

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Metode Penelitian**

Di dalam penelitian ilmiah diperlukan adanya suatu metode penelitian yang tepat dan sesuai dengan permasalahan yang dihadapinya. Metode penelitian merupakan suatu cara atau langkah dalam mengumpulkan, mengorganisir, menganalisa, serta menginterpretasikan data. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Winarno Surakhmad (1989:131) yang menyatakan bahwa :

Metode penelitian merupakan cara utama yang dipergunakan untuk mencapai tujuan, misal untuk menguji serangkaian hipotesis dengan menggunakan teknik serta alat-alat tertentu. Cara utama ini dipergunakan setelah penyelidik memperhitungkan kewajarannya, ditinjau dari tujuan penyelidikan serta situasi pendidikan.

Pemilihan metode sangat diperlukan dalam penelitian, hal tersebut dimaksudkan supaya penelitian lebih terarah dan sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey verifikatif yaitu metode penelitian yang mengambil sampel dari suatu populasi dan menggunakan kuisisioner sebagai alat pengumpulan data yang pokok (Masri Singarimbun, 1995:40).

#### **B. Populasi dan Sampel**

##### **a. Populasi**

Menurut Suharsimi Arikunto (2002:108) “Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian. Sedangkan menurut Mudrajad Kuncoro (2003:103) menyatakan bahwa “populasi adalah sekelompok elemen yang lengkap, yang biasanya berupa

orang, objek, transaksi, atau kejadian di mana kita tertarik untuk memperlajarinya atau menjadi objek penelitian.”

Sesuai dengan permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini maka yang menjadi populasi adalah industri Genteng jatiwangi di Kecamatan Jatiwangi Kabupaten Majalengka yang berjumlah 152 perusahaan genteng.

### b. Sampel

Menurut Suharsimi Arikunto (2002:109) “Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti.” Sedangkan menurut Mudrajad Kuncoro (2003:103) “Sampel adalah suatu himpunan bagian (*subset*) dari unit populasi.”

Dalam penelitian ini, pengambilan sampel terhadap para pengusaha industri genteng yang akan diteliti menggunakan rumus dari Riduwan (2004:65) yaitu sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Keterangan: n = Ukuran sampel keseluruhan

N = Ukuran populasi sampel

e = Persen kelonggaran ketidaktelitian karena kesalahan

$$n = \frac{152}{1 + (152)(0.1)^2}$$

Didapat n = 60,32 → dibulatkan menjadi 60.

Dari perhitungan diatas, maka ukuran sampel minimal dalam penelitian ini adalah 60 perusahaan pada industri genteng.

Metode penarikan sampel yang digunakan adalah metode *stratified random sampling*. Teknik ini digunakan bila populasi mempunyai anggota/unsur yang tidak homogen dan berstrata secara proposional di mana populasi yang bersangkutan harus dibagi-bagi kedalam lapisan-lapisan (*strata*) yang seragam, dan dari setiap lapisan tersebut dapat diambil sampel secara acak.

Adapun cara dalam menggunakan metode pengambilan *stratified random sampling* adalah sebagai berikut:

- (1) Melakukan pengelompokkan populasi dengan kriteria tertentu ke dalam beberapa strata.
- (2) Setiap elemen yang ada dalam populasi hanya boleh dimasukkan ke dalam salah satu strata.
- (3) Setiap strata akan berfungsi sebagai unit pemilihan sampel dan dari setiap strata dapat disusun kerangka pemilihan sampel.
- (4) Setiap elemen dari unit sampel yang ada akan dipilih secara random untuk menjadi sampel.
- (5) Sehubungan dengan proporsi jumlah sampel yang diambil dengan jumlah elemen pada setiap unit sampel, pemilihan random stratifikasi ini dapat dibagi menjadi dua macam yaitu proporsional dan non-proporsional.

