

**PENENTUAN EKONOMI SKALA USAHA
DENGAN FUNGSI KEUNTUNGAN: Landasan Teoritis dengan Contoh
Fungsi Cobb-Douglas dan Translog**

Pantjar Simatupang*)

ABSTRACT

Understanding the economic of scale is important in determining the efficient size of production. Economic of scale may be determined using production function, cost function, and profit function. The profit function which widely used for empirical study is the Cobb-Douglas profit function. But this functions is well known very restrictive. The translog profit function is a class of general function, but is rarely used to study the economic of scale. This paper presents a derivation of the criteria to determine economic scale for profit functions in general. The criteria, then, is used for Cobb-Douglas and translog profit functions. The criteria derived for the translog profit function is completely different from the one found in the existing literature. The criteria in the existing literature have many caveats. The criteria formula derived in this paper is very useful for empirical study and for correcting the existing formula. The criteria is used to study rice farming in irrigated low-land in West Sumatera. The finding shows that the rice farming is at increasing return to scale. The main source of the economics of scale is land.

ABSTRAK

Penentuan ekonomi skala usaha sangat penting untuk menetapkan skala usaha yang efisien. Ekonomi skala usaha dapat ditentukan dengan mempergunakan fungsi produksi, fungsi biaya dan fungsi keuntungan. Fungsi keuntungan yang banyak dipergunakan dalam studi skala usaha hingga saat ini adalah fungsi keuntungan Cobb-Douglas. Namun fungsi keuntungan ini bersifat membatasi. Fungsi keuntungan translog bersifat umum tetapi masih jarang dipergunakan dalam studi skala usaha. Studi literatur terbatas yang dilakukan penulis ditemukan satu penelitian empiris yang mempergunakan fungsi keuntungan translog untuk menentukan ekonomi skala usaha. Tulisan ini berhasil menurunkan kriteria umum penentuan skala usaha dengan fungsi keuntungan. Dengan kriteria umum tersebut diturunkan kriteria penetapan ekonomi skala usaha untuk fungsi Cobb-Douglas dan translog. Kriteria yang diturunkan untuk fungsi translog berbeda dengan yang terdapat pada literatur yang ada. Literatur tersebut terutama dalam tulisan ini sangat berguna untuk dipakai dalam penelitian empiris sekaligus memperbaiki rumus kriteria yang ada saat ini. Rumus tersebut cukup operasional untuk diterapkan. Rumus tersebut kemudian diterapkan untuk menganalisa usahatani padi di lahan beririgasi dataran rendah di Sumatera Barat. Penelitian ini menunjukkan bahwa usahatani tersebut berada dalam penerimaan skala bertambah. Luas lahan garapan merupakan penentu utama ekonomi skala usaha.

*) Staf peneliti, Pusat Peneliti Agro Ekonomi, Bogor.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ir. Muchjidin Rachmat, MS dan Drs. Benny Rachman yang memberikan inspirasi penulisan makalah ini. Tentunya mereka tidak bertanggung jawab akan kekurangan yang ada.

PENDAHULUAN

Peningkatan efisiensi ekonomi produksi sangat penting bagi perubahan dalam rangka peningkatan keuntungan dan daya saing. Peningkatan efisiensi ekonomi ini juga sangat penting bagi ekonomi secara keseluruhan, karena hal ini berarti peningkatan efisiensi penggunaan sumberdaya yang ada pada perekonomian tersebut.

Peningkatan efisiensi ekonomi dapat dilakukan dengan mempergunakan teknologi yang ada dengan baik, mempergunakan jumlah masukan yang optimal dan memilih skala usaha yang optimal. Efisiensi yang terkait dengan penggunaan teknologi secara tepat disebut efisiensi teknis. Efisiensi sehubungan dengan penggunaan kombinasi masukan yang optimal disebut efisiensi alokatif (efisiensi harga). Sedangkan efisiensi yang berhubungan dengan skala usaha disebut ekonomi skala usaha.

Penelitian tentang efisiensi teknis dapat dibaca pada Simatupang dan Mewa (1987) dan Siregar (1987). Kedua penelitian ini mempergunakan fungsi produksi frontier. Ini merupakan suatu kemajuan dibandingkan dengan penelitian lainnya yang mempergunakan fungsi rata-rata. Berbagai penelitian efisiensi alokatif dapat dibaca pada Pakpahan (1982), Sugianto (1985), Rachman (1987), Santoso (1987).

Ekonomi skala usaha dapat ditentukan secara empiris dengan mempergunakan fungsi produksi, fungsi biaya dan fungsi keuntungan. Seperti yang telah diketahui umum, fungsi biaya dan fungsi keuntungan populer setelah teori duality banyak diulas di awal tahun 1970-an. Sebelum itu ekonomi skala usaha diduga dengan fungsi produksi. Contoh penggunaan fungsi produksi dapat dilihat pada Sawit (1985). Fungsi produksi yang banyak dipergunakan adalah fungsi produksi Cobb-Douglas. Fungsi ini terkenal karena kesederhanaannya. Penentuan skala ekonomi dengan fungsi biaya dapat dibaca pada Christiansen dan Green (1976) dan Rachmat (1985).

