

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Objek Penelitian**

Objek penelitian merupakan salah satu faktor yang tidak dapat dipisahkan dari suatu penelitian. Objek penelitian merupakan sumber diperolehnya data dari penelitian yang dilakukan. Adapun objek penelitian ini adalah terhadap petani tebu yang memasok dan menggiling tebu pada PT PG Rajawali II Unit PG Sindanglaut Kab. Cirebon dengan variabel penelitian meliputi lahan tebu, bahan baku, tenaga kerja, serta teknologi yang digunakan.

#### **3.2 Metode Penelitian**

Metoda penelitian merupakan langkah dan prosedur yang akan dilakukan untuk mengumpulkan data dalam rangka memecahkan masalah atau menguji hipotesis. Metoda yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif analitik. **Suharsimi Arikunto** (2006:136) mengemukakan bahwa metode deskriptif adalah suatu cara penelitian yang tertuju pada pemecahan masalah yang ada pada masa sekarang pada masalah aktual, data yang terkumpul mula-mula disusun, dijelaskan dan kemudian dianalisis.

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

### 3.3 Populasi dan Sampel

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 petani tebu yang memasok atau menggiling tebu ke PT PG Rajawali II Unit PG Sindanglaut Kab. Cirebon sebanyak 585 petani tebu. Dimana jumlah 585 petani tebu yang terdaftar pada PT PG Sindanglaut sebanyak 114 kelompok tani. Jumlah anggota dari kelompok tani terdiri dari 5-6 petani tebu. Setiap kelompok tani mempunyai ketua kelompok tani dan dalam penelitian ini semua ketua kelompok tani dijadikan populasi sehingga populasi dalam penelitian ini sebanyak 114 petani tebu.

#### 3.3.2 Sampel

Untuk menentukan ukuran sampel dari suatu populasi dapat menggunakan bermacam-macam cara, salah satunya yaitu cara *Slovin*, yaitu ukuran sampel merupakan perbandingan ukuran populasi terhadap persentase kelonggaran ketelitian dikarenakan kesalahan pengambilan sampel yang masih dapat ditolerir atau diinginkan. rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$n = N/1+Ne^2$$

(Abdul Arif, 2005:47)

Keterangan:

n = Ukuran sampel

N = Ukuran Populasi

e = Nilai kritis yang diujikan (toleransi kesalahan)

Berdasarkan rumus diatas dengan toleransi kesalahan sebesar 5% atau 0,05, maka besarnya sampel dalam penelitian ini adalah:

$$n = N/1+Ne^2$$

$$n = 114/1+114(0,05)^2$$

$$n = 114/1,28$$

$$n = 88,372093 \text{ dibulatkan menjadi } 88 \text{ petani tebu.}$$

### 3.4 Operasionalisasi Variabel

Dalam rangka pengumpulan data diperlukan penjabaran konsep atau operasionalisasi variabel. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh **Bambang Suwarno (Abdul Arif, 2005:48)** 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 enam 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
Hasil produksi (Y)	Hasil produksi adalah hasil akhir dari proses atau aktivitas ekonomi dengan memanfaatkan beberapa masukan atau input produksi	Jumlah produksi gula yang dihasilkan oleh petani tebu PT PG Rajawali II Unit PG Sindanglaut Kab. Cirebon .	Jumlah produksi gula selama satu musim tanam (Rupiah)	Rasio
Lahan Tebu ( $X_1$ )	Tempat yang digunakan untuk menanam tebu	Jumlah luas lahan yang digunakan oleh petani tebu	Luas lahan tebu yang dikelola oleh petani tebu selama satu musim tanam (Ha)	Rasio
Bahan Baku ( $X_2$ )	Bahan baku adalah bahan utama atau bahan dasar dalam rangka membuat suatu produk	Biaya bahan baku untuk proses produksi dalam satu musim tanam	Data diperoleh responden mengenai: 1. Jumlah bahan baku yang dipakai selama satu musim tanam <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bibit (kg)</li> <li>• Pupuk (kg)</li> <li>• Pesticida (kg)</li> <li>• Harga bahan baku dalam (Rp) per tahun</li> </ul>	Rasio
Tenaga Kerja ( $X_3$ )	Tenaga kerja adalah faktor produksi insani yang secara langsung maupun tidak langsung menjalankan kegiatan produksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jumlah seluruh tenaga kerja di setiap petani tebu</li> <li>• Upah tenaga kerja dalam satu musim tanam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jumlah tenaga kerja selama satu musim tanam terakhir (orang)</li> <li>• Upah tenaga kerja selama satu musim tanam terakhir (Rp)</li> </ul>	Rasio

