknis yang lebih tinggi dibanding dengan perusahaan industri pengolahan teh ukuran besar. Setidaknya ada sumber penyebab perusahaan industri pengolahan teh ukuran besar relatif kurang efisien dibanding perusahaan ukuran sedang. Pertama, melemahnya pengawasan terhadap faktor produksi yang digunakan dengan seakin banyaknya produksi yang dihasilkan. Kedua, banyaknya tenaga kerja harian lepas yang digunakan oleh perusahaan ukuran sedang.

Dengan menggunakan fungsi produksi CD dan CES, Tayibnapi (1991) melakukan studi terhadap perusahaan industri besar dan sedang rokok kretek di Jawa Timur (ISIC 31420). Data yang digunakan merupakan hasil survai industri pengolahan besar dan sedang BPS. Hasil temuan dari studi di atas adalah perusahaan industri rokok kretek sedang memiliki efisiensi teknis yang lebih tinggi dibanding dengan perusahaan industri rokok kretek ukuran besar. Setidaknya ada sumber penyebab perusahaan rokok kretek ukuran besar relatif kurang efisien dibanding perusahaan ukuran sedang. Pertama, melemahnya pengawasan (*span of control*) terhadap faktor produksi yang digunakan dengan semakin besarnya perusahaan. Kedua, pengadaan bahan baku oleh perusahaan besar harus dalam jumlah yang besar pula. Kondisi ini tentunya akan meningkatkan biaya penyimpanan bahan baku (tembakau dan cengkeh).

Studi mengenai rokok kretek juga dilakukan oleh Sri Susilo (1992). Penelitian tersebut dilakukan dengan menggunakan model fungsi produksi CD dan CES, sedangkan data yang digunakan adalah data statistik industri BPS periode 1974 - 1989. Pada industri terjadi peningkatan efisiensi teknis. Hal ini dapat dilihat dari hasil estimasi pada periode 1974 - 1980 besarnya efisiensi teknis 2,9132 kemudian meningkat menjadi 6,0837 pada periode 1981 - 1989. Meningkatnya efisiensi teknis pada periode tersebut dapat diduga berkaitan dengan penggunaan teknologi pelinting dengan mesin atau yang dikenal dengan SKM (Sigaret Kretek Mesin).

Kemudian Ariani dan Sri Susilo (2001) melakukan studi untuk melihat efisiensi teknis industri rokok kretek di Indonesia 1980 - 1998. Hasil studi menunjukkan bahwa pada periode tahun 1980 - 1988 tingkat efisiensi teknis industri rokok kretek lebih rendah dibandingkan pada periode 1989 - 1998. Peningkatan efisiensi teknis ini dimungkinkan karena pada industri rokok kretek terjadi pergeseran teknologi sigaret kretek tangan (SKT) menjadi sigaret kretek mesin (SKM). Faktor lain adalah sistem manajemen dan pengawasan produksi yang semakin baik. Meningkatnya produktivitas tenaga kerja juga menjadi penyebab terjadinya peningkatan efisiensi teknis industri rokok kretek di Indonesia.

Sri Susilo (2002) membandingkan efisiensi teknis antara industri penggergajian kayu (ISIC 33111)/(KLUI 20101) dengan industri kayu lapis (ISIC 33113)/(KLUI 20211) di

Indonesia. Riset ini menggunakan data terbitan BPS dengan periode pengamatan 1979 - 1998. Alat analisis yang digunakan menggunakan model fungsi produksi CD. Dari hasil studi diperoleh kesimpulan Industri kayu lapis mempunyai tingkat efisiensi teknis yang lebih tinggi dan signifikan dibandingkan industri penggergajian dan pengolahan kayu. Kondisi tersebut disebabkan penggunaan teknologi dan manajemen operasi yang lebih baik pada industri kayu lapis.

Ariani (2003) membandingkan tingkat efisiensi teknis industri rokok kretek dengan industri rokok putih di Indonesia periode tahun 1980 - 2000 dengan model fungsi produksi CD. Hasil riset ini menyatakan bahwa industri rokok putih (ISIC 31430) mempunyai efisiensi teknis yang lebih besar daripada efisiensi teknis pada industri rokok kretek (ISIC 31420). Kondisi ini sangat dapat dimaklumi karena seluruh perusahaan dalam industri rokok putih menggunakan mesin untuk melinting rokok hasil produksinya. Di sisi lain, industri rokok kretek masih menggunakan tenaga kerja untuk melinting rokok. Sebagai informasi, teknologi mesin pelinting mampu memproduksi 10.000 batang rokok per jam, sedangkan tenaga manusia hanya sekitar 3.000 batang rokok setiap jam.