Langkah pertama adalah menstratifikasi industri genteng. Perusahaan genteng yang sebanyak 152 buah distratifikasi berdasarkan jenisnya yaitu bisa berupa perusahaan besar, perusahaan sedang maupun perusahaan kecil. Dengan mengacu pada pengklasifikasian industri yang dilakukan Biro Pusat Statistik

membedakan skala industri menjadi 4 lapisan berdasarkan jumlah tenaga kerja per unit usaha, diantaranya adalah sebagai berikut:

- (1) Industri besar: berpekerja 100 orang atau lebih.
- (2) Industri sedang: berpekerja antara 20 sampai 99 orang.
- (3) Industri kecil: berpekerja antara 5 sampai 19 orang dan
- (4) Industri/kerajinan rumah tangga: berpekerja kurang dari 5 orang.

Dengan merujuk pada kriteria di atas maka diperoleh gambaran mengenai jumlah industri genteng yang berada di Kabupaten Majalengka berdasarkan skala industri menurut jumlah tenaga kerja per unit usahanya adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1  
Klasifikasi Industri Genteng Di Kabupaten Majalengka

No	Klasifikasi Industri	Jumlah Perusahaan
1	Industri Besar	9 buah
2	Industri Sedang	143 buah
Total jumlah industri genteng		152 buah

Sumber: Statistik Industri Kabupaten Majalengka, BPS

Langkah selanjutnya, adalah menentukan unit sampel secara proporsional :

Tabel 3.2  
Penentuan Sampel Secara Proporsional

No	Klasifikasi Industri	Jumlah Populasi	Jumlah Sampel	Ket.
1	Industri Besar	9	4	$\frac{9}{152} \times 60$
2	Industri Sedang	143	56	$\frac{143}{152} \times 60$
Jumlah		152 buah	60 buah	

Dari perhitungan jumlah sampel setiap strata secara proporsional maka diperoleh sampel untuk industri besar sebanyak 4 perusahaan genteng dan untuk industri kecil sebanyak 56 perusahaan genteng.

### C. Operasionalisasi Variabel

Untuk menghindari kekeliruan dalam menafsirkan masalah, maka dalam penelitian ini penulis membatasi variabel yang akan diukur, sehingga variabel-variabel yang akan diteliti diberi batasan-batasan secara operasional sebagai berikut:

Tabel 3.3  
Operasionalisasi Variabel Penelitian

Variabel	Empiris	Indikator	Skala
<i>Variabel Independen (X)</i>			
<i>Over supply</i> tenaga kerja ( $X_1$ )	Selisih antara permintaan akan tenaga kerja dan penawaran akan tenaga kerja	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jumlah tenaga kerja yang melamar ke perusahaan rata-rata per bulan dalam tiga bulan terakhir.</li> <li>- Jumlah tenaga kerja yang diterima oleh perusahaan rata-rata per bulan dalam tiga bulan terakhir.</li> <li>- Kelebihan penawaran tenaga kerja rata-rata per bulan dalam tiga bulan terakhir.</li> </ul>	Interval
Produktivitas tenaga kerja ( $X_2$ )	Produktivitas secara parsial (Produktivitas tenaga kerja): Rasio antara keluaran (output) dengan masukan (input) tenaga kerja.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jumlah rata-rata genteng yang dihasilkan dalam tiga bulan terakhir</li> <li>- Jumlah rata-rata tenaga kerja yang bekerja dalam tiga bulan terakhir</li> <li>- Rasio antara jumlah genteng yang dihasilkan dengan jumlah tenaga kerja</li> </ul>	Interval
Keterampilan tenaga kerja ( $X_3$ )	Keterampilan khusus yang dimiliki oleh tiap tenaga kerja dalam proses produksi	Tenaga kerja mampu menghasilkan unit/output dengan cepat, berkualitas dan memenuhi kuantitas yang ditargetkan.	Ordinal
<i>Variabel dependen (Y)</i>			
Upah	Balas jasa yang diberikan kepada pemilik factor produksi (tenaga kerja)	upah pekerja dalam rupiah per jam $\frac{\text{Upah Total}}{N \times H}$ Di mana : N : Jml. tenaga kerja dlm 1 bulan H : Jam kerja dalam 1 bulan	Interval