Teknologi (X <sub>4</sub> )	Teknologi adalah alat atau mesin yang digunakan dalam suatu proses produksi	Teknologi yang digunakan yang menunjukkan adanya kenaikan efisiensi teknik dalam proses produksi, sehingga berimplikasi pada kemampuan memproduksi output lebih banyak.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biaya penggunaan teknologi (sewa) produksi dalam rupiah Seperti : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Traktor</li> <li>• Pompa air</li> <li>• Biaya BBM</li> <li>• Pembuatan sumur</li> </ul> </li> <li>• Biaya pemeliharaan teknologi dalam rupiah seperti : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perbaikan mesin</li> <li>• Penggantian onderdil</li> </ul> </li> </ul>	Rasio
--------------------------------	---	---	---	-------

### 3.5 Teknik Pengumpulan Data

Adapun pengumpulan data dalam penelitian dilakukan dengan cara:

1. Studi observasi, yaitu dengan cara meneliti secara langsung petani tebu yang memasok tebu untuk diproduksi pada PG Rajawali II Unit PG Sindanglaut Kab. Cirebon.
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.

5. *Internet browsing* yaitu pengumpulan data tambahan yang diperoleh dengan cara membuka situs atau *website* dari internet.

### 3.6 Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan Analisis Regresi Linear Berganda (*multiple regression*) melalui fungsi Cobb- Douglas. Alat bantu analisis yang digunakan yaitu dengan menggunakan program komputer *Econometric Views* (EViews) versi 7.0.0.1. Tujuan Analisis Regresi Linier Berganda adalah untuk mempelajari bagaimana eratnya pengaruh antara satu atau beberapa variabel bebas dengan satu variabel terikat. Yaitu apakah luas lahan ( $X_1$ ), bahan baku ( $X_2$ ), tenaga kerja ( $X_3$ ), dan teknologi ( $X_4$ ) berpengaruh terhadap produksi gula pada PT Rajawali II unit PG Sindanglaut Kab. Cirebon ( $Y$ ).

$$Y = a_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + e$$

Dimana :

$Y$  = Hasil Produksi Gula

$X_1$  = Lahan Tebu

$a$  = Konstanta

$X_2$  = Bahan Baku

$\beta$  = Koefisien regresi

$X_3$  = Tenaga Kerja

$e$  = error

$X_4$  = Teknologi

#### 3.6.1 Menghitung Koefisien Regresi

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan melalui fungsi produksi Cobb-Douglas. Secara matematis, fungsi Cobb-Douglas dapat dituliskan sebagai berikut:

$$Q = f(M, TK) \quad (\text{secara umum}) \quad (3.1)$$

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

**Sudarsono (Kinanti G. 2010:63)**

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 dua input variabel (modal dan tenaga kerja), namun jika terdapat lebih dari dua 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:

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_i, \dots, X_n) \quad (\text{Soekartawi.1994:160}) \quad (3.4)$$

Jika memasukan variabel dalam penelitian maka diperoleh model persamaan sebagai berikut:

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, X_4) \quad (3.5)$$

Maka model fungsi Cobb-Douglas adalah:

$$Y = aX_1^{b_1} X_2^{b_2} X_3^{b_3} X_4^{b_4} \quad (3.6)$$

Dimana :

Y = hasil produksi gula

a = konstanta (intersep)

X<sub>1</sub> = lahan tebu

X<sub>2</sub> = bahan baku

X<sub>3</sub> = tenaga kerja

X<sub>4</sub> = teknologi

b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub>, b<sub>3</sub>, b<sub>4</sub> = elastisitas masing-masing faktor produksi.

