

# **Pengujian Model Regresi untuk Pengukuran Produktivitas Tenaga Kerja: Kasus Industri Kecil di Jawa Tengah**

Indrawati

Alumnus Fakultas Ekonomi, Jurusan Manajemen – Universitas Kristen Petra

Richard Von Llewelyn

Staf Pengajar Fakultas Ekonomi, Jurusan Manajemen – Universitas Kristen Petra

## **ABSTRAK**

Para manajer usaha kecil memerlukan informasi yang tepat mengenai jenis pekerja yang paling produktif. Informasi yang tepat itu dapat diperoleh dari analisis regresi jika dan hanya jika model regresi yang digunakan menjadi tepat. Analisis ini bertujuan untuk menentukan model regresi yang paling tepat dari empat kemungkinan yaitu, model linear, model kuadrat, model akar serta model *logarithmic*. Selain itu, ada tujuan menentukan pengaruh dari beberapa faktor yang berpengaruh terhadap produktivitas tenaga kerja di industri kecil.

Walaupun model linear sering digunakan dalam penelitian produktivitas, analisis ini membuktikan bahwa untuk data yang digunakan dalam analisis ini, model kuadrat menjadi model regresi yang paling tepat untuk digunakan. Kesimpulan untuk para manajer industri kecil adalah bahwa 1) pengalaman kerja tidak berpengaruh tetapi umur mempunyai hubungan yang negatif dan signifikan dengan produktivitas; 2) pendidikan mempunyai pengaruh yang signifikan walaupun hubungannya kurang jelas; 3) tingkat pendidikan tidak dapat diabaikan tetapi menjadi kurang penting dibandingkan dengan umur; 4) orang yang lebih muda menjadi lebih produktif dalam analisis ini, mungkin karena mereka lebih semangat atau dapat bekerja lebih keras.

Kata kunci : produktivitas, industri kecil, pengujian model regresi

## **ABSTRACT**

*Managers of small industries need accurate information regarding the type of workers which are most productive. This information can be obtained through regression analysis only if the regression model which is used is correct. This analysis has the objective of determining the proper regression model among four possibilities, including the linear model, quadratic model, square root model and logarithmic model. In addition, another objective is to determine the impact of several influential variables on labor productivity.*

*Although the linear model is often used in productivity research, this analysis shows that for the data used in this study, the quadratic model is the best regression model to be used. It can be concluded that for managers of small businesses: 1) work experience does not make a difference but that age has a negative and significant relationship with productivity; 2) the level of education is significant, though the effect is unclear; 3) educational level may not be ignored but is less important than*

*worker age; 4) it seems that younger workers have higher productivity according to this analysis, perhaps due to greater enthusiasm or an ability to work harder.*

*Keywords : productivity, small industry regression model evaluation.*

## PENDAHULUAN DAN KAJIAN LITERATUR

Pengembangan industri kecil sebagai salah satu strategi dan kebijaksanaan nasional mempunyai peranan penting untuk mendorong pertumbuhan ekonomi secara menyeluruh. Potensi yang dimiliki industri kecil cukup besar dan tersebar di seluruh pelosok tanah air, terutama di daerah pedesaan. Namun, kenyataannya industri kecil belum sepenuhnya terlepas dari masalah atau kendala yang dihadapi. Oleh karena itu, diupayakan adanya program untuk membantu industri kecil. Di antaranya ada program sistem manajemen serta program pengendalian mutu di mana program-program ini bertujuan untuk meningkatkan daya saing dan produktivitas industri kecil (Majalah Media No. 91, 1996).

Di Indonesia, industri kecil didefinisikan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) sebagai perusahaan dengan jumlah tenaga kerja antara 5 sampai 19 karyawan (BPS, 1997). Perusahaan dengan kurang dari 5 karyawan disebut *home industry*. Hill (1990b) mendefinisikan industri kecil sebagai perusahaan dengan jumlah karyawan antara 5 sampai 49 karyawan. Pengertian industri kecil juga dapat dipandang dari segi jumlah produksi atau hasil penjualan (Hill, 1990a) atau dari segi nilai tambah (Hill, 1990b), tetapi ukuran perusahaan lebih sering dinyatakan dengan jumlah karyawan.

