

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah pengusaha Sandal di Desa Cijalingan Kecamatan Cicantayan Kabupaten Sukabumi, ruang lingkup penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi pengaruh variabel bebas (X) yaitu terdiri dari modal (X_1), Tenaga Kerja (X_2) dan Teknologi (X_3) terhadap variabel terikat (Y) yaitu Produksi.

3.2 Metode Penelitian

Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *deskriptif analitik*. Metode ini dipakai untuk membuat suatu gambaran atau deskripsi tentang pemecahan masalah yang ada pada masa sekarang. Menurut **Winarno Surakhmad (1990:140)**, ada sifat-sifat tertentu yang pada umumnya terdapat pada metode deskriptif yakni bahwa metode ini :

1. Memusatkan diri pada pemecahan masalah yang ada pada masa sekarang dan masalah-masalah aktual.
2. Data yang dikumpulkan mula-mula disusun, dijelaskan, kemudian dianalisa (karena itu metode ini sering disebut metode analitik).

Metode *deskriptif analitik* yaitu metode penelitian yang menggambarkan dan membahas objek yang diteliti kemudian berdasarkan faktor yang ada, kegiatannya meliputi pengumpulan data, pengolahan data dan informasi data serta menarik kesimpulan.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Menurut **Suharsimi Arikunto (2006 : 130)** populasi adalah keseluruhan subjek penelitian. Populasi ini bisa berupa sekelompok manusia, nilai-nilai, tes, gejala, pendapat, peristiwa-peristiwa, benda dan lain-lain. Adapun yang menjadi populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh pengusaha sandal sebanyak 25 pengusaha.

3.3.2 Sampel

Menurut **Suharsimi Arikunto (2006:131)** sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti. Dalam penelitian ini mempergunakan pengambilan sampel dengan teknik Sampling jenuh, karena populasinya kurang dari 100 maka teknik sampling yang diambil adalah semua anggota populasi sebanyak 25 pengusaha.

3.4 Operasional Variabel

Dalam rangka pengumpulan data diperlukan penjabaran konsep atau operasionalisasi variabel. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh **Bambang Suwarno (1987 : 32)** sebagai berikut : Menjabarkan konsep dalam penelitian adalah suatu keharusan mutlak bagi para peneliti, sebab pada tahap ini mereka benar-benar harus memiliki kemampuan membayangkan tentang apa-apa yang akan dilakukan dilapangan termasuk proses pemilihan indikator penelitiannya (konsep empirik) bagaimana mengumpulkan, dilaksanakan dan

darimana sumbernya serta kelak bagaimana kelak datanya disajikan, bagaimana bentuk tabel analisis, termasuk bagaimana instrumen penelitiannya.

Sebagaimana yang dikemukakan bahwa dalam penelitian ini terdapat empat variabel yang akan diteliti. Untuk memberikan arah dalam pengukurannya variabel-variabel tersebut dijabarkan dalam konsep teoritis, konsep empiris, dan konsep analitis sebagai berikut:

Tabel 3.1
Operasionalisasi Variabel

| Variabel | Konsep teoritis | Konsep empiris | Konsep analitis | Skala |
|--------------|--|--|--|-------|
| Produksi (Y) | Produksi adalah hasil produksi akhir dari proses atau aktivitas ekonomi dengan memanfaatkan beberapa masukan atau input produksi | Jumlah produksi sandal yang dihasilkan oleh industri sandal. | Jumlah produksi sandal selama satu bulan terakhir (Rupiah) | Rasio |
| Modal (X1) | Modal adalah jumlah seluruh modal kerja yang dikeluarkan atau dimiliki oleh perusahaan untuk aktivitas produksi | Jumlah seluruh modal yang dimiliki oleh perusahaan-perusahaan sandal untuk berproduksi | Data diperoleh dari besarnya jumlah seluruh modal yang dimiliki oleh pengusaha selama satu bulan terakhir yaitu : a. modal tetap (Rp) <ul style="list-style-type: none"> • Peralatan • Mesin produksi yang dimiliki b. Modal lancar (Rp) <ul style="list-style-type: none"> • Persediaan | Rasio |