METODE PENELITIAN

1. Data

Riset ini menggunakan data publikasi dari Statistik Industri Besar dan Sedang Bagian/Volume I tahun

2001 terbitan BPS (Badan Pusat Statistik)¹. Definisi variabel akan disesuaikan dengan karakteristik data yang ada pada hasil survei BPS tersebut di atas. Dalam kondisi definisi variabel belum pasti, salah satu cara memecahkan masalah dengan melakukan estimasi fungsi produksi dengan berbagai kemungkinan definisi variabel. Pemilihan terhadap variabel yang dimasukkan dalam model secara teoritis harus dapat diterima.

2. Model Penelitian

Spesifikasi model fungsi produksi CD (Cobb-Douglas) dapat diturunkan dari model fungsi produksi CES (*Constant Elasticity of Substitution*) dengan pendekatan Kmenta. Sedangkan model CES berdasarkan model Kmenta dapat ditulis sebagai berikut (Thomas, 1995; Sri Susilo, 1992):

$$Q = \gamma [\delta K^{-1} + (1-\delta) L^{-1}]^{-\nu} / f e^u \quad (1)$$

($\gamma > 0$; $1 > \delta > 0$; $\nu > 0$; $f \geq -1$)

dimana:

- Q = jumlah produksi
- K = jumlah modal
- L = jumlah tenaga kerja
- γ = parameter efisiensi teknis
- δ = parameter distribusi
- ν = parameter skala hasil
- f = parameter substitusi
- c = 2,71828
- u = kesalahan pengganggu
- i = 1, 2, 3, ..., n

Dalam logaritma dengan basis e (ln), persamaan di atas dapat dinyatakan dengan:

$$\ln Q = \ln \gamma - \nu / f \ln [\delta K^{-1} + (1-\delta) L^{-1}] + U \quad (2)$$

atau dapat dinyatakan dalam bentuk:

$$\ln Q = \ln \gamma - (\nu / f) \cdot f(f) + U \quad (3)$$

dimana

$$f(f) = \ln [\delta K^{-1} + (1-\delta) L^{-1}]$$

Selanjutnya dengan menggunakan rumus seri Taylor terhadap $f(f)$, diperoleh:

$$f(f) = -f [\delta \ln K + (1-\delta) \ln L] + \frac{1}{2} f^2 \delta (1-\delta) [\ln K - \ln L]^2 - \frac{1}{6} f^3 \delta (1-\delta) [\ln K - \ln L]^3 + \dots \quad (4)$$

Dengan mengabaikan orde ketiga dan orde yang lebih tinggi, nilai $f(f)$ di atas disubstitusikan ke dalam persamaan (3) sehingga diperoleh (Thomas, 1995; Sri Susilo, 1999):

$$\ln Q = \ln \gamma + \nu \delta \ln K + \nu (1-\delta) \ln L - \frac{1}{2} f \nu \delta (1-\delta) [\ln K - \ln L]^2 + U \quad (5)$$

Persamaan (5) dapat dinyatakan dalam bentuk:

$$\ln Q = \ln \gamma + \nu \delta \ln K + \nu (1-\delta) \ln L - \frac{1}{2} f \nu \delta (1-\delta) [\ln (K/L)]^2 + U \quad (6)$$

Berdasarkan persamaan (6) dapat dibentuk spesifikasi model CD. Apabila diasumsikan bahwa nilai $\delta = 0$, maka persamaan (5) menjadi:

$$\ln Q = \ln \gamma + \nu \delta \ln K + \nu (1-\delta) \ln L + U \quad (7)$$

Untuk tujuan estimasi persamaan (7) disederhanakan menjadi (Sri Susilo, 1999):

$$\ln Q = b_1 + b_2 \ln K + b_3 \ln L + U \quad (8)$$

dimana:

$$\text{anti } \ln b_1 = \gamma$$

$$b_2 + b_3 = \nu$$

$$b_2 / (b_2 + b_3) = \delta$$

Model CD persamaan (8) tersebut dapat diregresi dengan secara *ordinary least square* (OLS). Spesifikasi model versi yang lain misalnya dapat dilihat pada studi Sri Susilo (1992), Tayibnapi (1991), Syafri (1990) dan Soewito (1987).

¹ Pada saat riset dilakukan pada tahun 2004 merupakan publikasi data yang terbaru.