#### **D. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- (1) Wawancara, yaitu pengumpulan data yang dilakukan dengan wawancara kepada pemilik perusahaan genteng jatiwangi di Kabupaten Majalengka.
- (2) Studi Kepustakaan, yaitu mempelajari teori-teori yang ada atau literatur-literatur yang berhubungan dengan permasalahan yang diteliti baik dari buku, artikel, jurnal, internet dan media cetak lainnya yang berhubungan dengan konsep dan permasalahan yang diteliti.
- (3) Angket yaitu pengumpulan data melalui penyebaran seperangkat pertanyaan tertulis kepada responden pengusaha genteng yang tercakup dalam sampel penelitian.
- (4) Studi Dokumentasi, yaitu dilakukan untuk mencari data yang berkaitan dengan variabel-variabel yang diteliti baik berupa catatan, laporan dan dokumentasi yang diperoleh dari perusahaan genteng jatiwangi di Kabupaten Majalengka. Selain itu juga dokumen-dokumen lainnya di mana dokumen-dokumen tersebut berkaitan dengan penelitian, seperti laporan Depperindag, Badan Pusat Statistik (BPS), Badan Perencana Pembangunan Daerah dan lain sebagainya.

#### **E. Objek dan Sumber Data**

Adapun yang menjadi objek dalam penelitian ini adalah pengusaha pada industri genteng jatiwangi di Kecamatan Jatiwangi Kabupaten Majalengka.

Berdasarkan jenisnya, data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yaitu data yang langsung diperoleh dari responden melalui kuisioner

## F. Prosedur Pengumpulan Data

Untuk pengumpulan data dari responden dilaksanakan melalui beberapa tahap, diantaranya adalah sebagai berikut :

- (1) Pembuatan surat izin.
- (2) Kunjungan ke BPS dan Depperindag untuk memperoleh informasi tentang keadaan industri genteng yang ada di Majalengka serta untuk mengetahui karakteristik dan ukuran populasi untuk dijadikan bahan penentuan sampling dan ukuran sampel.
- (3) Kunjungan ke perusahaan-perusahaan genteng yang telah dijadikan sampel untuk memperoleh ijin penelitian dan memperoleh informasi tentang keadaan perusahaan genteng yang bersangkutan.
- (4) Membuat *sampling frame* yang digunakan untuk penentuan dasar sample.
- (5) Setelah data yang dianggap akurat dan pasti maka dilakukan penentuan sampel dengan teknik *stratified random sampling*.
- (6) Penyebaran angket kepada responden yang telah ditetapkan.

## G. Teknik Pengolahan Data

Setelah diperoleh keterangan dan data yang lengkap maka langkah selanjutnya yang perlu dilakukan adalah pengolahan data. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- (1) Menyeleksi data, yaitu untuk melihat dan memeriksa kesempurnaan, kejelasan benar atau tidaknya cara pengisian dari data yang terkumpul.

- (2) Mentabulasi data, data-data yang telah diseleksi kemudian dimasukkan kedalam tabel untuk diketahui perhitungannya berdasarkan aspek-aspek yang dijadikan variable penelitian.
- (3) Menghitung ukuran karakteristik berdasarkan variable penelitian.
- (4) Melakukan pengujian hipotesis.

## H. Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis

### a. Teknik Analisis Data

#### 1. Validitas

Sebelum dilakukan analisis data, terlebih dahulu dilakukan pengujian instrumen penelitian untuk mengetahui validitas dan reliabilitas instrumen yang digunakan dalam penelitian. Tes validitas yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui apakah tes tersebut dapat menjelaskan fungsi ukurnya. Uji validitas item dalam penelitian ini menggunakan rumus korelasi *Product Moment* dari Pearson sebagaimana berikut :

$$r_{xy} = \frac{n\sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{\{n\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2\} \{n\sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2\}}}$$

(Suharsimi Arikunto, 2002: 146)

di mana:

$r_{xy}$	= koefisien korelasi
$n$	= jumlah responden uji coba
$X$	= skor tiap item
$Y$	= skor seluruh item responden uji coba

Dengan menggunakan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ , koefisien korelasi yang diperoleh diperbandingkan dengan nilai dari t tabel, korelasi nilai r dengan derajat

kebebasan  $n - 3$  di mana  $n$  menyatakan banyaknya jumlah responden dan nilai 3 dari variabel bebas.