| | | | bahan baku | |
|-------------------|--|---|---|-------|
| Tenaga kerja (X2) | Tenaga kerja adalah faktor produksi insani yang secara langsung maupun tidak langsung menjalankan kegiatan produksi | <ul style="list-style-type: none"> - Jumlah seluruh tenaga kerja di industri sandal - Upah tenaga kerja | <ul style="list-style-type: none"> - Jumlah tenaga kerja selama satu bulan terakhir (orang) - Upah tenaga kerja selama satu bulan terakhir (Rp) | Rasio |
| Teknologi (X3) | Teknologi merupakan suatu alat atau peralatan yang dimanfaatkan oleh manusia guna mencapai tujuan manusia itu sendiri. | Biaya penggunaan dan pemeliharaan teknologi yang digunakan dalam proses produksi | <ul style="list-style-type: none"> - Jumlah mesin yang digunakan satu bulan terakhir (unit) - Biaya perbaikan yang dikeluarkan untuk mesin Gurinda selama satu bulan terakhir (Rp) - Biaya perbaikan yang dikeluarkan untuk mesin Jahit selama satu bulan terakhir (Rp) - Biaya perbaikan yang dikeluarkan untuk mesin Press selama satu bulan terakhir (Rp) - Biaya perbaikan yang dikeluarkan untuk mesin Fon/Pencetak Huruf selama satu bulan terakhir (Rp) | Rasio |

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Adapun pengumpulan data dalam penelitian dilakukan dengan cara:

1. Studi observasi, yaitu dengan cara meneliti secara langsung pengusaha sandal yang berada di Desa Cijalingan Kecamatan Cicantayan Kabupaten Sukabumi.
2. Wawancara, dilakukan untuk memperoleh informasi secara langsung dengan tanya jawab lisan kepada para responden yang digunakan sebagai pelengkap data.
3. Angket, yaitu pengumpulan data melalui penyebaran seperangkat pertanyaan maupun pernyataan tertulis kepada responden yang menjadi sampel dalam penelitian.
4. Studi literatur, yaitu teknik pengumpulan data dengan memperoleh data-data dari buku-buku, laporan ilmiah, media cetak dan lain-lain yang berhubungan dengan masalah yang diteliti.

3.6 Teknik Analisis Data Dan Pengujian Hipotesis

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan Analisis model fungsi produksi Cobb-Douglas. Alat bantu analisis yang digunakan yaitu dengan menggunakan program komputer *Econometric Views* (EViews) versi 3.1. Tujuan Analisis Regresi Linier Berganda adalah untuk mempelajari bagaimana eratnya pengaruh antara satu atau beberapa variabel bebas dengan satu variabel terikat.

3.6.1 Menghitung Koefisien Regresi

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini dilakukan melalui fungsi Cobb-Douglas.

$$Q = f(M, TK) \quad (\text{Secara Umum}) \quad (3.1)$$

$$Q = b_0 M^{b_1} TK^{b_2} \quad (\text{Secara Spesifik}) \quad (3.2)$$

(Sudarsono, 1995:141)

Dimana :

Q = Jumlah Produksi

M = Modal

TK = Tenaga Kerja

b_0 = Indeks Efisiensi

b_1 = Elastisitas Input Modal

b_2 = Elastisitas Input Tenaga Kerja

Persamaan di atas menggambarkan fungsi produksi yang menggunakan 2 input variabel (modal dan tenaga kerja), namun jika terdapat lebih dari 2 input variabel maka formula fungsi Cobb-Douglas dapat ditulis sebagai berikut :

$$Y = a X_1^{b_1} X_2^{b_2} \dots X_i^{b_i} \dots X_n^{b_n} e^u \quad (3.3)$$

Bila fungsi Cobb-Douglas tersebut dinyatakan oleh hubungan Y dan X maka:

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_i, \dots, X_n) \quad (3.4)$$

(Soekartawi, 1994: 160)

Jika memasukkan variabel dalam penelitian maka diperoleh model persamaan:

$$Y = f(X_1, X_2, X_3) \quad (3.5)$$

Maka model fungsi Cobb-Douglas adalah:

$$Y = a X_1^{b_1} X_2^{b_2} X_3^{b_3} \quad (3.6)$$

(Soekartawi, 1994 : 160)

Dimana :

| | |
|--|--|
| Y | = hasil produksi sandal |
| a | = konstanta (intersep) |
| X ₁ | = modal |
| X ₂ | = tenaga kerja |
| X ₃ | = teknologi |
| b ₁ , b ₂ , b ₃ | = elastisitas masing-masing faktor produksi. |