(Soekartawi, 1994 : 160)

Persamaan diatas dapat dengan mudah diselesaikan dengan cara regresi berganda pada persamaan tersebut terlihat bahwa nilai b<sub>1</sub> dan b<sub>2</sub> adalah tetap walaupun variabel yang terlihat telah dilogaritmakan. Hal ini dapat dimengerti karena b<sub>1</sub> dan b<sub>2</sub> pada fungsi Cob-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 satu pihak dengan kriteria jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak. Karena pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat sudah ditetapkan.

#### 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  $Y$ ;  $i = 1, 2, 3, 4$

$H_1 : \beta_i \neq 0$ , artinya masing-masing variabel  $X_i$  memiliki pengaruh terhadap variabel  $Y$ ;  $i = 1, 2, 3, 4$

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

$$T_{\text{statistik}} = \frac{R \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad (3.8)$$

**Sudjana (Dani R., 2010:73)**

Setelah diperoleh t statistik atau t hitung, selanjutnya bandingkan dengan t tabel dengan  $\alpha$  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. Pengujian Hipotesis Regresi Majemuk Secara Keseluruhan (Uji  $F$ ):**

Uji  $F$  dilakukan untuk menguji hipotesis secara keseluruhan dengan signifikansinya dapat dihitung melalui rumus:

$$F_{\text{statistik}} = \frac{JK \text{ Reg} / k}{JK \text{ Reg} / n - k - 1} \quad (3.9)$$

**Sudjana (Dani R., 2010:74)**

Setelah diperoleh  $F$  hitung atau  $F$  statistik, selanjutnya bandingkan dengan  $F$  tabel dengan  $\alpha$  disesuaikan. Adapun cara mencari  $F$  tabel dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$F_{\text{tabel}} = \frac{K}{n - k - 1} \quad (3.10)$$

Kriteria uji  $F$  adalah:

1. Jika  $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak (keseluruhan variabel bebas  $X$  tidak berpengaruh terhadap variabel terikat  $Y$ ),

2. Jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima (keseluruhan variabel bebas  $X$  berpengaruh terhadap variabel terikat  $Y$ ).

### c. Koefisien Determinasi Majemuk $R^2$

Menurut **Gujarati** (2006:98) 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 :

$$R^2 = \frac{b_0 \sum Y + b_1 \sum X_1 Y_1 + b_2 \sum X_2 Y_1 + b_3 \sum X_3 Y_1 + b_4 \sum X_4 Y_1 - n \bar{Y}^2}{\sum Y^2 - n \bar{Y}^2} \quad (3.11)$$

(Gujarati, 2006:139)

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 dalam Ridwan S, 2010 : 75). Dengan kata lain, pengujian dilakukan untuk mengetahui seberapa besar sumbangan variabel independent (X1, X2 dan X3) terhadap variabel Y, dengan rumus sebagai berikut :

$$R^2 = \frac{ESS}{TSS} = \frac{\sum \hat{y}_i^2}{\sum y_i^2} = \frac{b_{12.3} \sum x_{2i} y_i + b_{13.2} \sum x_{3i} y_i}{\sum y_i^2} \quad (3.12)$$

J. Supranto (Ridwan S, 2010 : 75).

### 3.6.3 Menghitung Efisiensi Produksi

#### 1. Efisiensi Teknik

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

$$E_p = \frac{\Delta Y/Y}{\Delta X/X} \quad \text{atau} \quad E_p = \frac{\Delta Y/X}{\Delta X/Y} \quad (3.13)$$

(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 :

$$E_p = \frac{MPP}{APP} \quad \text{atau} \quad MPP = APP \quad (3.14)$$

(Soekartawi, 194 : 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 :

1.  $\sum b_i = 1$ , berarti keadaan usaha pada kondisi *Constant Returns to Scale*.