Akhir-akhir ini analisa yang banyak dipakai dalam penelitian ekonomi produksi adalah fungsi keuntungan. Dengan alat analisa ini hampir semua parameter yang berkaitan langsung dengan produksi dapat diperoleh.

Jenis fungsi keuntungan yang banyak dipakai dalam penelitian adalah fungsi Cobb-Douglas dan translog. Fungsi keuntungan Cobb-Douglas adalah salah satu bentuk khusus dari fungsi translog (Simatupang, 1987). Karena sifatnya yang banyak batasan, fungsi keuntungan ini banyak memiliki kelemahan (Chand and Kaul, 1986; Simatupang, 1987; Suryana, 1987). Namun fungsi keuntungan Cobb-Douglas ini lebih mudah dalam penerapan secara empiris. Oleh karena itulah ia lebih banyak digunakan.

Banyak penelitian ekonomi skala usaha yang mempergunakan fungsi keuntungan Cobb-Douglas. Di Indonesia pun fungsi keuntungan ini telah banyak dipergunakan untuk berbagai jenis usaha. Sebagai contoh, Saragih (1980) menggunakannya untuk kelapa sawit, Yurdja dan Saragih untuk usaha ayam, Rachman (1987) untuk usahatani padi, dan Santoso (1987) untuk usahatani kopi.

Kriteria uji ekonomi skala usaha dengan fungsi keuntungan Cobb-Douglas pada penelitian-penelitian tersebut didasarkan pada Theorema Euler untuk fungsi produksi. Hal ini mudah diterapkan karena fungsi keuntungan Cobb-Douglas dapat diturunkan secara langsung dari fungsi produksi Cobb-Douglas. Koefisien dari fungsi produksi dapat ditelusuri posisinya di dalam fungsi keuntungan. Seperti yang telah diketahui kriteria uji skala usaha pada fungsi produksi Cobb-Douglas adalah jumlah koefisien dari masukan. Kriteria ini dengan mudah dapat diterapkan ke fungsi keuntungan turunan dari fungsi produksi Cobb-Douglas tersebut. Dengan perkataan lain studi-studi tersebut tidak menunjukkan suatu kriteria umum bagi sembarang fungsi keuntungan untuk menentukan ekonomi skala usaha. Penurunan kriteria umum itulah salah satu tujuan tulisan ini.

Dari studi literatur yang dilakukan penulis secara terbatas ditemukan satu literatur penelitian empiris ekonomi skala usaha yang mempergunakan fungsi keuntungan translog. Penelitian tersebut dilakukan oleh Rachmat (1986) untuk usahatani padi di Jawa Timur. Namun dalam penelitian tersebut tidak ditunjukkan dengan jelas bagaimana sampai pada kriteria ekonomi skala usaha yang dipergunakannya. Literatur tersebut akan dibahas secara kritis dalam tulisan ini.

Di dalam tulisan ini akan dibahas kriteria umum penentuan ekonomi skala usaha bagi sembarang fungsi keuntungan. Kriteria tersebut kemudian diterapkan ke fungsi keuntungan Cobb-Douglas dan translog. Kriteria disusun sedemikian rupa sehingga mudah dipahami dan diterapkan dalam penelitian empiris.

PENGERTIAN EKONOMI SKALA USAHA DAN THEOREMA EULER

Konsep ekonomi skala usaha diturunkan dari sifat fungsi produksi. Ekonomi skala usaha menunjukkan peningkatan jumlah produksi apabila semua masukan digandakan dengan suatu bilangan positif K. Untuk suatu fungsi homogen berderajat S akan berlaku (Henderson dan Quandt, 1980):

$$Q(KX, KZ) = K^S Q(X, Z) \dots\dots\dots (1)$$

- Q = jumlah produksi
- X = vektor masukan variabel dengan n elemen
- Z = vektor masukan tetap dengan m elemen
- K,S = suatu parameter

Berdasarkan besaran S didefinisikan tiga jenis ekonomi skala usaha :

- (1) Penerimaan skala yang berkurang (Decreasing return to scale), jika $S < 1$. Ini berarti bahwa laju pertambahan masukan lebih rendah dari pertambahan produksi.
- (2) Penerimaan skala yang tetap (constant return to scale), jika $S = 1$. Ini berarti bahwa laju pertambahan masukan sama dengan laju pertambahan produksi.
- (3) Penerimaan skala yang bertambah (increasing return to scale), jika $S > 1$. Dalam hal ini laju pertambahan produksi lebih tinggi dari laju pertambahan masukan.

Jika produksi bersifat penerimaan skala yang semakin berkurang maka biaya rata-rata meningkat dengan bertambahnya jumlah produksi. Jika produksi bersifat penerimaan skala yang tetap maka biaya rata-rata tidak dipengaruhi oleh jumlah produksi. Sedangkan jika penerimaan skala semakin bertambah, biaya rata-rata berkurang dengan semakin bertambahnya jumlah produksi.