Untuk memudahkan pendugaan dan dipadankan pemaknaannya maka persamaan di atas diubah menjadi bentuk linier berganda dengan cara melogaritmakan persamaan tersebut. Pendugaan parameter dapat dilakukan dengan menggunakan analisis data metode kuadrat terkecil (OLS: *Ordinary Least Square*), yang diperoleh melalui frekuensi logaritma fungsi asal sebagai berikut:

$$\ln Y = \ln a + b_1 \ln X_1 + b_2 \ln X_2 + b_3 \ln X_3 \quad (3.7)$$

(Soekartawi, 1994:161)

Persamaan di atas diselesaikan dengan cara regresi berganda. Pada persamaan tersebut terlihat bahwa nilai b₁, b₂, dan b₃ adalah tetap walaupun variabel yang terlibat telah dilogaritmakan. Hal ini dapat dimengerti karena b₁, b₂, b₃ pada fungsi Cobb-Douglas adalah sekaligus menunjukkan elastisitas X terhadap Y. Sehingga ada tiga kemungkinan fase yang akan terjadi:

$b < 1$ *decreasing returns to scale*

$b > 1$ *increasing returns to scale*

$b = 1$ *constant returns to scale*

3.6.2 Pengujian Hipotesis

Dalam penelitian ini, uji hipotesis dilakukan melalui uji dua pihak dengan kriteria, jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_1 diterima dan H_0 ditolak.

a. Pengujian Hipotesis Regresi Majemuk Secara Individual (Uji t):

Uji t adalah pengujian koefisien regresi individual dan untuk mengetahui kemampuan dari masing-masing variabel dalam mempengaruhi variabel *dependent*, dengan menganggap variabel lain konstan/tetap.

Pengujian secara parsial dilakukan untuk menguji rumusan hipotesis sebagai berikut:

$H_0 : \beta_i = 0$, artinya masing-masing variabel X_i tidak memiliki pengaruh terhadap variabel Y ; $i = 1, 2, 3$

$H_1: \beta_i \neq 0$, artinya masing-masing variabel X_i memiliki pengaruh terhadap variabel Y ; $i = 1, 2, 3$

Uji t digunakan untuk menguji hipotesis secara parsial dengan signifikansinya dapat dihitung melalui rumus sebagai berikut :

$$T_{\text{statistik}} = \frac{R \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad (3.9)$$

(Sudjana, 1996:259)

Setelah diperoleh t statistik atau t hitung, selanjutnya bandingkan dengan t tabel dengan α disesuaikan. Adapun cara mencari t tabel dapat digunakan rumus sebagai berikut :

$$t_{\text{tabel}} = n-k-1$$

Kriteria uji t adalah:

1. Jika $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima (variabel bebas X berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat Y),
2. Jika $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak (variabel bebas X tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat Y). Dalam penelitian ini tingkat kesalahan yang digunakan adalah 0,05 (5%) pada taraf signifikansi 95%.

b. Koefisien Determinasi Majemuk R^2

Koefisien Determinasi (R^2) merupakan cara untuk mengukur ketepatan/kecocokan (*goodness of fit*) suatu regresi, yaitu merupakan presentase sumbangan X terhadap variasi (naik-turunnya) Y (M. Firdaus, 2004: 77). Menurut Gujarati (2001:98) dalam bukunya Ekonometrika dijelaskan bahwa koefisien determinasi (R^2) yaitu angka yang menunjukkan besarnya derajat kemampuan menerangkan variabel bebas terhadap variabel terikat dari fungsi tersebut.

Pengaruh secara simultan variabel X terhadap Y dapat dihitung dengan koefisien determinasi secara simultan melalui rumus :

$$R^2 = \frac{b_0 \sum Y + b_1 \sum X_1 Y_1 + b_2 \sum X_2 Y_1 + b_3 \sum X_3 Y_1 + b_4 \sum X_4 Y_1 - n \bar{Y}^2}{\sum Y^2 - n \bar{Y}^2} \quad (3.12)$$

Nilai R^2 berkisar antara 0 dan 1 ($0 < R^2 < 1$), dengan ketentuan sebagai berikut :

- Jika R^2 semakin mendekati angka 1, maka hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat semakin erat/dekat, atau dengan kata lain model tersebut dapat dinilai baik.
- Jika R^2 semakin menjauhi angka 1, maka hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat jauh/tidak erat, atau dengan kata lain model tersebut dapat dinilai kurang baik.