3. Uji Ekonometri

Hasil estimasi dari fungsi produksi secara OLS sebelum dilakukan analisis secara ekonomi (*economically meaningful*), harus melalui tahapan pengujian ekonometri, yaitu (lihat misalnya *Gujarati, 2003; Green, 2003*):

1. Pengujian apakah tanda (+ / -) koefisien hasil estimasi dari variabel penjelas / independen sesuai dengan teori yang digunakan (*theoretically significant*).
2. Pengujian dilakukan untuk melihat apakah hasil estimasi memenuhi persyaratan BLUE (*Best Linier Unbiased Estimator*) atau tidak melanggar asumsi klasik dalam regresi linier berganda. Untuk itu perlu dilakukan pengujian terhadap pelanggaran asumsi klasik yang meliputi pengujian terhadap adanya pelanggaran multikolinieritas, heteroskedastisitas dan otokorelasi.
3. Setelah mengetahui besarnya nilai R^2 atau adjusted- R^2 untuk melihat *goodness of fit* dari model, kemudian dilakukan pengujian F untuk melihat pengaruh seluruh variabel independen terhadap variabel secara serentak, dan uji-t untuk melihat pengaruh masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen (*statistically significant*)

Setelah melewati ketiga tahapan pengujian tersebut, kemudian hasil estimasi dapat digunakan sesuai dengan tujuan penelitian.

4. Asumsi

Dalam studi ini digunakan 2 (dua) asumsi utama yakni:

1. industri merupakan penjumlahan (agregasi) horisontal dari setiap perusahaan dalam industri, sehingga perilaku industri dapat memberikan gambaran umum mengenai perusahaan-perusahaan didalamnya. Dengan asumsi ini fungsi produksi industri dapat dianggap sama dengan fungsi produksi perusahaan.
2. Rasio harga faktor produksi sama dengan rasio produktivitas marginal faktor produksi. Dengan asumsi ini satuan uang dapat digunakan sebagai proksi variabel satuan fisik.

5. Hasil dan Pembahasan

5.1. Rencana Analisis

Pendekatan fungsi produksi Cobb-Douglas yang digunakan dalam studi ini memerlukan data tentang Q (output), K (kapital) dan L (tenaga kerja) pada industri makanan dan minuman (ISIC 31) skala besar dan skala sedang. Data yang digunakan adalah data terbitan BPS periode tahun 2001. Dari berbagai kemungkinan definisi variabel, maka dilakukan *trials and errors* (coba-coba) berdasarkan R^2 , tanda dari koefisien regresi dan uji asumsi klasik. Berdasarkan hal tersebut maka terpilih tiga dari berbagai kemungkinan definisi variabel yaitu:

$$Y = f(K, L) \quad (1)$$

dimana:

Q = jumlah nilai barang yang dihasilkan (000 Rp)

K = jumlah nilai biaya input (000 Rp)

L = jumlah nilai pengeluaran untuk tenaga kerja produksi (000 Rp)

5.2. Hasil Regresi/Estimasi

Hasil regresi dengan menggunakan model CD disajikan

pada Tabel 1³. Untuk menjawab tujuan penelitian ini sebenarnya juga dapat menggunakan model fungsi produksi CES. Hal tersebut tidak dilakukan dengan pertimbangan dengan model fungsi produksi CVD saja sudah dapat dicapai tujuan penelitian.

bahwa elastistas substitusi antar faktor produksi (K dan L) relatif mudah dilakukan

Tabel 1
Hasil Regresi Fungsi Produksi Cobb-Douglas (CD)

No.	Keterangan	Hasil
1.	Industri Makanan dan Minuman (ISIC 31) Skala Besar	$\ln Q = 2,724 + 0,804 \ln K + 0,091 \ln L$ (4,605)* (11,909)* (1,284) $R^2 = 0,942 \quad F = 428,63\# \quad DW = 1,978 \quad n = 58$
2.	Industri Makanan dan Minuman (ISIC 31) Skala Sedang	$\ln Q = 1,297 + 0,895 \ln K + 0,071 \ln L$ (1,326) (22,989)* (1,551) $R^2 = 0,910 \quad F = 279,27\# \quad DW = 1,980 \quad n = 58$

Sumber: Hasil regresi (tidak dilampirkan)

Keterangan: 1) Angka dalam () nilai t- hitung
 2) * signifikan pada $\alpha = 1\%$ (uji 2 sisi)
 3) # signifikan pada $\alpha = 1\%$

Hasil regresi atau estimasi pada Tabel 1 sebelum dianalisis sesuai dengan tujuan penelitian, dilakukan pengujian kriteria "a priori" teori ekonomi dan pengujian terhadap pelanggaran asumsi klasik yang terdiri dari: (1) otokorelasi, (2) heteroskedastisitas, dan (3) multikolinearitas.