Theorema yang sangat penting sehubungan dengan skala usaha adalah Theorema Euler. Theorema itu dapat diturunkan dari persamaan (1) dengan menurunkannya terhadap K :

$$\sum_{i=1}^n \frac{X_i \partial Q}{\partial X_i} + \sum_{j=1}^m \frac{Z_j \partial Q}{\partial Z_j} = SK^{S-1} Q \dots\dots\dots (2)$$

Jika $K = 1$, maka dari persamaan (2) diperoleh :

$$\sum_{i=1}^n \frac{X_i \partial Q}{\partial X_i} + \sum_{j=1}^m \frac{Z_j \partial Q}{\partial Z_j} = SQ \dots\dots\dots (3)$$

Persamaan (3) disebut dengan Theorema Euler. Persamaan (3) tersebut dapat pula dituliskan dalam bentuk elastisitas produksi :

$$\sum_{i=1}^n E_i + \sum_{j=1}^m E_j = S$$

E_i, E_j = elastisitas produksi masukan

Kriteria uji ekonomi skala usaha pada fungsi produksi adalah dari elastisitas produksi seluruh masukan. Untuk fungsi produksi Cobb-Douglas ini merupakan jumlah dari seluruh koefisien dari tiap masukan.

UJI SKALA USAHA DENGAN FUNGSI KEUNTUNGAN

Fungsi keuntungan dapat diturunkan dari syarat-syarat maksimisasi keuntungan. Keuntungan adalah selisih antara penerimaan dan pengeluaran :

$$\pi = PQ - \sum_{i=1}^n R_i X_i \dots\dots\dots (4)$$

π = keuntungan P = harga produksi
 Q = produksi R_i = harga masukan
 X_i = masukan, $i = 1, 2, \dots, n$

Syarat maksimisasi keuntungan (4) adalah :

$$P \frac{\partial Q(X, Z)}{\partial X_i} = R_i, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (5)$$

Dari persamaan (4) dan (5) akan dapat diturunkan fungsi keuntungan, penawaran dan permintaan terhadap masukan variabel, masing-masing yaitu :

$$\pi = \pi (P, R, Z) \dots\dots\dots (6)$$

$$Q = Q(P, R, Z) \dots\dots\dots (7)$$

$$X = X(P, R, Z) \dots\dots\dots (8)$$

Fungsi penawaran (7) dan permintaan terhadap masukan (8) dapat juga diturunkan dari fungsi keuntungan (6). Hal ini diperoleh dari Hotelling Lemma :

$$Q = \frac{\partial \pi}{\partial P} \dots\dots\dots (9)$$

$$-X_i = \frac{\partial \pi}{\partial R_i} \dots\dots\dots (10)$$

Dari persamaan (4), jumlah penawaran dapat pula dituliskan seperti :

$$Q = \pi^* + \sum_{i=1}^n R_i^* X_i \dots\dots\dots (11)$$

$\pi^* = \pi / P =$ keuntungan dinormalkan
 $R_i^* = R_i / P =$ harga masukan dinormalkan

Jika persamaan (11) diturunkan terhadap masukan tetap, maka akan diperoleh :

$$\frac{\partial Q}{\partial Z} = \frac{\partial \pi^*}{\partial Z} \dots\dots\dots (12)$$

Sedangkan syarat maksimisasi keuntungan (5) dapat pula dituliskan menjadi :

$$\frac{\partial Q}{\partial X_i} = - R_i^* \dots\dots\dots (13)$$

Persamaan (12) adalah harga bayangan dari masukan tetap Z_j . Dengan memasukkan persamaan (12) dan (13) ke dalam persamaan (3) akan diperoleh :

$$\sum_{i=1}^n R_i^* X_i + \sum_{j=1}^m Z_j \frac{\partial \pi^*}{\partial Z_j} = SQ \dots\dots\dots (14)$$

Kemudian dengan memasukkan persamaan (11) ke dalam persamaan (14) diperoleh:

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

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

$$\sum_{j=1}^m \frac{\partial Z_j}{\pi^*} \cdot \frac{\partial \pi^*}{\partial Z_j} = 1 + \frac{Q}{\pi^*} (S-1) \dots\dots\dots (15)$$

Jika fungsi keuntungan dinyatakan di dalam logaritma natural, maka persamaan (15) akan dapat dipergunakan untuk menguji ekonomi skala usaha bagi sembarang fungsi keuntungan seperti di bawah ini:

- (1) Jika produksi mempunyai penerimaan skala yang berkurang (decreasing return to scale) maka $S < 1$. Dengan demikian kriteria pengujinya adalah:

$$\sum_{j=1}^m \frac{\ln \pi^*}{\ln Z_j} < 1, \text{ karena } S-1 < 0 \dots\dots\dots (16)$$