Selain itu juga, Koefisien determinan merupakan alat yang dipergunakan untuk mengukur besarnya sumbangan atau andil (*share*) variabel X terhadap variasi atau naik turunnya Y (J. Supranto, 2005 : 75). Dengan kata lain, pengujian dilakukan untuk mengetahui seberapa besar sumbangan variabel independent (X1, X2 dan X3) terhadap variabel Y, dengan rumus sebagai berikut :

$$R^2 = \frac{ESS}{TSS} = \frac{\sum \hat{y}_i^2}{\sum y_i^2} = \frac{b_{12.3} \sum x_{2i} y_i + b_{13.2} \sum x_{3i} y_i}{\sum y_i^2} \quad (3.13)$$

(J. Supranto, 2005:75)

3.6.3 Menghitung Efisiensi Produksi

- **Efisiensi Teknik**

Secara matematis, efisiensi teknik dapat diketahui melalui elastisitas produksinya (E_p) :

$$E_p = \frac{\Delta Y/Y}{\Delta X/X} \quad \text{atau} \quad E_p = \frac{\Delta Y/X}{\Delta X/Y} \quad (\text{Soekartawi, 1994 : 38})$$

Karena $\Delta Y/\Delta X$ adalah *Marginal Psysical Product* (MPP) dan Y/X adalah *Average Psysical Product* (APP).

Efisiensi teknis akan tercapai pada $E_p = 1$, yaitu :

$$E_p = \frac{\text{MPP}}{\text{APP}} \quad \text{atau} \quad \text{MPP} = \text{APP} \quad (\text{Soekartawi, 2003 : 40})$$

Efisiensi teknis selain dapat diketahui dari tingkat elastisitas produksi juga merupakan koefisien regresi dari fungsi Cobb-Douglas. Efisiensi teknis tercapai pada saat koefisien regresi = 1 atau pada saat produksi rata-rata tertinggi ($E_p / \sum b_i = 1$). Untuk mengetahui efisiensi teknis faktor produksi dapat dilihat melalui tingkat elastisitas ($\sum b_i$), yaitu jika :

$\Sigma b_i=1$, berarti keadaan usaha pada kondisi *Constant Returns to Scale*. Dalam keadaan demikian penambahan faktor produksi akan proporsional dengan penambahan produksi yang diperoleh. Sehingga input faktor produksi tidak perlu ditambah atau dikurangi.

$\Sigma b_i < 1$, berarti keadaan usaha pada kondisi *Decreasing Returns to Scale*. Dalam keadaan demikian, dapat diartikan bahwa proporsi penambahan faktor produksi melebihi proporsi penambahan produksi. Sehingga input faktor produksi harus dikurangi.

$\Sigma b_i > 1$, berarti keadaan usaha pada kondisi *Increasing Returns to Scale*. Ini artinya bahwa proporsi penambahan faktor produksi akan menghasilkan tambahan produksi yang proporsinya lebih besar. Sehingga input faktor produksi harus ditambah.

Efisiensi secara teknis terjadi apabila $E_p = b = 1$. (Soekartawi, 1994 : 40)

• Efisiensi Harga

Untuk menghitung efisiensi harga, dapat dianalisis dengan memenuhi syarat kecukupan sebagai berikut :

$$\frac{PMX_1}{PX_1} = \frac{PMX_2}{PX_2} = \frac{PMX_3}{PX_3} = 1 \quad (3.17)$$

Keterangan :

- PM = *Produk Marginal* masing- masing faktor produksi
- P = Harga masing – masing faktor produksi
- X₁ = Modal
- X₂ = Tenaga Kerja
- X₃ = Teknologi

Secara matematis ditulis dengan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Efisiensi Harga} = \frac{PM}{PX_i} \quad (3.18)$$

$$\text{Produk Marjinal} = b_i \frac{y}{PX_i} \quad (3.19)$$

Keterangan:

- PM = Tambahan hasil Produksi (*Produk Marginal*)
 b_i = Elastisitas produksi
 Y = Rata-rata hasil produksi
 X_i = Rata-rata faktor produksi
 P_x = Harga Faktor Produksi

Efisiensi akan tercapai apabila perbandingan antara Produk Marginal (PM) dengan Harga Faktor Produksi (P_x) = 1. (Sudarsono, 1984:131)

- **Efisiensi Ekonomi**

Efisiensi ekonomi merupakan perbandingan antara nilai marjinal dengan harga faktor produksi, dari masing-masing faktor produksi yang digunakan.