## 2. Reliabilitas

Tes reliabilitas bertujuan untuk mengenal apakah alat pengumpul data tersebut menunjukkan tingkat ketepatan, keakuratan, kestabilan atau konsistensi dalam mengungkapkan gejala tertentu dari sekelompok individu walaupun dilaksanakan pada waktu yang berbeda. Uji reliabilitas, dihitung dengan menggunakan rumus *alpha* dari Cronbach sebagaimana berikut:

$$r_{11} = \left[ \frac{k}{k-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right]$$

(Suharsimi Arikunto, 2002:171)

Di mana:

- $r_{11}$  = reliabilitas instrumen
- $k$  = banyak butir pernyataan atau banyaknya soal
- $\sum \sigma_b^2$  = Jumlah varians butir
- $\sigma_t^2$  = varians total

Langkah selanjutnya sama dengan uji validitas yaitu dengan menggunakan taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ , nilai reliabilitas yang diperoleh dari hasil perhitungan dibandingkan dengan nilai dari tabel korelasi nilai  $r$  dengan derajat kebebasan ( $n - 3$ ).

Jika  $r_i > r_{\text{tabel}} \rightarrow$  reliabel  
 Jika  $r_i \leq r_{\text{tabel}} \rightarrow$  tidak reliabel

### 3. Method Succesive Interval (MSI)

Karena data ada yang bersifat ordinal maka data tersebut diubah terlebih dahulu melalui proses MSI (*Method of Succesive Interval*).

Adapun langkah-langkah untuk melakukan transformasi data melalui MSI menurut Harun Al-Rasyid (Nasrun, 2004: 49) adalah sebagai berikut :

- (1) Hitung frekuensi untuk masing-masing kategori responden.
- (2) Tentukan nilai proporsi untuk masing-masing kategori responden.
- (3) Jumlahkan nilai proporsi menjadi proporsi kumulatif untuk masing-masing kategori responden.
- (4) Diasumsikan proporsi kumulatif (PK) mengikuti distribusi normal baku, maka untuk setiap nilai PK (untuk masing-masing kategori respon) akan didapatkan nilai Z (dari tabel normal baku).
- (5) Hitung nilai densitas f (Z) untuk masing-masing nilai Zi.
- (6) Hitung SV (scale value) untuk masing-masing kategori responden secara umum. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$SV = \frac{f(Z) \text{ batas bawah} - f(Z) \text{ batas atas}}{\text{Nilai peluang Pi}}$$

### 4. Analisis Regresi Berganda

Data yang diperoleh dari penelitian ini ada dua jenis, yaitu data ordinal dan interval. Penelitian ini menggunakan analisa kuantitatif. Adapun teknik statistik yang digunakan adalah statistik parametrik yaitu menggunakan regresi linier berganda:

$$Y = \beta_0 - \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$$

Keterangan:

- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| Y                           | = Upah tenaga kerja industri genteng                     |
| $\beta_0$                   | = Konstanta  |
| $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ | = koefisien arah regresi (parameter/estimator/penaksir). |
| $X_1$                       | = <i>Over supply</i> tenaga kerja                        |
| $X_2$                       | = Produktivitas tenaga kerja                             |
| $X_3$                       | = Keterampilan tenaga kerja                              |
| $\varepsilon$               | = Variabel pengganggu ( <i>disturbance term</i> ).       |

## b. Pengujian Hipotesis

Untuk menguji hipotesis maka dilakukan Uji F dan Uji t. Selanjutnya pengujian hipotesis dapat dilakukan dengan mencari terlebih dahulu nilai statistik dan tabel melalui:

### 1. Uji Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi merupakan nilai yang dipergunakan untuk mengukur besarnya sumbangan/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 independen ( $X_1$ ,  $X_2$  dan  $X_3$ ) terhadap variabel Y, dengan rumus :

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

(J. Supranto, 2005 : 160)