Menurut Hansen dan Mowen (1997), produktivitas berkaitan dengan memproduksi *output* secara efisien dan khususnya tercermin dari hubungan antara *output* dengan *input* yang digunakan untuk menghasilkan *output* tersebut. Menurut Nurdin Kaimuddin (1996), dikatakan bahwa ada faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas, yaitu faktor supra sarana yang meliputi kemampuan manajemen, hubungan industrial dan kebijaksanaan pemerintah. Selain itu, juga ada faktor manusia yang menjadi sangat penting. Produktivitas tenaga kerja manusia tergantung pada kemampuan dan kemauan setiap orang. Dalam hal ini, kemampuan mengacu pada kemampuan fisik serta tingkat pendidikan, pelatihan, dan pengalaman, sedangkan faktor kemauan mengacu pada ethos kerja, mentalitas, dan motivasi. Analisis ini diarahkan kepada kemampuan dengan meneliti pengaruh pendidikan, pengalaman, serta umur (yang mewakili kemampuan fisik).

Hill (1990b) menemukan bahwa produktivitas tenaga kerja di perusahaan kecil (dengan jumlah karyawan antara 5-49) menjadi lebih rendah daripada produktivitas tenaga kerja perusahaan besar (dengan jumlah karyawan lebih dari 50) di Indonesia. Rata-rata, produktivitas tenaga kerja di perusahaan kecil mencapai hanya 38% dari produktivitas tenaga kerja di perusahaan sedang (dengan 50-199 karyawan) dan hanya 34% dari tingkat produktivitas tenaga kerja di perusahaan besar (dengan 200-999 karyawan). Dia mengemukakan bahwa faktor-faktor yang menyebabkan perbedaan produktivitas tersebut adalah *economies of scale* dan ketrampilan tenaga kerja, akibat pendidikan/pelatihan serta spesialisasi tenaga kerja yang terjadi di perusahaan besar. Dalam analisis Hill, pengalaman kerja tidak mempunyai pengaruh yang bermakna

terhadap produktivitas tenaga kerja.

Gunawan (1995) menemukan bahwa pengalaman kerja mempunyai pengaruh positif terhadap produktivitas tenaga kerja di industri kecil kulit di Jawa Tengah. Indrawati (1998) menemukan bahwa tingkat pendidikan berpengaruh positif terhadap produktivitas tenaga kerja di industri kecil kembang gula di Semarang. The Kian Wie (1988) menemukan bahwa faktor pelatihan dan pendidikan merupakan faktor utama yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja di industri kecil di Indonesia. Data yang digunakan dalam analisis The Kian Wie adalah data kasus perusahaan dari Jakarta, Bandung, Semarang, Yogyakarta, dan Surabaya yang dianggap dapat mewakili Indonesia dalam analisis tersebut.

Ada banyak cara yang dapat dipergunakan untuk menilai faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja tersebut. Hill (1990b) menghitung nilai tambah untuk beberapa ukuran industri. Little (1987) menggunakan analisis deskriptif untuk membahas produktivitas usaha kecil di beberapa negara berkembang. Cara yang digunakan dalam analisis ini adalah berupa analisa regresi linear berganda. Regresi secara umum merupakan penerapan teori ekonomi, ilmu statistik, dan ilmu matematika untuk menganalisa secara kuantitatif hubungan ekonomi yang ada antara dua atau lebih variabel. Adapun beberapa asumsi yang berlaku dalam analisis regresi menurut Gujarati (1995), termasuk:

- 1) Model yang digunakan tepat.
- 2) Variabel independen dianggap diukur tanpa kesalahan dan pengambilan sampel dianggap mewakili populasi.
- 3) Tidak ada multikolinearitas, yaitu tidak ada hubungan dekat antara satu variabel independen dengan yang lain.
- 4) Tidak ada otokorelasi, yaitu komponen galat (*error term*) tidak ada hubungan dari waktu ke waktu.
- 5) Tidak ada heteroskedastisitas, yaitu variasi komponen galat (*error term*) tidak berubah.