Secara matematis efisiensi ekonomi dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\frac{MVPX_1}{PX_1} = \frac{MVPX_2}{PX_2} = \frac{MVPX_3}{PX_3} \quad (3.20)$$

Keterangan :

- MVP = *Marginal Value Product*
 P = Harga masing-masing faktor produksi
 X_1 = Modal
 X_2 = Tenaga Kerja
 X_3 = Teknologi

Kemudian rumus dari efisiensi ekonomi adalah

$$MVP = b_i \frac{Y}{X_i} \cdot P_y \quad (3.21)$$

Dimana b_i merupakan koefisien regresi atau koefisien elastisitas. Untuk mengetahui efisiensi faktor produksi dengan menggunakan rasio antara Nilai Produksi Marginal (MVP) dan nilai satu unit faktor produksi (P_x), jika :

$MVP_{X_1} / P_{X_1} > 1$ artinya penggunaan input X belum mencapai efisiensi optimum. Untuk mencapai efisien input X perlu ditambah.

$MVP_{X_1} / P_{X_1} = 1$ artinya penggunaan input X sudah mencapai efisiensi optimum. Maka input X harus dipertahankan.

$MVP_{X_1} / P_{X_1} < 1$ artinya penggunaan input X sudah melebihi titik optimum (tidak efisien). Untuk mencapai efisien input X perlu dikurangi. **(Soekartawi, 1994:42)**

3.6.4 Menghitung Skala Produksi

Untuk menguji skala kenaikan hasil sama dengan satu atau tidak sama dengan satu yang dicapai dalam proses produksi maka digunakan jumlah elastisitas produksi ($\sum b_i$). Dari hasil penjumlahan tersebut ada tiga kemungkinan yang terjadi, yaitu :

Jika $\sum b_i > 1$, berarti sistem produksi jangka panjang berada dalam kondisi skala output yang meningkat (*Increasing Returns to Scale*)

Jika $\sum b_i = 1$, berarti sistem produksi jangka panjang berada dalam kondisi skala output yang konstan (*Constant Returns to Scale*)

Jika $\sum b_i < 1$, berarti sistem produksi jangka panjang berada dalam kondisi skala output yang menurun (*Decreasing Returns to Scale*)

(Soekartawi, 1994:154)

3.7 Uji Asumsi Klasik

Parameter persamaan regresi linier berganda dapat ditaksir dengan menggunakan metode kuadrat terkecil biasa atau *ordinary least square* (OLS). Sebelum melakukan pengujian hipotesis terlebih dahulu dilakukan pengujian mengenai ada tidaknya pelanggaran terhadap asumsi-asumsi klasik. Hasil pengujian hipotesa yang baik adalah pengujian yang tidak melanggar tiga asumsi klasik yang mendasari model regresi linier berganda (J. Supranto, 2001:7). Ketiga asumsi tersebut adalah:

- **Uji Multikolinearitas**

Pada mulanya multikolinearitas berarti adanya hubungan linier yang sempurna atau pasti diantara beberapa atau semua variabel yang menjelaskan dari model regresi. Dalam hal ini variabel-variabel bebas ini bersifat tidak orthogonal. Variabel-variabel bebas yang bersifat orthogonal adalah variabel bebas yang nilai korelasi diantara sesamanya sama dengan nol.

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

- nilai koefisien regresi menjadi tidak dapat ditaksir
- nilai *standard error* setiap koefisien regresi menjadi tak terhingga.