### 2. Uji Signifikansi

#### 1) Uji F

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

$$F_{hitung} = \frac{ESS / (k - 1)}{RSS / (n - k)}$$

atau,

$$F_{hitung} = \frac{R^2 / (k - 1)}{(1 - R^2) / (n - k)}$$

(J. Supranto, 2005:207)

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 :

$$F_{\text{tabel}} = \frac{K}{n - k - 1}$$

(Sudjana, 1997:259)

Kriteria:

$H_0$  diterima jika F statistik < F tabel, df [k;(n-k-1)]

$H_0$  ditolak jika F statistik  $\geq$  F tabel, df [k;(n-k-1)]

Artinya: apabila F statistik < F tabel maka koefisien korelasi ganda yang diuji tidak signifikan, tetapi sebaliknya jika F statistik  $\geq$  F tabel maka koefisien korelasi ganda yang diuji adalah signifikan dan dapat dijadikan sebagai dasar prediksi serta menunjukkan adanya pengaruh secara simultan, dan ini dapat diberlakukan untuk seluruh populasi.

## 2) Uji t

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

$$t_{\text{statistik}} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

(Sudjana, 1997:259)

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

Kriteria:

$H_0$  diterima jika t statistik < t tabel, df [k;(n-k)].

$H_0$  ditolak jika t statistik  $\geq$  t tabel, df [k;(n-k)].

Artinya: apabila  $t$  statistik  $\geq t$  tabel maka koefisien korelasi parsial tersebut signifikan sehingga dapat dijadikan sebagai dasar prediksi dan menunjukkan adanya pengaruh secara parsial antara variabel terikat (*dependent*) dengan variabel bebas (*independent*), atau sebaliknya jika  $t$  statistik  $< t$  tabel maka koefisien korelasi parsial tersebut tidak signifikan dan menunjukkan tidak ada pengaruh secara parsial antara variabel terikat (*dependent*) dengan variabel bebas (*independent*).

### c. Uji Asumsi Klasik

#### 1. Multikolinearitas

Multikolinearitas menunjukkan adanya hubungan linier yang sempurna atau *eksak* (*perfect of exact*) di antara variabel-variabel bebas dalam model regresi. Penggunaan kata multikolinieritas di sini dimaksudkan untuk menunjukkan adanya derajat kolinieritas yang tinggi di antara variabel-variabel bebas. Bila variabel-variabel bebas berkorelasi secara sempurna, maka metode kuadrat terkecil tidak bisa digunakan. Namun, apabila keterkaitan linier ini kurang sempurna, estimasi koefisien model regresi melalui kuadrat terkecil masih dapat diperoleh. Akan tetapi, estimasi ini cenderung tidak stabil, nilai-nilai ini dapat berubah dramatis dengan perubahan kecil pada data, dan lonjakan nilainya lebih besar dari yang diperkirakan. Khususnya, koefisien-koefisien individu mungkin memberikan tanda yang salah, dan statistik  $t$  dalam penentuan signifikan masing-masing koefisien, kesemuanya mungkin tidak signifikan, tetapi uji  $F$  akan menunjukkan bahwa regresinya signifikan.

Sumodiningrat (1994:287) mengidentifikasi beberapa akibat dari adanya multikolinieritas (tetapi bukan sempurna):

- a) Dengan naiknya derajat korelasi di antara variabel-variabel bebas, penaksir-penaksir *OLS* masih bisa diperoleh, namun kesalahan-kesalahan baku (*standard errors*) cenderung menjadi besar.
- b) Karena kesalahan-kesalahan baku besar, maka probabilitas dari kesalahan Tipe II (yakni, tidak menolak hipotesis yang salah) akan meningkat.
- c) Taksiran-taksiran parameter *OLS* dan kesalahan-kesalahan bakunya akan menjadi sangat sensitif terhadap perubahan dalam data sampel terkecil sekalipun.
- d) Jika multikolinieritas tinggi, mungkin  $R^2$  bisa tinggi namun tidak ada satu pun (sangat sedikit) taksiran koefisien regresi yang signifikan secara statistik.