- (2) Jika produksi mempunyai penerimaan skala yang tetap (constant return to scale) maka $S = 1$. Dengan demikian kriteria pengujinya adalah:

$$\sum_{j=1}^m \frac{\partial \ln \pi^*}{\partial \ln Z_j} = 1, \text{ karena } S-1 = 0 \dots\dots\dots (17)$$

- (3) Jika produksi mempunyai penerimaan skala yang bertambah (increasing return to scale) maka $S > 1$. Dengan demikian kriteria pengujinya adalah:

$$\sum_{j=1}^m \frac{\partial \ln \pi^*}{\partial \ln Z_j} > 1, \text{ karena } S-1 > 0, \dots\dots\dots (18)$$

PENERAPAN PADA FUNGSI KEUNTUNGAN COBB-DOUGLAS DAN TRANSLOG

Dua fungsi keuntungan yang banyak dipakai dalam penelitian empiris adalah fungsi Cobb-Douglas dan Translog. Dalam kedua fungsi ini, seluruh peubah dinyatakan dalam logaritma natural. Dengan demikian kriteria pada persamaan (16) - (18) dapat dipergunakan dengan langsung.

Bentuk umum dari fungsi keuntungan Cobb-Douglas dan Translog berturut-turut adalah:

$$\ln \pi^* = \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i \ln R_i^* + \sum_{j=1}^n \beta_j \ln Z_j \dots\dots\dots (19)$$

$$\begin{aligned} \ln \pi^* = & \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i \ln R_i^* + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^n \alpha_{ik} \ln R_i^* \ln R_k^* \\ & + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \delta_{ij} \ln R_i^* \ln Z_j + \sum_{j=1}^m \beta_j \ln Z_j \\ & + \frac{1}{2} \sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^m \beta_{jl} \ln Z_j \ln Z_l \dots\dots\dots (20) \end{aligned}$$

Dari persamaan (19) dan (20) jelas terlihat bahwa kedua bentuk fungsi tersebut adalah sama jika $\alpha_{ik} = \delta_{ij} = \beta_{jl} = 0$ untuk semua i, j, k .

Dari fungsi keuntungan Cobb-Douglas (18) dapat diperoleh:

$$\sum_{j=1}^m \frac{\partial \ln \pi^*}{\partial Z_j} = \sum_{j=1}^m \beta_j$$

Berdasarkan kriteria (16) - (18), maka untuk fungsi keuntungan Cobb-Douglas akan berlaku:

(1) Penerimaan skala usaha berkurang (Decreasing return to scale), jika

$$\sum_{i=1}^m \beta_j < 1$$

(2) Penerimaan skala usaha tetap (Constant return to scale), jika

$$\sum_{i=1}^m \beta_j = 1$$

(3) Penerimaan skala usaha bertambah (increasing return to scale), jika

$$\sum_{i=1}^m \beta_j > 1$$

Kriteria tersebut di atas merupakan kriteria yang digunakan pada berbagai penelitian empiris yang ada yang pada hakekatnya didasarkan pada koefisien fungsi produksi. Ini merupakan salah satu keuntungan praktis dari fungsi produksi Cobb-Douglas.

Uji ekonomi skala usaha pada fungsi keuntungan translog dapat dilakukan dengan tiga cara :

- (1) Pengujian tidak langsung yaitu melalui uji fungsi Cobb-Douglas.
- (2) Pengujian langsung dari fungsi keuntungan translog tersebut.
- (3) Pengujian langsung dengan majemuk.

Pengujian tidak langsung didasarkan pada uji pendahuluan (atau asumsi) bahwa fungsi keuntungan translog tersebut tidak berbeda dari fungsi keuntungan Cobb-Douglas. Dengan demikian $\alpha_{ik} = \delta_{ij} = \beta_{jl} = 0$. Selanjutnya pengujian dilakukan berdasarkan uji skala usaha Cobb-Douglas. Secara keseluruhan uji tidak langsung ini adalah :

- (1) Penerimaan skala usaha berkurang (decreasing return to scale), jika;

a. $\alpha_{ik} = \delta_{ij} = \beta_{jl} = 0$, semua i, j, k, l

b. $\sum_{j=1}^m \beta_j < 1$

- (2) Penerimaan skala usaha tetap (constant return to scale), jika:

a. $\alpha_{ik} = \delta_{ij} = \beta_{jl} = 0$, semua i, j, k, l

b. $\sum_{j=1}^m \beta_j = 1$

- (3) Penerimaan skala usaha bertambah (increasing return to scale), jika:

a. $\alpha_{ik} = \delta_{ij} = \beta_{jl} = 0$, semua i, j, k, l

b. $\sum_{j=1}^m \beta_j > 1$

Dari persamaan (2) dapat diperoleh :

$$\sum_{j=1}^m \frac{\partial \ln \pi^*}{\partial \ln Z_j} = \sum_{j=1}^m \beta_j + \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n \delta_{ji} \ln R_i^* + \sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^m \beta_{jl} \ln Z_j \dots\dots\dots (21)$$