5.3. Kriteria "a priori" ekonomi (theoretically significant)

Kriteria ini ditentukan oleh prinsip-prinsip teori ekonomi. Jika nilai maupun tanda taksiran parameter tidak sesuai dengan kriteria "a

priori" maka taksiran-taksiran itu harus ditolak, kecuali kalau ada alasan kuat untuk menyatakan bahwa dalam kasus khusus ini, prinsip-prinsip ekonomi tidak berlaku. Hasil regresi untuk parameter K dan L ke-2 model CD yang digunakan bertanda positif.

³ Model yang diterapkan hanya model fungsi produksi CD. Dengan hanya menggunakan model CD saja maka elastisitas substitusi antara produksi dianggap sebesar 1, dengan demikian substitusi antara faktor produksi K dan L dianggap mudah untuk dilakukan (lihat misalnya Syafril 1990; Sri Susilo, 1992). Dengan demikian baik untuk industri makanan dan minuman (ISIC 31) baik skala besar dan skala sedang dapat disimpulkan bahwa elastistas substitusi antar faktor produksi (K dan L) relatif mudah dilakukan.

Hal ini sudah sesuai dengan ketentuan prinsip-prinsip atau teori ekonomi dari model yang digunakan. Dalam teori produksi dinyatakan jika input atau faktor produksi ditambah maka output atau produksi akan meningkat, *ceteris paribus*.

5.4. Uji Asumsi Klasik dan Statistik

Untuk melihat apakah hasil regresi pada Tabel 1 sudah memenuhi kriteria *Best Linier Unbiased Estimator* (BLUE), maka perlu dilakukan beberapa pengujian terhadap pelanggaran asumsi klasik yang meliputi:

5.4.1. Otokorelasi

Otokorelasi dimaksudkan untuk melihat apakah terdapat korelasi antara serangkaian observasi yang diurutkan menurut waktu atau ruang (*time series* atau *cross sectional*). Karena satu dari asumsi penting dari model linear klasik adalah bahwa kesalahan atau gangguan yang masuk kedalam fungsi regresi populasi adalah random atau tak berkorelasi. Jika asumsi ini dilanggar, maka terdapat problem serial korelasi atau otokorelasi (Gujarati, 2003).

Untuk mengetahui ada tidaknya serial korelasi atau otokorelasi, alat uji yang digunakan adalah uji Durbin Watson (D-W), untuk mengujinya terlebih dahulu ditentukan nilai kritis d_L dan d_U berdasarkan jumlah observasi dan banyaknya variabel bebas. Jika nilai D-W berada antara 0

sampai dengan d_L bukti ada otokorelasi positif, $(4-d_U)$ sampai dengan 4 bukti ada korelasi negatif, d_L sampai dengan d_U atau $(4-d_U)$ sampai dengan $(4-d_L)$ daerah ini merupakan daerah keragu-raguan (tidak bisa ditentukan terjadi otokorelasi atau tidak), d_U sampai dengan $(4-d_U)$ menunjukkan tidak ada otokorelasi positif atau negatif. Dengan jumlah observasi 58 dan jumlah variabel bebas 2 dan signifikan pada $\alpha = 5\%$, maka diperoleh $d_L = 1,51$ dan $d_U = 1,65$. Kemudian diperoleh $4 - d_U = 2,35$ dan $4 - d_L = 2,49$.

Dari hasil estimasi pada model fungsi produksi CD untuk industri makanan dan minuman skala besar diperoleh nilai D-W = 1,978. Nilai ini terletak di antara d_U dan $4 - d_U$, berarti tidak ada otokorelasi, positif atau negatif. Sedangkan pada model fungsi produksi CD untuk industri makanan dan minuman skala sedang diperoleh nilai D-W = 1,980 dan nilai ini terletak antara d_U dan $4 - d_U$, berarti tidak ada otokorelasi negatif maupun positif.

5.4.2. Heteroskedastisitas

Pengujian ini dimaksudkan untuk melihat bahwa gangguan u_i semuanya mempunyai varians yang sama. Jika asumsi ini tidak dipenuhi maka terdapat heteroskedastisitas. Heteroskedastisitas tidak merusak sifat ketidakbiasan dan

konsisten dari penaksir OLS. Tetapi penaksir ini tidak lagi mempunyai varians minimum atau efisien. Dengan perkataan lain, tidak lagi BLUE. Untuk menguji ada tidaknya heteroskedastisitas dapat dilakukan dengan uji Park (Gujarati, 2003).