Asumsi pertama, yaitu model yang digunakan tepat, sering menjadi masalah karena untuk menggunakan analisa regresi, maka bentuk persamaan regresi harus ditentukan secara *a priori* atau sebelum analisis dimulai. Padahal, belum tentu bentuk persamaan yang dipilih memang benar. Biasanya nilai statistik seperti  $R^2$  atau uji F digunakan untuk menilai kemampuan persamaan regresi menjelaskan variasi yang terjadi di variabel dependen. Tetapi biasanya tidak ada analisis yang membandingkan beberapa persamaan regresi dengan data yang sama. Biasanya hanya satu bentuk fungsi regresi dipilih secara *a priori* kemudian digunakan untuk seluruh analisis. Pemilihan model yang tepat menjadi sangat penting karena jika model tidak tepat, hasil juga tidak benar dan saran-saran yang dibuat berdasarkan analisis yang tidak benar itu menjadi salah juga (Agrawal dan Heady (1972); Vanotti and Bundy (1994)).

Analisis ini bertujuan untuk menganalisis beberapa faktor kemampuan tenaga kerja yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja supaya dapat mengetahui faktor-faktor mana yang perlu diutamakan dalam manajemen sumber daya manusia, khususnya di industri kecil di Jawa Tengah, Indonesia; serta menguji beberapa model regresi yang dapat digunakan dalam analisis produktivitas supaya dapat mengetahui model regresi mana yang paling tepat digunakan untuk analisis pengukuran produktivitas tenaga kerja.

## METODOLOGI DAN MODEL

Empat model empirik digunakan dalam analisis ini, yaitu model linear, model kuadrat (*quadratic*), model akar (*square root*), dan model *double-logarithmic*. Empat model ini menggunakan data dari industri kecil "Segala Lancar" di Semarang yang mempekerjakan 14 karyawan borongan dalam menghasilkan kembang gula. Sesuai dengan cara The Kian Wie (1988), analisis ini menggunakan kasus perusahaan di Semarang untuk mewakili usaha kecil di Jawa Tengah.

Model linear digunakan oleh banyak peneliti termasuk Gunawan (1995), Indrawati (1998), serta The Kian Wie (1988) antara lain, untuk menganalisis pengaruh beberapa faktor terhadap produktivitas tenaga kerja. Seperti diuraikan di atas, analisis The Kian Wie menggunakan analisis sederhana ini untuk meneliti produktivitas tenaga kerja di seluruh Indonesia. Model itu ditunjukkan di persamaan [1] di bawah. Model linear merupakan model yang sangat sederhana dan sering digunakan dalam analisis karena mudah digunakan. Model ini tidak menunjukkan *diminishing marginal returns*, padahal terdapat analisis (seperti Naylor, 1990) yang menunjukkan bahwa hubungan antara umur dan produktivitas tidak linier. Pada umur lebih rendah (di bawah 35 tahun), produktivitas naik, pada umur lebih tinggi (antara 35 sampai 50 tahun) produktivitas menjadi stabil serta pada umur lebih tinggi lagi produktivitas turun.

$$Y_t = \alpha_0 + \beta_1 (\text{PEN}_t) + \beta_2 (\text{UMUR}_t) + \beta_3 (\text{PENG}_t) + \epsilon_t \quad [1]$$

dimana:

$Y_t$  = produksi per orang per minggu dinilai dalam upah borongan dalam rupiah

$\text{PEN}_t$  = tingkat pendidikan pekerja dalam tahun

$\text{UMUR}_t$  = umur pekerja

$\text{PENG}_t$  = lama bekerja dalam tahun.

$\alpha_0$  = konstanta

$\beta_i$  = parameter-parameter

$\epsilon_t$  = komponen galat (*error term*)

Dalam analisis dengan menggunakan model linear ini, diduga bahwa  $\beta_1 > 0$ ;  $\beta_2 > 0$ ; dan  $\beta_3 > 0$  karena semua variabel ini diduga mempunyai pengaruh yang positif terhadap produktivitas.