Apabila terjadi multikolinearitas maka koefisiensi regresi dari variabel X tidak dapat ditentukan (*interminate*) dan *standard error*-nya tak terhingga (*infinite*). Jika multikolinearitas terjadi akan timbul akibat sebagai berikut:

- (1) Walaupun koefisiensi regresi dari variabel X dapat ditentukan (*determinate*), tetapi *standard error*-nya akan cenderung membesar nilainya sewaktu tingkat kolinearitas antara variabel bebas juga meningkat.
- (2) Oleh karena nilai *standard error* dari koefisiensi regresi besar maka interval keyakinan untuk parameter dari populasi juga cenderung melebar.
- (3) Dengan tingginya tingkat kolinearitas, probabilitas untuk menerima hipotesis, padahal hipotesis itu salah menjadi membesar nilainya.
- (4) Bila multikolinearitas tinggi, seseorang akan memperoleh R^2 yang tinggi tetapi tidak ada atau sedikit koefisiensi regresi yang signifikan secara statistik. (M. Firdaus, 2004 : 112)

Ada beberapa cara untuk mendeteksi keberadaan multikolinieritas dalam model regresi OLS, yaitu:

- (1) Mendeteksi nilai koefisien determinasi (R^2) dan nilai t_{hitung} . Jika R^2 tinggi (biasanya berkisar 0,7 – 1,0) tetapi sangat sedikit koefisien regresi yang signifikan secara statistik, maka kemungkinan ada gejala multikolinieritas.
- (2) Melakukan uji kolerasi derajat nol. Apabila koefisien korelasinya tinggi, perlu dicurigai adanya masalah multikolinieritas. Akan tetapi tingginya koefisien korelasi tersebut tidak menjamin terjadi multikolinieritas.
- (3) Menguji korelasi antar sesama variabel bebas dengan cara meregresi setiap X_i terhadap X lainnya. Dari regresi tersebut, kita dapatkan R^2 dan F. Jika

nilai F_{hitung} melebihi nilai kritis F_{tabel} pada tingkat derajat kepercayaan tertentu, maka terdapat multikolinieritas variabel bebas.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan Uji regresi parsial yaitu dengan membandingkan R^2 parsial dengan R^2 estimasi, untuk memprediksi ada atau tidaknya multikolinieritas.

Apabila terjadi Multikolinieritas menurut **Gujarati (2006:45)** disarankan untuk mengatasinya dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- (1) Adanya informasi sebelumnya (informasi apriori)
- (2) Menghubungkan data *cross sectional* dan data urutan waktu, yang dikenal sebagai penggabungan data (*pooling the data*)
- (3) Mengeluarkan satu variabel atau lebih.
- (4) Transformasi variabel serta penambahan variabel baru.

Multikolinieritas merupakan kejadian yang menginformasikan terjadinya hubungan antara variabel- variabel bebas X_i dan hubungan yang terjadi cukup besar. Hal ini senada dengan pendapat yang dikemukakan oleh **Mudrajad Kuncoro(2004: 98)** bahwa uji multikolinieritas adalah adanya suatu hubungan linear yang sempurna (mendekati sempurna) antara beberapa atau semua variabel bebas. Ini suatu masalah yang sering muncul dalam ekonomi karena *in economics, everything depends on everything else.*

- **Uji Heteroskedastisitas**

Heteroskedastisitas adalah keadaan dimana faktor gangguan tidak memiliki varian yang sama. Heteroskedastisitas merupakan suatu fenomena dimana estimator regresi bias, namun varian tidak efisien (semakin besar populasi atau sampel, semakin besar varian). (Agus Widarjono: 2007:127). Uji heteroskedastisitas bertujuan untuk menguji apakah dalam model regresi terjadi ketidaksamaan varian dari residual satu pengamatan ke pengamatan yang lain. Jika varian residual satu pengamatan ke pengamatan yang lain tetap, maka disebut homokedastisitas dan jika berbeda disebut heteroskedastisitas. Keadaan heteroskedastisitas tersebut dapat terjadi karena beberapa sebab, antara lain :

(1) Sifat variabel yang diikutsertakan ke dalam model.

(2) Sifat data yang digunakan dalam analisis. Pada penelitian dengan menggunakan data runtun waktu, kemungkinan asumsi itu mungkin benar

Ada beberapa cara yang bisa ditempuh untuk mengetahui adanya heteroskedastisitas, yaitu sebagai berikut :

(1) Metode grafik, kriteria yang digunakan dalam metode ini adalah :

- a. Jika grafik mengikuti pola tertentu misal linier, kuadratik atau hubungan lain berarti pada model tersebut terjadi heteroskedastisitas.
- b. Jika pada grafik plot tidak mengikuti pola atau aturan tertentu maka pada model tersebut tidak terjadi heteroskedastisitas.