Pengujian ekonomi skala usaha pada fungsi keuntungan translog dilakukan dengan menerapkan kriteria persamaan (16) - (18) kepada persamaan (20). Dengan demikian uji langsung ekonomi skala usaha dapat dilakukan sebagai berikut :

(1) Penerimaan skala usaha berkurang (Decreasing return to scale), jika :

$$\sum_{j=1}^m \beta_j + \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n \delta_{ji} \ln R_i^* + \sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^m \beta_{jl} \ln Z_j < 1 \dots\dots\dots (22)$$

(2) Penerimaan skala usaha tetap (Constant return to scale), jika :

$$\sum_{j=1}^m \beta_j + \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n \delta_{ji} \ln R_i^* + \sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^m \beta_{jl} \ln Z_j = 1 \dots\dots\dots (23)$$

(3) Penerimaan skala usaha bertambah (Increasing return to scale), jika :

$$\sum_{j=1}^m \beta_j + \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n \delta_{ji} \ln R_i^* + \sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^m \beta_{jl} \ln Z_j > 1 \dots\dots\dots (24)$$

Dari kriteria di atas jelas terlihat bahwa ekonomi skala usaha tergantung pada tingkat harga dan masukan tetap. Ini sangat berbeda dengan pada fungsi keuntungan translog. Perbedaan ini disebabkan oleh adanya peubah yang merupakan interaksi dari peubah-peubah (harga dan masukan tetap) pada fungsi keuntungan translog, yang tidak ada pada fungsi keuntungan Cobb-Douglas. Oleh karena itu uji langsung ekonomi skala usaha pada fungsi keuntungan translog dilakukan pada nilai rata-rata harga masukan variabel dan jumlah masukan tetap yang terdapat dalam contoh. Sudah barang tentu hal ini tidak perlu pada fungsi keuntungan Cobb-Douglas. Seperti yang telah dibahas sebelumnya, uji skala usaha dengan fungsi keuntungan Cobb-Douglas hanya memerlukan informasi tentang nilai dan ragam dari koefisien peubah masukan tetap.

Ekonomi skala usaha dapat pula tidak tergantung pada tingkat harga maupun jumlah masukan tetap walaupun fungsi keuntungan tidak berbentuk fungsi Cobb-Douglas. Hal ini dapat terjadi, misalnya jika :

$$\sum_{j=1}^n \delta_{ij} = 0 \text{ dan } \sum_{l=1}^m \beta_{jl} = 0$$

Syarat ini akan menyebabkan :

$$\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n \delta_{ij} \ln R_i^* = \sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^m \beta_{jl} \ln Z_j = 0$$

Dan dengan demikian, dari persamaan (21) akan diperoleh :

$$\sum_{j=1}^m \frac{\partial \ln \pi}{\partial \ln Z_j} = \sum_{j=1}^m \beta_j$$

Hasil tersebut di atas sama seperti pada fungsi keuntungan Cobb-Douglas, walaupun diturunkan dari fungsi keuntungan translog.

Uji ekonomi skala usaha untuk menangkap kemungkinan tersebut dinamakan uji majemuk. Disebut demikian karena dasar fungsinya adalah translog, sedangkan kendala ujinya majemuk. Agar lebih jelas, kriteria bagi uji majemuk tersebut adalah :

(1) Penerimaan skala usaha berkurang (Decreasing return to scale) jika :

$$a. \sum_{j=1}^n \delta_{ij} = \sum_{l=1}^m \beta_{jl} = 0$$

$$b. \sum_{j=1}^m \beta_j < 1$$

(2) Penerimaan skala usaha tetap (Constant return to scale), jika :

$$a. \sum_{j=1}^m \delta_{ij} = \sum_{l=1}^m \beta_{jl} = 0$$

$$b. \sum_{j=1}^m \beta_j = 1$$

(3) Penerimaan skala usaha bertambah (Increasing return to scale), jika :

$$a. \sum_{j=1}^m \delta_{ij} = \sum_{l=1}^m \beta_{jl} = 0$$

$$b. \sum_{j=1}^m \beta_j = 1$$

TINJAUAN KRITIS TERHADAP PENERAPAN FUNGSI TRANSLOG

Seperti yang telah disebutkan satu-satunya penggunaan fungsi translog untuk penelitian ekonomi skala usaha di Indonesia yang ditemukan oleh penulis hingga saat ini adalah oleh Rachmat (1986). Dalam penelitiannya terhadap usahatani padi Jawa Timur, Rachmat (1986) menganalisa ekonomi skala usaha dengan fungsi keuntungan translog dengan mempergunakan kriteria sebagai berikut :