Model kuadrat ditunjukkan di persamaan [2] di bawah. Model kuadrat ini mengharuskan elastisitas substitusi menjadi lebih besar dari nol dan juga *diminishing marginal returns* harus berlaku, maka menjadi lebih sesuai dengan teori produksi. Menurut Beattie and Taylor (1985), model kuadrat ini menjadi lebih tepat untuk analisis di bidang produksi dan produktivitas.

$$Y_t = \alpha_0 + \beta_1 (\text{PEN}_t) + \beta_2 (\text{UMUR}_t) + \beta_3 (\text{PENG}_t) + \beta_4 (\text{PEN}_t)^2 + \beta_5 (\text{UMUR}_t)^2 + \beta_6 (\text{PENG}_t)^2 + \epsilon_t \quad [2]$$

dimana:

$Y_t$  = produksi per orang per minggu dinilai dalam upah borongan dalam rupiah

$\text{PEN}_t$  = tingkat pendidikan pekerja dalam tahun

$\text{UMUR}_t$  = umur pekerja

PENG<sub>t</sub> = lama bekerja dalam tahun.  
 $\alpha_0$  = konstanta  
 $\beta_i$  = parameter-parameter  
 $\epsilon_t$  = komponen galat (*error term*)

Dalam analisis ini dengan menggunakan model kuadrat, diduga bahwa  $\beta_1 > 0$ ;  $\beta_2 > 0$ ; serta  $\beta_3 > 0$  sedangkan  $\beta_4 < 0$ ;  $\beta_5 < 0$ ; dan  $\beta_6 < 0$  karena semua variabel ini diduga mempunyai pengaruh yang positif terhadap produktivitas.

Fungsi akar mirip dengan fungsi kuadrat yaitu fungsi akar juga mengharuskan elastisitas substitusi menjadi lebih besar dari nol dan juga *diminishing marginal returns* harus berlaku. Fungsi ini menjadi *concave* jika  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ , dan  $\beta_3 > 0$ . Beattie dan Taylor (1985) juga menyebutkan fungsi ini sebagai model yang tepat untuk analisis produksi. Fungsi akar yang digunakan dalam analisis ini ditunjukkan di persamaan [3] di bawah ini:

$$Y_t = \alpha_0 + \beta_1 (PEN_t) + \beta_2 (UMUR_t) + \beta_3 (PENG_t) + \beta_4 (PEN_t)^{1/2} + \beta_5 (UMUR_t)^{1/2} + \beta_6 (PENG_t)^{1/2} + \epsilon_t \quad [3]$$

dimana:

$Y_t$  = produksi per orang per minggu dinilai dalam upah borongan dalam rupiah  
 $PEN_t$  = tingkat pendidikan pekerja dalam tahun  
 $UMUR_t$  = umur pekerja  
 $PENG_t$  = lama bekerja dalam tahun.  
 $\alpha_0$  = konstanta  
 $\beta_i$  = parameter-parameter  
 $\epsilon_t$  = komponen galat (*error term*)

Dalam analisis ini dengan menggunakan model akar, diduga bahwa  $\beta_1 < 0$ ;  $\beta_2 < 0$ ; dan  $\beta_3 < 0$  sedangkan diduga  $\beta_4 > 0$ ;  $\beta_5 > 0$ ; dan  $\beta_6 > 0$  karena semua variabel ini diduga mempunyai pengaruh yang positif terhadap produktivitas.

Satu fungsi lagi yang digunakan dalam analisis ini adalah fungsi *double-logarithmic*. Model ini lebih sering digunakan dalam analisis permintaan tetapi juga dapat digunakan untuk di bidang produksi. Salah satu keunggulan dari model ini adalah bahwa semua parameter merupakan elastisitasnya dari masing-masing variabel. Model ini ditunjukkan di bawah dalam persamaan [4]:

$$\ln Y_t = \alpha_0 + \beta_1 (\ln PEN_t) + \beta_2 (\ln UMUR_t) + \beta_3 (\ln PENG_t) + \epsilon_t \quad [4]$$

dimana:

$Y_t$  = produksi per orang per minggu dinilai dalam upah borongan dalam rupiah  
 $PEN_t$  = tingkat pendidikan pekerja dalam tahun  
 $UMUR_t$  = umur pekerja  
 $PENG_t$  = lama bekerja dalam tahun.  
 $\alpha_0$  = konstanta  
 $\beta_i$  = parameter-parameter  
 $\epsilon_t$  = komponen galat (*error term*)

Dalam analisis dengan model *logarithmic*, diduga bahwa  $\beta_1 > 0$ ;  $\beta_2 > 0$ ; dan  $\beta_3 > 0$  karena semua variabel ini diduga mempunyai pengaruh yang positif terhadap produktivitas.

Model-model di atas diregresikan dengan menggunakan program TSP. Kemudian masing-masing model dibandingkan satu sama lain dengan menggunakan uji hipotesis J yang

dikembangkan oleh Davidson and McKinnon (1981).

Uji J adalah cara yang dapat digunakan untuk membandingkan dua model regresi untuk menentukan model mana yang menjadi lebih tepat. Sebagai contoh, jika model kuadrat dibandingkan dengan model akar, uji J menggunakan persamaan regresi [5] di bawah ini:

$$y_t = (1 - \delta)e_t + \delta g_t + \epsilon_t \quad [5]$$

dimana  $e_t$  adalah sama dengan persamaan [2] (yaitu fungsi kuadrat) and  $g_t$  adalah persamaan [3] (yaitu fungsi akar) yang menggunakan parameter-parameter yang sudah dihitung. Jika  $H_0$  benar, yaitu bahwa model kuadrat memang lebih baik, maka  $\delta=0$ . Jika  $H_0$  ditolak, maka fungsi kuadrat tidak lebih baik daripada fungsi akar, tetapi tidak dapat dikatakan berdasarkan hasil itu bahwa fungsi akar memang lebih baik. Hipotesis  $H_0$  diuji dengan menggunakan uji t yang biasa.

## DATA

Empat model empirik di atas diuji dengan menggunakan data dari industri kecil "Segala Lancar" di Semarang yang menghasilkan kembang gula bermerek "SL". Data dari industri kecil itu selama 12 minggu pada bulan Agustus sampai Oktober, tahun 1997 untuk 14 pekerja borongan yang dibayar berdasarkan hasil yang diproduksi setiap minggu digunakan untuk membandingkan empat model itu. Data ini semua tercantum di Indrawati (1998) dan digunakan dengan izin dari pemilik data. Data ini digunakan untuk menguji model-model regresi yang diuraikan di atas karena analisis Indrawati menemukan bahwa hanya pendidikan yang mempunyai pengaruh yang bermakna terhadap produktivitas tenaga kerja dengan menggunakan model linier. Padahal, ada dugaan bahwa model sederhana itu kurang sesuai dengan teori seperti diuraikan di atas dan karena itu mungkin memberi hasil yang kurang tepat untuk diterapkan oleh manajer-manajer perusahaan kecil.

Jumlah observasi menjadi 168. Data produksi per orang per minggu diperoleh dari perusahaan. Data umur, lama bekerja, serta tingkat pendidikan diperoleh dari masing-masing karyawan melalui wawancara langsung dan dikonfirmasi dengan pihak perusahaan. Data ini diregresikan dengan menggunakan program TSP (*TSP International*).

## ANALISIS DAN PENGUJIAN MODEL

Hasil analisis regresi ditunjukkan di Tabel 1. Analisis ini lebih menekankan kepada variabel-variabel mana yang signifikan serta perbandingan model regresi yang digunakan dan karena itu nilai masing-masing koefisien regresi tidak akan dibahas. Persamaan regresi serta uji t untuk masing-masing koefisien dilaporkan di Tabel 1 serta nilai  $R^2$  dan uji F untuk masing-masing model.