(2) Uji Park (*Park test*), yakni menggunakan grafik yang menggambarkan keterkaitan nilai-nilai variabel bebas (misalkan X_1) dengan nilai-nilai taksiran variabel pengganggu yang dikuadratkan (\hat{u}^2).

- (3) Uji Glejser (*Glejser test*), yakni dengan cara meregres nilai taksiran absolut variabel pengganggu terhadap variabel X_i dalam beberapa bentuk, diantaranya:

$$|\hat{u}_i| = \beta_1 + \beta_2 X_i + v_1 \text{ atau } |\hat{u}_i| = \beta_1 + \beta_2 \sqrt{X_i} + v_1 \quad (3.22)$$

- (4) Uji korelasi rank Spearman (*Spearman's rank correlation test*.) Koefisien korelasi rank spearman tersebut dapat digunakan untuk mendeteksi heteroskedastisitas berdasarkan rumusan berikut :

$$r_s = 1 - 6 \left[\frac{\sum d_i^2}{n(n^2 - 1)} \right] \quad (3.23)$$

Dimana :

d_1 = perbedaan setiap pasangan rank
 n = jumlah pasangan rank

- (5) Uji White (*White Test*). Pengujian terhadap gejala heteroskedastisitas dapat dilakukan dengan melakukan *White Test*, yaitu dengan cara meregresi residual kuadrat dengan variabel bebas, variabel bebas kuadrat dan perkalian variabel bebas. Ini dilakukan dengan membandingkan χ^2_{hitung} dan χ^2_{tabel} , apabila $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ maka hipotesis yang mengatakan bahwa terjadi heterokedasitas diterima, dan sebaliknya apabila $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka hipotesis yang mengatakan bahwa terjadi heterokedasitas ditolak. Dalam metode White selain menggunakan nilai χ^2_{hitung} , untuk memutuskan apakah data terkena heteroskedasitas, dapat digunakan nilai probabilitas Chi Squares yang merupakan nilai probabilitas uji White. Jika probabilitas

Chi Squares $< \alpha$, berarti H_0 ditolak jika probabilitas Chi Squares $> \alpha$, berarti H_0 diterima.

Menurut **Mudrajad Kuncoro(2004:96)** heteroskedastisitas muncul apabila kesalahan atau residual dari model yang diamati tidak memiliki varians yang konstan dari satu observasi ke observasi lainnya artinya setiap observasi mempunyai reliabilitas yang berbeda akibat perubahan dalam kondisi yang melatarbelakangi tidak terangkum dalam spesifikasi model.

Heteroskedastisitas dapat diuji dengan menggunakan korelasi *rank* dari *Spearman* sebagai berikut:

$$r_s = 1 - 6 \left(\frac{\sum d_i^2}{N(N^2 - 1)} \right) \quad (3.24)$$

(Agus Widarjono, 2007:132)

Dimana d_i = perbedaan dalam rank yang ditetapkan untuk dua karakteristik yang berbeda dari individual atau fenomena ke 1, sedangkan N = banyaknya individual atau fenomena yang di rank.

Adapun langkah- langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- Cocokkan regresi terhadap data mengenai Y dan X dan dapatkan residual ei
- Dengan mengabaikan tanda dari ei , yaitu dengan mengambil nilai mutlaknya $[ei]$, meranking baik harga mutlak $[ei]$ dan X_i sesuai dengan urutan yang meningkat atau menurun dan menghitung koefisien rank korelasi *Spearman* yang telah diberikan sebelumnya.

- Dengan mengasumsikan bahwa koefisien rank korelasi populasi ρ_s adalah nol dan $N > 8$, tingkat signifikan dari r_s , yang disampel dapat diuji dengan pengujian t sebagai berikut:

$$t = \frac{r_s \sqrt{N-2}}{\sqrt{1-r_s^2}} \quad (3.20)$$

(Gujarati (2006: 188))

Dengan derajat kebebasan = $N-2$

Jika nilai t yang dihitung melebihi bilai t kritis, kita bisa menerima hipotesis adanya heteroskedastisitas; kalau tidak bisa menolaknya. Jika model regresi meliputi lebih dari satu variabel X, r_s dapat dihitung antara $[e_i]$ dan tiap-tiap variabel X secara terpisah dan dapat diuji untuk tingkat penting secara statistik dengan pengujian t yang diberikan di atas.