Untuk melihat adanya hubungan antara variabel bebas digunakan rumus :

$$r_{23} = \frac{\sum x_2 x_3}{\sqrt{\sum x_2^2} \sqrt{\sum x_3^2}}$$

(J. Supranto, 2004:14)

Di mana  $r_{23} = 1$  menunjukkan adanya hubungan antara variabel bebas.

Hanke et. al (2003:238) memberikan alternatif untuk mendeteksi multikolinieritas yaitu melalui faktor varian inflasi (*VIF, Variance Inflation Factor*).

$$VIF = \frac{1}{1 - R_j^2} \quad j = 1, 2, \dots, k.$$

$R_j^2$  yang dimaksud adalah koefisien determinasi dari regresi variabel bebas ke  $j$  pada  $k - 1$ , variabel bebas sisanya  $k = 2$ ,  $R_j^2$  adalah kuadrat dari korelasi sampel  $r$ . Jika variabel  $X$  ke  $j$  tidak berkaitan dengan  $X$  sisa,  $R_j^2 = 0$  dan  $VIF_j = 1$ . Jika terdapat hubungan, maka  $VIF_j > 1$ , atau jika nilai  $VIF_j$  melampaui angka 10, maka terjadilah multikolinieritas yang tinggi.

## 2. Heterokedastisitas

Satu asumsi penting dalam model regresi linear klasik ialah bahwa kesalahan pengganggu  $\varepsilon_i$  mempunyai varian yang sama, artinya  $\text{Var}(\varepsilon_i) = E(\varepsilon_i^2) = \sigma^2$  untuk semua  $i, i = 1, 2, \dots, n$ . Asumsi ini disebut Homokedastik (J. Supranto, 2004:46). Dalam keadaan heterokedastik, varian masing-masing  $\varepsilon_i$  tak sama.

Beberapa akibat yang ditimbulkan akibat adanya heteroskedastisitas (Sumodiningrat, 1994:266) :

- a) Penaksir-penaksir *OLS* tidak akan bias (*unbiased*)
- b) Artinya, penaksir-penaksir kuadrat terkecil adalah *unbiased*, sekalipun dalam kondisi heteroskedastisitas. Hal ini disebabkan karena di sini tidak digunakan asumsi homoskedastisitas.
- c) Varian dari koefisien-koefisien *OLS* salah.
- d) Penaksir-penaksir *OLS* akan menjadi tidak efisien.

Beberapa pengujian disarankan untuk menyelidiki masalah heteroskedastisitas. Berikut ini beberapa diantaranya:

### (1) Uji Korelasi “Rank-Spearman”

Estimasi  $Y$  terhadap  $X$  (variabel bebas) untuk mendapatkan residu-residu ( $e$ ) yang merupakan taksiran bagi faktor faktor gangguan ( $U$ ). Selanjutnya, susun nilai-nilai  $e$  (dengan mengabaikan tandanya) dan nilai  $X$ , menurut susunan yang menaik atau menurun, untuk menghitung koefisien korelasi yang berdasarkan ranking antara  $X$  dan  $e$ . Koefisien korelasi ranking yang tinggi menandakan adanya heteroskedastisitas. Koefisien korelasi ranking juga dapat dihitung antara  $e_i$  dan setiap satu variabel bebas dalam kasus model yang mengandung lebih dari satu variabel bebas.

## (2) Metode Grafik

Apabila tidak ada informasi sebelumnya atau informasi secara empiris tentang adanya heterokedastis, dalam praktiknya kita dapat membuat analisis regresi berdasarkan asumsi bahwa tidak ada heterokedastisitas dan kemudian melakukan pengecekan terhadap kesalahan pengganggu (residual) kuadrat, yaitu  $e_i^2$ , untuk melihat kalau-kalau seluruh  $e_i^2$  menunjukkan pola yang sistematis. Walaupun  $e_i^2$  tidak sama dengan  $\varepsilon_i^2$ , tetapi dapat digunakan sebagai proxy, khususnya kalau sampel cukup besar. Suatu pengecekan tetapan  $\Sigma e_i^2 =$  jumlah kesalahan pengganggu kuadrat ( $RSS = Residual Sum of Squares$ ) akan menunjukkan suatu pola (J. Supranto, 2005: 55).