Untuk model linier,  $R^2$  menjadi kecil, hanya 0,018, berarti hanya sekitar 2% dari semua variasi di variabel produktivitas (Y) dijelaskan oleh variasi dalam variabel-variabel independen (umur, pengalaman, serta pendidikan). Selain itu, tidak ada variabel independen yang signifikan pada tingkat signifikansi  $\alpha = 5\%$  dan hanya variabel pendidikan menjadi signifikan pada tingkat signifikansi  $\alpha = 10\%$ . Uji F juga tidak signifikan dengan nilai 1,01 yang lebih rendah daripada nilai F tabel = 1,53 untuk  $\alpha = 1\%$

dan  $F=1,35$  untuk  $\alpha=5\%$ .

Nilai  $R^2$  menjadi lebih besar untuk model kuadrat, namun masih rendah dengan nilai 0,174. Tetapi dengan model ini variabel umur menjadi signifikan dengan pengaruh negatif terhadap produktivitas. Selain itu, pendidikan juga signifikan tetapi pengaruhnya terhadap produktivitas kurang jelas karena parameter  $\beta_3$  tidak signifikan. Nilai uji F menjadi 2.13 yang menjadi signifikan pada  $\alpha=1\%$ . Ternyata model kuadrat memberi hasil yang lebih baik daripada model linear.

Hasil dari model akar tidak jauh berbeda dari hasil model kuadrat. Dengan model akar ini, dua variabel menjadi signifikan dan pengaruhnya negatif terhadap produktivitas, yaitu variabel umur serta variabel pendidikan. Nilai  $R^2$  menjadi lebih rendah sedikit dibandingkan dengan model kuadrat (0,173) sedangkan nilai uji F hampir sama ( $F=2.15$ ) dan juga signifikan pada  $\alpha=1\%$ .

Model *logarithmic* jelas tidak memberi hasil yang baik untuk bidang produksi dengan data yang digunakan dalam analisis ini. Nilai  $R^2$  sangat kecil (0,006) dan nilai uji F tidak signifikan dengan nilai hanya 0,32. Selain itu, tidak ada variabel independen yang menjadi signifikan.

Analisis regresi di atas menunjukkan bahwa model kuadrat dan model akar barangkali lebih baik daripada model linear dan model *logarithmic* tetapi untuk menentukan model mana yang menjadi model yang paling tepat digunakan dengan data ini, perlu dilakukan uji J. Hasil uji J ditunjukkan di Tabel 2. Yang dilaporkan adalah nilai uji t yang diperoleh dari parameter dari persamaan regresi [5] untuk setiap perbandingan model regresi.

Jika uji t yang dilaporkan di Tabel 2 lebih dari 2,326 maka  $H_0$  ditolak berarti model yang menjadi hipotesis  $H_0$  tidak lebih baik dari model yang menjadi alternatif, tetapi tidak sebaliknya, yaitu model alternatif tidak dapat dikatakan menjadi lebih baik dari model yang menjadi hipotesis  $H_0$ .

Dari hasil analisis uji J, ternyata model linear menjadi lebih baik daripada model *logarithmic* dan tidak lebih baik dari model kuadrat atau model akar. Model *logarithmic* tidak lebih baik dari model-model lain. Baik model kuadrat maupun model akar menjadi lebih baik dari model linear tetapi hanya model kuadrat yang terbukti lebih baik daripada model *logarithmic*. Model kuadrat juga ternyata lebih baik daripada model akar dalam analisis ini, walaupun menurut analisis regresi di atas hasilnya hampir sama dari dua model tersebut.

## KESIMPULAN

Berdasarkan analisis ini, model yang paling tepat digunakan untuk data ini adalah model kuadrat. Menurut model ini, umur dari pekerja borongan di industri kecil ini mempunyai pengaruh yang signifikan dan negatif terhadap produktivitas sedangkan tingkat pendidikan menjadi signifikan tetapi pengaruhnya kurang jelas. Pengaruh negatif dari umur mungkin terjadi karena orang yang masih mudah lebih bersemangat dan bekerja lebih keras daripada orang yang lebih tua.