(1) Ekonomi skala usaha berkurang (Decreasing return to scale), jika :

$$(\sum \delta_{ji} \ln R_i + \beta_j) \frac{\pi}{Q} < 0 \dots\dots\dots (24)$$

(2) Ekonomi skala usaha tetap (Constant return to scale), jika:

$$(\sum \delta_{ji} \ln R_i + \beta_j) \frac{\pi}{Q} = 0 \dots\dots\dots (25)$$

(3) Ekonomi skala usaha bertambah (Increasing return to scale), jika:

$$(\sum \delta_{ji} \ln R_i + \beta_j) \frac{\pi}{Q} > 0 \dots\dots\dots (26)$$

Kriteria uji yang digunakan Rachmat tersebut dibuat untuk fungsi keuntungan yang berbentuk:

$$\begin{aligned} \ln \pi^* = & \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i \ln R_i^* + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^n \alpha_{ik} \ln R_i^* \ln R_k^* \\ & + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \delta_{ij} \ln R_i^* \ln Z_j + \sum_{j=1}^m \beta_j \ln Z_j \dots\dots\dots (27) \end{aligned}$$

Fungsi keuntungan yang digunakannya ini bukanlah fungsi keuntungan yang lengkap (Simatupang, 1987) seperti pada persamaan (20). Fungsi keuntungan yang digunakan tidak memasukkan interaksi diantara masukan-masukan tetap sebagai layaknya suatu fungsi keuntungan translog yang lengkap.

Tidak adanya interaksi diantara masukan tetap mungkin yang menyebabkan tidak terdapatnya masukan tetap sebagai salah satu penentu ekonomi skala usaha pada kriteria yang digunakan Rachmat seperti pada persamaan (24) - (26). Oleh karena itu perbandingan kriteria tersebut dengan kriteria umum yang diturunkan

pada tulisan ini haruslah mengabaikan $\sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^m \beta_{jl} \ln Z_j$ pada persamaan (22) -

(24). Dengan demikian kriteria umum ekonomi skala usaha dengan fungsi keuntungan translog yang digunakan Rachmat pada persamaan (27) adalah sebagai berikut:

(1) Penerimaan skala usaha berkurang (Decreasing return to scale), jika:

$$\sum_{j=1}^m \beta_j + \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n \delta_{ji} \ln R_i^* < 1 \dots\dots\dots (28)$$

(2) Penerimaan skala usaha tetap (Constant return to scale), jika:

$$\sum_{j=1}^m \beta_j + \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n \delta_{ji} \ln R_i^* = 1 \dots\dots\dots (29)$$

(3) Penerimaan skala usaha bertambah (Increasing return to scale), jika :

$$\sum_{j=1}^m \beta_j + \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n \delta_{ji} \ln R_i^* > 1 \dots\dots\dots (30)$$

Beranjak dari fungsi keuntungan yang sama kriteria uji skala usaha yang dilakukan Rachmat pada persamaan (24) - (26) masih berbeda dengan kriteria yang diusulkan oleh penulis makalah ini seperti pada persamaan (28) - (30).

Paling tidak ada dua pertanyaan kritis lain terhadap kriteria uji yang digunakan Rachmat tersebut. Pertama, analisa tersebut mempunyai implikasi bahwa jika keuntungan adalah nol maka pastilah proses produksi berada pada ekonomi skala tetap (constant return to scale). Hal ini merupakan implikasi dari kriteria uji pada persamaan (25). Perusahaan yang berada pada ekonomi skala berkurang (decreasing return to scale) dan ekonomi skala bertambah (increasing return to scale) tidak akan pernah mempunyai keuntungan nol dalam jangka pendek. Ini adalah aneh.

Kedua, jika $\sum \delta_{ji} \ln R_i + \beta_j = 0$ dan keuntungan $\pi = 0$, maka proses produksi tidak akan pernah berada pada ekonomi skala usaha tetap (constant return to scale). Jika keuntungan positif dan $\sum \delta_{ji} \ln R_i + \beta_j$ negatif maka pastilah proses produksi selalu berada pada ekonomi skala berkurang (decreasing return to scale). Ini merupakan implikasi kriteria persamaan (22). Jika keuntungan π positif dan $\sum \delta_{ji} \ln R_i + \beta_j$ juga positif maka proses produksi pasti selalu berada pada ekonomi skala usaha bertambah (increasing return to scale). Ini merupakan implikasi dari kriteria persamaan (24). Semua ini merupakan petunjuk bahwa fungsi keuntungan yang dipergunakan mempunyai batasan. Padahal fungsi keuntungan translog termasuk golongan fungsi keuntungan umum. Dengan perkataan lain kriteria uji skala usaha yang dipergunakan oleh Rachmat (1986) bertentangan dengan pendapat bahwa fungsi keuntungan translog bersifat umum.

Rachmat tidak menguraikan bagaimana ia sampai ke kriteria uji tersebut. Dengan demikian adalah sangat sulit menelusuri kebenaran dari kriterianya tersebut. Oleh karena kriteria tersebut itu sangat berbeda dengan kriteria uji yang diturunkan pada tulisan ini maka pastilah ada diantaranya yang keliru.