Uji Park dilakukan dengan meregresikan kuadrat dari nilai residual terhadap semua variabel bebas. Bila koefisien regresi masing-masing variabel bebas tidak signifikan, berarti tidak terdapat masalah heteroskedastisitas.

Formula dari *Park test* adalah sebagai berikut:

$$\text{Ln}\hat{u}^2 = \alpha + \beta \text{Ln}X_i + u_i$$

dimana:

$\text{Ln}\hat{u}^2$: Logaritma natural dari kuadrat nilai residual

α : Constanta atau intercept

β : Koefisien slope

X_i : Salah satu variabel bebas ($\text{Ln}K_i$ atau $\text{Ln}L_i$).

Prosedur yang ditempuh adalah sebagai berikut:

(1) Melakukan regresi $\text{Ln}Q_i$ terhadap kedua variabel bebas $\text{Ln}K_i$ dan $\text{Ln}L_i$, secara simultan. Dari hasil regresi ini diperoleh nilai residual (\hat{u}). Kemudian nilai residual ini dikuadratkan (\hat{u}^2).

(2) Melakukan regresi $\text{Ln}\hat{u}^2$ terhadap masing-masing variabel bebas $\text{Ln}(\text{Ln}K_i)$ dan $\text{Ln}(\text{Ln}L_i)$.

Kriteria yang digunakan adalah bila b signifikan secara statistik, maka hal ini berarti terdapat heteroskedastisitas dalam data. Sebaliknya bila b tidak signifikan, maka kita dapat menerima asumsi homoskedastisitas.

Hasil pengujian dengan metode Park yang tersaji pada Tabel 2 baik pada model CD untuk industri makanan dan minuman skala besar dan skala sedang tidak menunjukkan terjadinya heteroskedastisitas. Hal itu ditunjukkan dengan tidak signifikannya uji t pada masing-masing variabel independent pada ke-persamaan, dengan

Tabel 2
Hasil Uji Heteroskedastisitas Menggunakan Park Test

No.	Keterangan	Hasil Pengujian
1.	Model CD untuk Industri makanan dan minuman (ISIC 31) Skala Besar	$\text{Ln}(\text{Res})^2 = 4,543 - 0,0508 \text{Ln}(\text{Ln}K) - 0,0016 \text{Ln}(\text{Ln}L)$ (0,640) (-0,059) (-0,002)
2.	Model CD untuk Industri makanan dan minuman (ISIC 31) Skala Sedang	$\text{Ln}(\text{Res})^2 = 5,477 - 1,107 \text{Ln}(\text{Ln}K) - 0,240 \text{Ln}(\text{Ln}L)$ (0,576) (0,330) (-0,582)

Sumber: Hasil regresi (tidak dilampirkan)

5.4.3. Multikolinieritas

Multikolinieritas dimaksudkan untuk melihat apakah ada hubungan diantara variabel yang menjelaskan. Konsekuensi dari multikolinieritas adalah sebagai berikut: Apabila ada kolinieritas sempurna diantara X, koefisien regresinya tak tentu dan kesalahan standarnya tak terhingga. Jika kolinieritas tingkatnya tinggi. Tetapi tidak sempurna, penaksiran koefisien regresi adalah mungkin, tetapi kesalahan standarnya cenderung untuk besar (Gujarati, 2003). Untuk menguji ada tidaknya multikolinieritas metode yang digunakan adalah menggunakan metode *auxiliary regression* dan *Klien's rule of thumb*.

Menurut *Klien's Rule of Thumb*, multikolinieritas dapat menjadi masalah yang serius hanya jika R^2 yang dihasilkan dari masing-masing *auxiliary regressions* (regresi salah satu variabel bebas terhadap variabel bebas lainnya) lebih besar dari R^2 yang dihasilkan dari regresi variabel terikat (Y) terhadap semua

variabel bebas. Berdasarkan *Klien's Rule of Thumb*, maka untuk mendeteksi multikolinieritas pada kasus regresi dengan hanya dua variabel bebas, kita cukup melakukan sekali *auxiliary regression*. Dalam hal ini kita dapat meregresikan LnL_i terhadap LnK_i atau sebaliknya regresi LnK_i terhadap LnL_i , kemudian menghitung R^2 -nya (sebut saja $R^2_{K,L}$). R^2 yang diperoleh tersebut dibandingkan dengan R^2 yang diperoleh dari regresi LnQ terhadap LnK_i dan LnL_i ($R^2_{Q,K,L}$). Bila $R^2_{K,L} < R^2_{Q,K,L}$ dapat dikatakan bahwa tidak ada masalah multikolinieritas yang serius antara variabel LnK_i dengan LnL_i .