Dalam keadaan demikian penambahan faktor produksi akan proporsional dengan penambahan produksi yang diperoleh.

2.  $\sum b_i < 1$ , berarti keadaan usaha pada kondisi *Decreasing Returns to Scale*.

Dalam keadaan demikian, dapat diartikan bahwa proporsi penambahan faktor produksi melebihi proporsi penambahan produksi.

3.  $\sum b_i > 1$ , berarti keadaan usaha pada kondisi *Increasing Returns to Scale*.

Ini artinya bahwa proporsi penambahan faktor produksi akan menghasilkan tambahan produksi yang proporsinya lebih besar.

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

## 2. Efisiensi Harga

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

$$\frac{PMX_1}{PX_1} = \frac{PMX_2}{PX_2} = \frac{PMX_3}{PX_3} = \frac{PMX_4}{PX_4} = 1 \quad (3.15)$$

Keterangan :

PM = *Produk Marginal* masing- masing faktor produksi

P = Harga masing – masing faktor produksi

X<sub>1</sub> = Lahan Tebu

X<sub>2</sub> = Bahan Baku

X<sub>3</sub> = Tenaga Kerja

X<sub>4</sub> = Teknologi

Secara matematis ditulis dengan persamaan sebagai berikut :

$$Efisiensi\ Harga = \frac{PM}{PX_i} \quad (3.16)$$

$$Produk\ Marjinal = b_i \frac{y}{PX_i} \quad (3.17)$$

Keterangan:

PM = Tambahan hasil Produksi (*Produk Marginal*)

b<sub>i</sub> = Elastisitas produksi

Y = Rata-rata hasil produksi

X<sub>i</sub> = Rata-rata faktor produksi

Px = Harga Faktor Produksi

Efisiensi akan tercapai apabila perbandingan antara Produk Marginal (PM) dengan Harga Faktor Produksi (Px) = 1. **Sударsono (Ridwan S., 2010:88)**

### 3. 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 :

$$\frac{MVPX_1}{PX_1} = \frac{MVPX_2}{PX_2} = \frac{MVPX_3}{PX_3} = \frac{MVPX_4}{PX_4} \quad (3.18)$$

Keterangan :

MVP = *Marginal Value Product*

P = Harga masing-masing faktor produksi

X<sub>1</sub> = Lahan Tebu

X<sub>2</sub> = Bahan baku

X<sub>3</sub> = Tenaga Kerja

X<sub>4</sub> = Teknologi

Kemudian rumus dari efisiensi ekonomi adalah

$$MVP = b_i \frac{Y}{X_i} \cdot P_y \quad (3.19)$$

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 dengann satu yang dicapai dalam proses produksi maka digunakan jumlah

elastisitas produksi ( $\sum b_i$ ). Dari hasil penjumlahan tersebut ada tiga kemungkinan yang terjadi, yaitu :

4. Jika  $\sum b_i > 1$ , berarti sistem produksi jangka panjang berada dalam kondisi skala output yang meningkat (*Increasing Returns to Scale*)
5. Jika  $\sum b_i = 1$ , berarti sistem produksi jangka panjang berada dalam kondisi skala output yang konstan (*Constant Returns to Scale*)
6. 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 dalam Ridwan S., 2010 : 90).). Ketiga asumsi tersebut adalah:

#### 3.7.1 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 multikolineartas tinggi, seseorang akan memperoleh  $R^2$  yang tinggi tetapi tidak ada atau sedikit koefisiensi regresi yang signifikan secara statistik. (M. Firdaus dalam Ridwan S., 2010 : 92)

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 korelasi 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.

Multikolinearitas 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 (Ridwan S., 2010:93)** bahwa uji multikolinearitas 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*.