ANALISA EKONOMI SKALA USAHATANI PADI SAWAH DI DATARAN RENDAH DI SUMATERA BARAT

Metode penentuan ekonomi skala usaha dengan fungsi keuntungan translog yang telah dirumuskan pada bagian sebelumnya akan diterapkan untuk usahatani padi sawah beririgasi di dataran rendah di Sumatera Barat. Data yang dipergunakan bersumber dari data PATANAS Pusat Penelitian Agro Ekonomi. Data ini

merupakan keadaan pada tahun 1984. Jumlah contoh terdiri dari 86 petani yang berasal dari tiga desa yaitu Buluh Kaso, Sicincin dan Sei Aro.

Proses produksi dianggap berlangsung dengan tenaga kerja luar keluarga dan pupuk kimia sebagai masukan variabel, sedangkan lahan, tenaga kerja dalam keluarga dan nilai obat sebagai masukan tetap. Dengan demikian bentuk fungsi keuntungan dan pangsa pengeluaran terhadap masukan variabel adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \ln TLN &= a_i + \sum_{i=1}^2 a_i \ln RN_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 a_{ij} \ln RN_i \\ &\quad \ln RN_j + \sum_{i=1}^2 \sum_{l=1}^3 b_{il} \ln RN_i \ln Z_l + \sum_{l=1}^3 b_l \ln Z_l \\ &\quad + \sum_{l=1}^3 \sum_{m=1}^3 b_{lm} \ln Z_l \ln Z_m \\ S_i &= a_i + \sum_{j=1}^2 a_{ij} \ln RN_j + \sum_{l=1}^3 b_{el} \ln Z_l \end{aligned}$$

TLN = keuntungan dinormalkan dengan harga padi

$RN_i = RN_j$ = harga ternormalisasi masukan i, j

i, j = tenaga kerja luar keluarga, harga pupuk kimia

$Z_l = Z_m$ = jumlah masukan tetap; l, m = luas lahan, tenaga kerja dalam keluarga, nilai obat

S_i = pangsa pengeluaran untuk masukan i .

Persamaan tersebut di atas berhubungan satu sama lain melalui koefisien. Hal ini terjadi karena adanya persyaratan untuk menjamin sifat simetri dari fungsi keuntungan yaitu: $a_{ij} = a_{ji}$ dan $b_{ie} = b_{ei}$. Oleh karena itu pendugaan koefisien dilakukan dengan mempergunakan metode regresi seolah tak berhubungan (Seemingly unrelated regression, Zellner (1962)).

Hasil pendugaan dari fungsi keuntungan disajikan pada Tabel 1. Dengan mempergunakan fungsi keuntungan tersebut diperoleh (lihat persamaan 22):

$$\sum_{j=1}^m \frac{\partial \ln \pi}{\partial \ln Z_j} = 2.08682$$

Berdasarkan kriteria pada persamaan (22) - (24) jelas bahwa usahatani padi di lahan beririgasi di dataran rendah Sumatera Barat bersifat penerimaan skala usaha bertambah (increasing return to scale).

Tabel 1. Dugaan fungsi keuntungan.

Peubah	Koefisien	Statistik t
Konstanta	7.90574**	6,68
LPFR	-0.04234	-0,83
LUPR	-0.08248	-0,59
LPFR*LPFR	-0.01029**	-2,47
LUPR*LUPR	-0.01842	-1,24
LPFR*LUPR	-0. -1170	-1,078
LPFR*LDB	0.00016	0,01
LPFR*LDK	0.00126	0,11
LPFR*LHA	-0.00951	-0,70
LUPR*LOB	0.00068	0,98
LUPR*LDK	0.02325	0,79
LUPR*LHA	-0.01501	-0,40
LOB	0.11814	0,48
LDK	0.57110	0,84
LHA	2.80348**	3,72
LOB*LOB	0.10462	1,40
LDK*LDK	-0.02498	-0,31
LHA*LHA	0.03442**	2,52
LOB*LDK	-0.17822**	-2,07
LDK*LHA	-0.17340	-1,47
LOB*LHA	-0.14711	-1,33
R ² tertimbang	0.7140	—

**) Nyata pada taraf 5%.

Angka di dalam kurung adalah nilai t.

LPFR, LUPR dan LOB masing-masing adalah logaritma harga pupuk, upah dan nilai obat dinormalkan dengan harga padi LDK adalah logaritma jumlah tenaga kerja upahan (HK) dan LHA adalah logaritma luas lahan (Ha).

Kriteria ekonomi skala usaha yang dipakai dalam tulisan ini pada hakekatnya adalah jumlah dari elastisitas keuntungan terhadap masukan tetap. Dengan menghitung besaran dari elastisitas-elastisitas tersebut akan dapat diketahui peranan dari tiap masukan tetap dalam ekonomi skala usaha. Perhitungan ini disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Elastisitas keuntungan terhadap jumlah masukan tetap.