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3, metode *auxiliary regression* yaitu dengan melakukan regresi terhadap salah satu variabel penjelas yang dijadikan variabel dependen dengan sisa variabel penjelas lainnya. Kemudian nilai F_{hitung} dari *auxiliary regression* dibandingkan dengan F_{tabel} , jika

Tabel 3
Nilai F_{hitung} dan R^2 dari Auxiliary Regression

No.	Keterangan	Variabel Dependen	Variabel Penjelas	F_{hitung}	Nilai R^2
1.	Model CD industri makanan dan minuman (ISIC 31) skala besar	Q	K, L	428,621*	0,942
2.	<i>Auxiliary regression</i>	K	L	216,97*	0,801
3.	Model CD industri makanan dan minuman (ISIC 31) skala sedang	Q	K, L	279,27*	0,910
4.	<i>Auxiliary regression</i>	K	L	1,620	0,028

Sumber: Hasil regresi (tidak dilampirkan)

Keterangan : * signifikan pada $\alpha = 1\%$

$F_{hitung} < F_{tabel}$ pada tingkat signifikansi tertentu, maka variabel penjelas yang dijadikan variabel dependen tidak mempunyai hubungan kolineritas dengan variabel penjelas lainnya.

Berdasarkan hasil pada Tabel 3 di atas hasil pengujian F-tabel terhadap F-hitung dari *auxiliary regression* untuk industri makanan dan minuman skala besar signifikan pada $\alpha = 1\%$. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa hasil estimasi baik untuk industri makanan dan minuman skala besar terjadi pelanggaran multikolinearitas. Namun untuk melihat pelanggaran multikolinearitas tersebut serius atau tidak, maka perlu dilihat jika besarnya R^2 *auxiliary regression* < dari R^2 model awal maka tidak terjadi pelanggaran multikolinearitas yang serius. Berdasarkan data pada Tabel 3 maka tidak terjadi pelanggaran multikolinearitas yang serius, karena $0,801 < 0,942$.

Sedangkan untuk model CD industri makanan dan minuman skala sedang tidak terjadi pelanggaran multikolinearitas. Hal ini dapat dilihat dari nilai F hitung dari model *auxiliary regression* yang tidak signifikan. Selanjutnya hasil estimasi yang lolos dari pengujian tersebut akan dikaji berdasarkan kriteria statistik. Dengan kajian tersebut akan diperoleh jawaban apakah

hasil estimasi bermakna secara statistik (*statistically significant*)

5.4.4. Kriteria Statistik

Koefisien determinasi atau R^2 model CD untuk industri makanan dan minuman skala besar sebesar $0,942$ berarti variabel penjelas (*explanatory variable* atau *independent*) dapat menjelaskan perubahan variabel tak bebas atau variabel dependen (*dependent variable*) sebesar $94,2\%$. Sedangkan pada model CD untuk industri makanan dan minuman skala sedang atau menengah R^2 -nya sebesar $0,910$ yang berarti variabel penjelas dapat menjelaskan perubahan variabel tak bebas sebesar $91,0\%$, sedangkan sisanya sebesar $9,0\%$ dijelaskan oleh variabel lain yang tidak masuk dalam model. Hasil uji F model CD untuk industri makanan dan minuman skala besar diperoleh F-hitung sebesar $428,621$ dan signifikan pada $\alpha = 1\%$. Hal ini berarti seluruh variabel *independent* yang ada yaitu: K (jumlah nilai biaya input) dan L (jumlah nilai pengeluaran total untuk tenaga kerja produksi) berpengaruh nyata terhadap output (Q) pada taraf kepercayaan 99% . Dengan metode yang sama ternyata hasil regresi untuk model CD industri makanan dan minuman skala sedang diperoleh nilai F sebesar $279,270$ dan

signifikan pada $\alpha = 1\%$. Dengan demikian secara bersama-sama variabel independen K dan L berpengaruh nyata terhadap Q pada taraf kepercayaan 99%.

Uji t atau t-tes untuk melihat apakah secara individu atau parsial masing-masing variabel independen dalam model berpengaruh nyata terhadap variabel dependennya. Jika nilai t-hitung > dari t-tabel pada α tertentu, maka signifikan. Dari Tabel 1 terlihat bahwa model CD untuk industri makanan dan minuman skala besar masing-masing variabel independennya yaitu K signifikan pada $\alpha = 1\%$, sedangkan variabel L signifikan tidak signifikan. Dengan demikian dapat dinyatakan secara individu variabel K berpengaruh nyata terhadap Q pada taraf kepercayaan 99%, sedangkan variabel L tidak berpengaruh nyata terhadap Q.