Hasil ini berbeda dengan hasil yang diperoleh dari model linear yang digunakan Indrawati (1998) dulu yang menyimpulkan bahwa hanya variabel pendidikan mempunyai pengaruh yang bermakna dan positif terhadap produktivitas. Menurut hasil itu, seharusnya perusahaan mencari orang yang memiliki tingkat pendidikan yang tinggi

tanpa memandang umurnya. Tetapi menurut hasil dari model kuadrat yang ditemukan dalam analisis ini, industri kecil ini seharusnya mencari orang yang muda tanpa terlalu banyak mementingkan tingkat pendidikan mereka. Hal seperti ini menunjukkan pentingnya mencari model yang tepat untuk analisis karena dampak terhadap keputusan pihak manajemen dapat menjadi keliru jika model yang digunakan menjadi kurang tepat.

Jika model akar digunakan, kesimpulan tidak jauh berbeda dari kesimpulan model kuadrat, tetapi menurut hasil model akar, perusahaan seharusnya mencari orang yang berpendidikan rendah. Hasil seperti ini sebenarnya kurang didukung oleh analisis lain yang menunjukkan bahwa efisiensi dan produktivitas menjadi lebih tinggi jika tingkat pendidikan menjadi lebih tinggi (Kalirajan (1981); Azhar (1991)).

Model *logarithmic* sebaiknya jangan digunakan untuk analisis di bidang produksi, namun model ini biasanya menjadi sangat tepat jika digunakan untuk analisis permintaan atau penjualan barang. Model linear menjadi kurang tepat jika digunakan dengan data di analisis ini. Namun, karena lebih sederhana dan lebih mudah digunakan, barangkali akan tetap digunakan walaupun ada model-model yang lebih tepat lagi seperti model kuadrat atau model akar.

Penelitian ini membuktikan bahwa model kuadrat menjadi model regresi yang paling tepat untuk digunakan. Kesimpulan untuk para manajer industri kecil adalah bahwa pengalaman kerja tidak berpengaruh tetapi umur mempunyai hubungan yang negatif dan signifikan dengan produktivitas dan pendidikan mempunyai pengaruh yang signifikan walaupun hubungannya kurang jelas. Tingkat pendidikan tidak dapat diabaikan tetapi menjadi kurang penting dibandingkan dengan umur. Orang yang lebih muda menjadi lebih produktif dalam analisis ini, mungkin karena mereka lebih semangat atau dapat bekerja lebih keras.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agrawal, R.C. and E.O. Heady, 1972. *Operations Research Methods for Agriculture Decisions*. Ames, Iowa: Iowa State University Press.
- Azhar, R.A., 1991. Education and Technical Efficiency During the Green Revolution in Pakistan. *Economics of Development and Cultural Change*. Vol. 39, No. 3, April, pp. 651-665.
- Beattie, B.R., and C.R. Taylor, 1985. *The Economics of Production*. New York: John Wiley & Sons.
- Badan Pusat Statistik (BPS), 1997. *Statistik Indonesia 1996*. Jakarta.
- Davidson, R. and J.G. McKinnon, 1981. Several Tests for Model Specification in the Presence of Alternative Hypotheses. *Econometrica*. 49 :781-793.
- Gudjarati, R., 1995. *Econometrics*. Prentice Hall. Singapore.
- Gunawan, 1995. *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas Tenaga Kerja di*



*Usaha Kecil 'Gunung Sari Intan' di Surakarta.* Skripsi Program S-1. Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Kristen Petra, Surabaya, Indonesia.