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan Uji White dengan bantuan *Software Eviews*. Dilakukan pengujian dengan menggunakan *White Heteroscedasticity Test* yaitu dengan cara meregresi residual kuadrat dengan variabel bebas, variabel bebas kuadrat dan perkalian variabel bebas.

- **Uji Autokorelasi**

Dalam suatu analisa regresi dimungkinkan terjadinya hubungan antara variabel-variabel bebas atau berkorelasi sendiri, gejala ini disebut autokorelasi. Istilah autokorelasi dapat didefinisikan sebagai korelasi antara anggota serangkaian observasi yang diurutkan menurut waktu atau ruang.

Autokorelasi merupakan suatu keadaan dimana tidak adanya korelasi antara variabel pengganggu (*disturbance term*) dalam *multiple regression*. Faktor-faktor penyebab autokorelasi antara lain terdapat kesalahan dalam menentukan model, penggunaan lag dalam model dan tidak dimasukkannya variabel penting. (Agus Widarjono, 2007: 155)

Konsekuensi adanya autokorelasi menyebabkan hal-hal berikut:

- Parameter yang diestimasi dalam model regresi OLS menjadi bias dan varians tidak minim lagi sehingga koefisien estimasi yang diperoleh kurang akurat dan tidak efisien.
- Varians sampel tidak menggambarkan varians populasi, karena diestimasi terlalu rendah (*underestimated*) oleh varians residual taksiran.
- Model regresi yang dihasilkan tidak dapat digunakan untuk menduga nilai variabel terikat dari variabel bebas tertentu.
- Uji t tidak akan berlaku, jika uji t tetap disertakan maka kesimpulan yang diperoleh pasti salah.

Adapun cara untuk mendeteksi ada atau tidaknya autokorelasi pada model regresi, pada penelitian ini pengujian asumsi autokorelasi dapat diuji melalui beberapa cara di bawah ini:

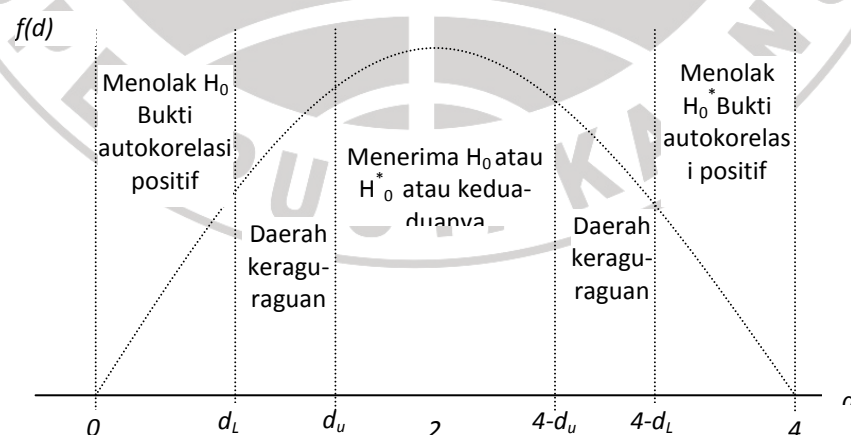
- 1) *Graphical method*, metode grafik yang memperlihatkan hubungan residual dengan trend waktu.
- 2) *Runs test*, uji loncatan atau uji Geary (*geary test*).
- 3) Uji Breusch-Pagan-Godfrey untuk korelasi berordo tinggi

- 4) Uji d Durbin-Watson, yaitu membandingkan nilai statistik Durbin-Watson hitung dengan Durbin-Watson tabel.

Untuk mengkaji autokorelasi dalam penelitian ini digunakan uji d Durbin-Watson berdasarkan asumsi sebagai berikut:

- Model regresi mencakup intersep
- Variabel-variabel bebas bersifat nonstokastik (tetap dalam sampel berulang,
- Variabel pengganggu diregresi dalam skema otoregresif orde pertama (first-order autoregressive) atau $u_t = \rho u_{t-1} + \epsilon_t$.
- Model regresi tidak mengandung variabel beda kala dari variabel terikat sebagai variabel bebas.
- Tidak ada kesalahan dalam observasi data.

Nilai Durbin-Watson menunjukkan ada tidaknya autokorelasi baik positif maupun negatif, jika digambarkan akan terlihat seperti pada gambar 3.2



Gambar 3.1
Statistika d Durbin- Watson
Sumber: Gudjarati 2006:216