Untuk model CD industri makanan dan minuman skala sedang untuk variabel K signifikan pada $\alpha = 1\%$, sedangkan variabel L tidak signifikan. Dengan demikian dapat dinyatakan secara individu variabel K berpengaruh nyata terhadap variabel Q pada taraf kepercayaan 99%, sedangkan variabel L tidak berpengaruh nyata terhadap variabel Q.

5.5. PEMBAHASAN

Selanjutnya dapat dianalisis elastisitas produksi dari masing-masing input atau faktor produksi. Dari model CD untuk industri makanan dan minuman skala besar koefisien regresi yaitu untuk K sebesar 0,804 dan L sebesar 0,091 (lihat Tabel 1). Dengan demikian dapat dinyatakan jika input K naik sebesar 1% maka output Q akan naik sebesar 0,804%, *ceteris paribus* dan sebaliknya (*vice versa*). Sedangkan untuk input L tidak perlu diartikan karena tidak signifikan secara statistik.

Dari model CD untuk industri makanan dan minuman skala sedang, koefisien regresi untuk input K dan L masing-masing sebesar 0,895 dan 0,071. Dengan demikian dapat dinyatakan jika input K dinaikkan sebesar 1% maka output Q akan naik sebesar 0,895%, *ceteris paribus* dan sebaliknya (*vice versa*). Sedangkan untuk input L juga tidak perlu diartikan karena tidak signifikan secara statistik.

Dengan meng-anti-Ln parameter estimasi b_1 - nya angka efisiensi teknis (t) dari industri makanan dan minuman skala besar dan skala sedang disajikan pada Tabel 4. Model CD untuk industri makanan dan minuman skala besar mempunyai parameter efisiensi teknis sebesar 2,724, sedangkan model CD industri makanan dan minuman skala sedang sebesar 1,297. Parameter efisiensi teknis pada industri makanan dan minuman skala besar signifikan pada $\alpha = 1\%$, dengan demikian dapat dikatakan industri tersebut mempunyai tingkat efisiensi yang berarti secara

statistik. Selanjutnya besarnya angka efisiensi teknis industri makanan dan minuman skala besar sebesar 8,763.

Sedangkan untuk industri makanan dan minuman skala sedang parameter sebesar 1,297 ternyata tidak signifikan

secara statistik. Dengan demikian dalam hal efisiensi teknis untuk industri tersebut tidak dapat dilakukan analisis efisiensi teknis lebih jauh secara statistik.

Tabel 4.
Tingkat Efisiensi Teknis (t)

No	Model	Parameter	Tingkat Efisiensi Teknis (t)	t - hitung
1.	CD untuk industri makanan dan minuman (ISIC 31) skala besar	2,724	8,763	4,605*
2.	CD untuk industri makanan dan minuman (ISIC 31) skala sedang	1,297	3,659	1,326

Sumber : Diolah dari hasil regresi
Keterangan: * signifikan pada $\alpha = 1\%$

Berdasarkan penjelasan di atas maka dapat dikatakan industri makanan dan minuman skala besar mempunyai efisiensi teknis yang lebih tinggi daripada efisiensi teknis pada industri makanan dan minuman skala sedang. Kondisi ini sangat dapat dimaklumi karena seluruh perusahaan dalam industri makanan dan minuman skala besar pada umumnya menggunakan teknologi produksi yang lebih baik. Pada umumnya industri makanan dan minuman skala besar sudah mencapai skala ekonomi (*economies of scale*) dan dikelola secara modern. Di sisi lain industri makanan dan minuman skala sedang pada umumnya merupakan industri yang dikelola dan menggunakan teknologi yang lebih tradisional.

Besarnya efisiensi teknis juga tergantung antara lain pada (Ariani, 2003; Sri Susilo, 2002): (1) metode produksi, dan (2) sistem manajemen yang ada pada industri tersebut.

Dengan demikian dapat diduga perusahaan-perusahaan pada industri makanan dan minuman skala besar menerapkan metode dan sistem produksi serta manajemen yang lebih baik daripada perusahaan-perusahaan pada industri makanan dan minuman skala yang kecil.