- Hansen, J. and E. Mowen, 1997. *Management Accounting*. Southwestern College Publishing. Cincinnati, Ohio.
- Hill, H., 1990. Indonesia's Industrial Transformation Part I. *Bulletin of Indonesian Economic Studies*. Vol. 26, No. 2. August, pp. 79-120.
- Hill, H., 1990. "Indonesia's Industrial Transformation Part II". *Bulletin of Indonesian Economic Studies*. Vol. 26, No. 3. December, pp. 75-105.
- Indrawati, 1998. *Pengendalian Mutu dan Produktivitas Tenaga Kerja di Industri Kecil 'Segala Lancar' di Semarang*. Skripsi Program S-1. Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Kristen Petra, Surabaya, Indonesia.
- Kalirajan, K., 1981. "The Economic Efficiency of Farmers Growing High Yielding, Irrigated Rice in India". *American Journal of Agricultural Economics*. Vol. 63, No. 3, August, pp. 566-570.
- Little, I.M.D., 1987. "Small Manufacturing Enterprises in Developing Countries". *World Bank Economic Review*. Vol. 1, No. 2. pp. 203-235.
- Majalah Media*. No 91, XVII. 1996. "Strategi Pengembangan Industri Kecil: Agar Mengangkat Harkat dan Martabat Si Kecil. hal 3-5.
- Naylor, R., 1990. "Wage Trends in Rice Production on Java: 1976-1988". *Bulletin of Indonesian Economic Studies*. Vol. 26, No. 2. August, pp. 133-156.
- Nurdin Kaimuddin, 1996. "Hubungan Kerja dan Produktivitas". *Majalah Manajemen Science*. No. 33. April, p. 11.
- The Kian Wie, 1988. *Industrialisasi Indonesia: Analisis dan Catatan Kritis*. Pustaka Sinar Harapan.
- TSP International, 1993. *TSP Version 4.2B*. Palo Alto, California.
- Vanotti, M.B. and L.G. Bundy, 1994. "An Alternative Rationale for Corn Nitrogen Fertilizer Recommendations". *Journal of Production Agriculture*. 7:243-249.

**Tabel 1. Hasil Analisis Regresi**Model Linear:

$$Y_t = 15457.77 + 25.23 \text{ PENG}_t + 19.72 \text{ UMUR}_t + 225.22 \text{ PEN}_t$$

(9.00)\*\*\*      (0.14)      (0.33)      (1.62)\*

$$R^2 = 0.018$$

$$F = 1.01$$

Model Kuadrat:

$$Y_t = 30783.7 + 846.3 \text{ PENG}_t - 1107.2 \text{ UMUR}_t - 784.2 \text{ PEN}_t - 61.9 \text{ PENG}_t^2 + 18.0 \text{ UMUR}_t^2 + 119.1 \text{ PEN}_t^2$$

(5.79)\*\*\*      (1.02)      (2.80)\*\*\*      (1.48)      (0.89)      (2.75)\*\*\*      (2.18)\*\*

$$R^2 = 0.174$$

$$F = 2.13***$$

Model Akar:

$$Y_t = 72602.7 - 232 \text{ PENG}_t + 2005 \text{ UMUR}_t + 1534 \text{ PEN}_t + 1896 \text{ PENG}_t^{1/2} - 21770 \text{ UMUR}_t^{1/2} - 3886 \text{ PEN}_t^{1/2}$$

(3.63)\*\*\*      (0.20)      (2.72)\*\*\*      (2.94)\*\*\*      (0.36)      (2.77)\*\*\*      (2.44)\*\*

$$R^2 = 0.173$$

$$F = 2.15***$$

Model Logarithmic:

$$\ln Y_t = 9.90 + 0.013 \ln \text{ PENG}_t - 0.068 \ln \text{ UMUR}_t + 0.002 \ln \text{ PEN}_t$$

(27.7)\*\*\*      (0.22)      (0.54)      (0.25)

$$R^2 = 0.006$$

$$F = 0.32$$

Catatan: Nilai uji t dalam kurung.

\* Signifikan pada tingkat signifikans =10%

\*\* Signifikan pada tingkat signifikans =5%

\*\*\* Signifikan pada tingkat signifikans =1%

**Tabel 2. Hasil Analisis Uji J**

<u>Hipotesis H<sub>1</sub></u>	Hipotesis H <sub>0</sub>			
	Model Linear	Model Kuadrat	Model Akar	Model <i>Logarhtmic</i>
Linear	-----	0,12	0,26	2,98***
Model Kuadrat	3,12***	-----	2,88***	3,34***
Model Akar	3,14***	0,68	-----	3,28***
Model <i>logarithmic</i>	1,55	0,64	2,92***	-----

Catatan: Setiap statistik yang dilaporkan adalah nilai uji t dari parameter  $\delta$  di persamaan [5].  
 \*\*\* Signifikan pada tingkat signifikans  $\alpha = 1\%$