### 3.7.2 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 heteroskedastis 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 :
2. Jika grafik mengikuti pola tertentu misal linier, kuadratik atau hubungan lain berarti pada model tersebut terjadi heteroskedastisitas.
3. Jika pada grafik plot tidak mengikuti pola atau aturan tertentu maka pada model tersebut tidak terjadi heteroskedastisitas.
4. 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 ( $\hat{u}^2$ ).
5. Uji Glejser (*Glejser test*), yakni dengan cara meregres nilai taksiran absolut variabel pengganggu terhadap variabel  $X_i$  dalam beberapa bentuk, diantaranya:

$$|\hat{u}_i| = \beta_1 + \beta_2 X_i + v_i \text{ atau } |\hat{u}_i| = \beta_1 + \beta_2 \sqrt{X_i} + v_i \quad (3.19)$$

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

$$r_s = 1 - 6 \left[ \frac{\sum d_i^2}{n(n^2 - 1)} \right] \quad (3.20)$$

Dimana :

$d_1$  = perbedaan setiap pasangan rank

$n$  = jumlah pasangan rank

7. 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  $\chi^2_{hitung}$  dan  $\chi^2_{tabel}$ , apabila  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$  maka hipotesis yang mengatakan bahwa terjadi heteroskedastisitas diterima, dan sebaliknya apabila  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka hipotesis yang mengatakan bahwa terjadi heteroskedastisitas ditolak. Dalam metode White selain menggunakan nilai  $\chi^2_{hitung}$ , untuk memutuskan apakah data terkena heteroskedastisitas, 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 (Ridwan S., 2010:95)** 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

$$r_s = 1 - 6 \left( \frac{\sum d_i^2}{N(N^2-1)} \right) \quad (3.21)$$

(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:

1. Cocokkan regresi terhadap data mengenai Y dan X dan dapatkan residual  $ei$
2. Dengan mengabaikan tanda dari  $ei$ , yaitu dengan mengambil nilai mutlaknya  $[ei]$ , merangking baik harga mutlak  $[ei]$  dan  $X_i$  sesuai dengan urutan yang meningkat atau menurun dan menghitung koefisien rank korelasi *Spearman* yang telah diberikan sebelumnya.
3. Dengan mengasumsikan bahwa koefisien rank korelasi populasi  $P_S$  adalah nol dan  $N > 8$ , tingkat signifikan dari  $r_s$ , yang disampel dapat diuji dengan pengujian t sebgai berikut:

$$t = \frac{r_s \sqrt{N-2}}{\sqrt{1-r_s^2}} \quad (3.22)$$

(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.

### 3.7.3 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:

1. Parameter yang diestimasi dalam model regresi OLS menjadi bias dan varian tidak minim lagi sehingga koefisien estimasi yang diperoleh kurang akurat dan tidak efisien.
2. Varians sampel tidak menggambarkan varians populasi, karena diestimasi terlalu rendah (*underestimated*) oleh varians residual taksiran.
3. Model regresi yang dihasilkan tidak dapat digunakan untuk menduga nilai variabel terikat dari variabel bebas tertentu.
4. 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 dDurbin-Watson, yaitu membandingkan nilai statistik Durbin-Watson hitung dengan Durbin-Watson tabel.

Salah satu cara yang digunakan untuk mengkaji autokorelasi adalah dengan metode Breusch-Godfrey. Adapun langkahnya adalah sebagai berikut :

1. Estimasi model persamaan (3.1) dan dapatkan residualnya ( $e_t$ )
2. Melakukan regresi residual  $e_t$  dengan variabel independen  $X_t$  dan lag dari residual  $e_{t-1}, e_{t-2}, \dots, e_{t-p}$ , kemudian dapatkan  $r^2$  dari regresi persamaannya
3. Jika sampel adalah besar, maka menurut Breusch dan Godfray maka model dalam persamaan akan mengikuti distribusi chi-square dengan  $df$  sebanyak  $p$ .
4. Jika chi-square hitung lebih besar dari nilai kritis chi-square pada derajat kepercayaan tertentu, kita menolak hipotesis nul, ini menunjukkan adanya masalah autokorelasi pada model. Sebaliknya jika chi-square hitung lebih kecil dari chi-square tabel maka kita menerima hipotesis nul, artinya model tidak mengandung unsur autokorelasi.