Selanjutnya besarnya efisiensi teknis juga terkait dengan produktivitas dari masing-masing input yang terlibat dalam proses produksi. Berkaitan dengan hal tersebut maka berbagai upaya untuk meningkatkan produktivitas secara langsung maupun tidak langsung akan meningkatkan efisiensi teknis. Upaya peningkatan produktivitas sendiri dapat dicapai melalui dua cara yaitu (Gaspersz, 1998): (1) proses kerja, dan (4) proses orang. Pada dasarnya perbaikan proses kerja secara terus menerus merupakan tindakan-tindakan yang diambil dalam sistem bisnis global guna meningkatkan

produktivitas melalui peningkatan efektivitas dan efisiensi dari proses dan aktivitas melalui struktur organisasi manajemen yang ada. Sedangkan peningkatan produktivitas melalui proses orang adalah (Gaspersz, 1998): (1) menetapkan sistem belajar melalui pendidikan dan latihan, dan (2) membangun tim kerja sama dan partisipasi total dari semua orang dalam organisasi bisnis.

6. PENUTUP

Dari hasil dan pembahasan diperoleh kesimpulan industri makanan dan minuman skala besar mempunyai tingkat efisiensi teknis yang lebih tinggi dan signifikan dibandingkan industri makanan dan minuman skala sedang. Sedangkan saran yang dapat diajukan adalah sebagai berikut:

- (1). industri makanan dan minuman skala sedang atau menengah harus meningkatkan efisiensi teknis melalui pemilihan metode produksi yang tepat dan pengawasan terhadap faktor produksi yang lebih baik. Dengan sistem produksi yang tepat, manajemen faktor produksi yang baik, dan peningkatan ketrampilan tenaga kerja maka efisiensi teknis diharapkan juga akan meningkat.
- (2). Studi ini dapat ditindaklanjuti dengan data tingkat/level perusahaan, dengan data tersebut dapat dilakukan studi dengan membandingkan industri skala besar dengan industri skala sedang untuk kelompok industri yang sama (ISIC / KLUI 5 digit).

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, D.W., (2003), "Kajian Efisiensi Teknis: Perbandingan Industri Rokok Kretek dan Industri Rokok Putih di Indonesia", *Laporan Penelitian Dosen Muda*, P3M Ditjen Dikti Depdiknas. (tidak dipublikasikan)
- Ariani, D.W., dan Sri Susilo, Y., (2001), "Kajian Efisiensi Teknis: Kasus pada Industri Rokok Kretek Indonesia", *Makalah*, Proceeding Seminar Nasional teknik Industri & Manajemen Produksi, ITS Surabaya, 20 – 21 Juni 2001.
- Gaspersz, V., (1998), *Manajemen Produktivitas Total: Strategi Peningkatan Produktivitas Bisnis Global*, Vincent Foundation dan PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Gujarati, D. N. (2003). *Basic Econometrics*, 4th Edition, International Edition, Mc-Graw Hill Inc, Singapore.
- Green, W.H. (2003). *Econometrics Analysis*, 5th Edition, International Edition, Singapore: Prentice Hall Pearson Education International.
- Nicholson, W., (2004). *Microeconomics Theory: Basic Principles and Extensions*, 9th Edition, South-Western College Publishers, Forth Worth.
- Nicholson, W., (2000), *Intermediate Microeconomics and Its Application*, 8th Edition, South-Western College Publishers, Forth Worth.
- Soewito, (1987), "Analisa Kombinasi Faktor-faktor Produksi Pada Industri Ringan di Indonesia", *Disertasi*, Program Pascasarjana UGM, Yogyakarta. (tidak dipublikasikan).
- Sri Susilo, Y., (2002), "Kajian Industri Penggajian Kayu dan Industri Kayu Lapis: Pendekatan Analisis Fungsi Produksi Cobb-Douglas", *Dian Ekonomi*, Vol. VIII No. 2 September 2002, hal. 173 - 190
- Sri Susilo, Y., (1992), "Studi Industri Rokok Kretek Indonesia 1974 - 1989: Pendekatan Analisis Produksi", *Skripsi*, Fakultas Ekonomi UGM, Yogyakarta.
- Syafri, (1990), "Alokasi Faktor Produksi Pada Industri Pengolahan Teh di Jawa Tengah", *Jurnal Ekonomi dan Bisnis Indonesia*, No. 1 (V) 1990, hal. 24 – 31
- Tayibnapis, A. Z., (1991), "Analisis Kombinasi Faktor Produksi: Kasus Industri Besar dan Sedang Rokok Kretek di Jawa Timur 1989", *Tesis*, Program Pascasarjana UGM, Yogyakarta. (tidak dipublikasikan)
- Thomas, R.L. (1995). *Introductory Econometrics: Theory and Applications*, 2nd Edition, London and New York: Longman Inc.
- Yotopoulos, Pan A., and Nugent, J.B., (1976), *Economic Development: Empirical and Investigations*, Harper and Row Publisher, New York.