Masukan	Elastisitas
Lahan	1.81651
Tenaga kerja dalam keluarga	0.35242
Nilai obat pemberantas hama	-0.08211

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa elastisitas keuntungan terhadap luas lahan garapan sangat tinggi yaitu 1.81651. Sedangkan elastisitas keuntungan terhadap tenaga kerja dalam keluarga 0.35245. Bahkan, elastisitas keuntungan terhadap obat pemberantas hama bertanda negatif, yaitu -0.08211. Jelaslah bahwa sumber utama ekonomi skala pada usahatani padi di lahan sawah beririgasi dataran rendah di Sumatera Barat adalah lahan garapan.

KESIMPULAN

Di dalam tulisan ini telah diturunkan kriteria umum ekonomi skala usaha bagi sembarang fungsi keuntungan. Kriteria tersebut kemudian diterapkan terhadap fungsi keuntungan Cobb-Douglas dan translog. Kedua jenis fungsi keuntungan tersebut telah banyak dipergunakan untuk berbagai penelitian di Indonesia. Kriteria penentuan skala ekonomi dengan fungsi keuntungan translog yang pernah digunakan di Indonesia tersebut sangat berbeda dengan apa yang dirumuskan dalam tulisan ini, dan mempunyai banyak kelemahan.

Dalam tulisan ini telah disusun alternatif kriteria penentuan ekonomi skala usaha yang mudah dipahami dan diterapkan untuk penelitian empiris. Dengan demikian, tulisan ini memberikan alternatif kriteria yang dianggap lebih tepat dan mudah dalam penerapannya.

Penerapan metoda yang disusun dalam tulisan ini terhadap usahatani padi sawah di dataran rendah di Sumatera Barat menunjukkan keadaan penerimaan skala yang semakin bertambah. Sumber utama ekonomi skala tersebut adalah luas garapan. Oleh karena itu peningkatan luas garapan usahatani padi dapat meningkatkan efisiensi produksi dan keuntungan petani. Dengan perkataan lain, penyempitan luas garapan usahatani dapat mengurangi efisiensi ekonomi usahatani.

DAFTAR PUSTAKA

- Binswanger, H.P., 1974. A Cost Function Approach to the Measurement of Elasticities of Factor Demand and Elasticities of Distribution. *American Journal of Agricultural Economics*: 377-386.
- Chand, R. and J.L. Kaul, 1986. A Note on The Use of The Cobb-Douglas Profit Function. *American Journal of Agricultural Economics* 68: 162-164.
- Christensen, L.R. and W.H. Green, 1976. Economic of Scale in U.S. Electric Power Generation. *Journal of Political Economic* 84: 655-676.
- Pakpahan, A. 1982. Analisis Fungsi Produksi Usahatani untuk Menunjang Pengembangan Daerah Aliran Sungai Cimanuk. *Jurnal Agro Ekonomi* 1: 28-49.
- Rachman, H.S., 1987. Pendugaan Skala Usaha Usahatani Padi Sawah Dengan Fungsi Keuntungan. *Jurnal Agro Ekonomi* 6: 42-50.
- Rachmat, M., 1986. Pendugaan Permintaan Masukan dan Penawaran Hasil pada Usahatani Padi, dalam Kasryno, F., *et al.* Profil Pendapatan dan Konsumsi Pedesaan Jawa Timur. Pusat Penelitian Agro Ekonomi 64-72.

- Saragih, B., 1980. Economic Organization, Size and Relative Efficiency: The Case of Palm Oil Plantations in Northern Sumatera, Indonesia. Unpublished Ph.D. Dissertation, North Carolina State University.
- Santoso, B., 1987. Pendugaan Fungsi Keuntungan dan Skala Usaha pada Usahatani Kopi Rakyat di Lampung. *Jurnal Agro Ekonomi*. 6: 29-41.
- Sawit, M.H., 1985. Fungsi Respons dan Fungsi Permintaan Tenaga Kerja. *Jurnal Agro Ekonomi* 4: 1-10.
- Simatupang, P. 1987. Fungsi Keuntungan: Landasan Teori dan Terapannya. Pusat Penelitian Agro Ekonomi, Bogor.
- Simatupang, P. dan Mewa. 1987. Efisiensi Teknis Usahatani Kubis di Desa Galagah, Sumatera Barat. Pusat Penelitian Agro Ekonomi, Mimeo.
- Siregar, M. 1987. Effects of Some Selected Variables on Rice-Farmers Technical Efficiency. *Jurnal Agro Ekonomi* 6: 94-102.
- Sugianto, T. 1985. Production Efficiency of Cauliflower (*Brassica Oleracea* var *Botrytys*) at Ciaruten, West Java, Indonesia. *Jurnal Agro Ekonomi* 4: 27-39.
- Suryana, A. 1987. Keterbatasan Fungsi Cobb-Douglas dalam Pendugaan Elastisitas Permintaan Input. *Jurnal Agro Ekonomi* 6: 19-28.
- Yusdja, Y. dan B. Saragih. 1983. Skala Usaha dan Efisiensi Ekonomi Relatif Usaha Ternak Ayam Petelur. *Jurnal Agro Ekonomi* 3: 30-41.