## (3) Uji Park

Park menyarankan suatu bentuk fungsi spesifik diantara  $\sigma_{ui}^2$  dan variabel bebas untuk menyelidiki adanya heteroskedastisitas:

$$\sigma_{ui}^2 = f(X_i) = \sigma^2 X_i^\beta e^{v_i}$$

$$\ln \sigma_{ui}^2 = \ln \sigma^2 + \beta \ln X_i + v_i$$

Oleh karena  $\sigma_{ui}^2$  tidak teramati (*not observable*), maka disarankan  $e_i^2$  sebagai wakil (*proxy*). Oleh karena itu maka:

$$\ln e_i^2 = \ln \sigma^2 + \beta \ln X_i + v_i$$

$$\ln e_i^2 = \alpha + \beta \ln X_i + v_i$$

Menurut Park, jika  $\beta$  pada regresi tersebut di atas adalah signifikan secara statistik, maka berarti terdapat heteroskedastisitas di dalam data. Uji Park ini merupakan prosedur dua langkah:

Langkah I : Jalankan regresi *OLS* tanpa memperhatikan hetero-skedastisitas

Langkah II : Jalankan regresi *log-linear* antara  $e_i^2$  dan  $X_i$ , dan ujilah apakah signifikan atau tidak.

#### (4) Uji Glejser

Uji Glejser serupa dengan Uji Park. Perbedaannya adalah Glejser menyarankan tujuh bentuk fungsi sebagai ganti dari hanya satu bentuk fungsi yang disarankan oleh Park. Glejser menggunakan bentuk-bentuk fungsi berikut untuk menyelidiki adanya hetero-skedastisitas:

$$\begin{aligned} |e_i| &= \beta X_i + v_i & |e_i| &= \beta \sqrt{X_i} + v_i \\ |e_i| &= \frac{\beta}{X_i} + v_i & |e_i| &= \frac{\beta}{\sqrt{X_i}} + v_i \\ |e_i| &= \alpha + \beta X_i + v_i & |e_i| &= \sqrt{(\alpha + \beta X_i)} + v_i \\ |e_i| &= \sqrt{(\alpha + \beta X_i^2)} + v_i & & (v_i \text{ adalah faktor kesalahan}) \end{aligned}$$

Jika  $\beta$  pada regresi-regresi tersebut di atas adalah signifikan, maka berarti ada heteroskedastis.

### 3. Autokorelasi

Menurut Kendall dan Buckland dalam J. Supranto (2004:82) “otokorelasi merupakan korelasi antara anggota seri observasi yang disusun menurut urutan waktu (seperti data *cross-section*) atau korelasi pada dirinya sendiri”. Dalam hubungannya dengan persoalan regresi, model regresi linear klasik menganggap bahwa otokorelasi demikian itu tidak terjadi pada kesalahan pengganggu  $\varepsilon_i$ .

Dengan simbol dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$E(\varepsilon_i \varepsilon_j) = 0, i \neq j \quad (\text{J. Supranto, 2004:82})$$

Akibat-akibat yang terjadi pada penaksir-penaksir apabila metode *OLS* diterapkan pada data yang mengandung autokorelasi (Sumodiningrat, 1994:241):

- a) Taksiran *OLS* tidak bias (*unbiased*)
- b) Varian dari taksiran *OLS* akan “*underestimate*”
- c) Peramalan akan tidak efisien (*inefficient*)

Suatu jenis pengujian yang umum digunakan untuk mengetahui adanya autokorelasi telah dikembangkan oleh J. Durbin dan G. Watson. Pengujian ini disebut sebagai statistik *d* Durbin-Watson yang dihitung berdasarkan jumlah selisih kuadrat nilai-nilai taksiran faktor-faktor gangguan yang berurutan. Nilai statistik *d* dari Durbin-Watson diperoleh melalui rumus:

$$d = \frac{\sum_{t=2}^{t=N} (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^{t=N} e_t^2}$$

(Gujarati, 1995:215)

Ketentuan :

Tabel 3.4  
Kriteria Otokorelasi Durbin-Watson

Hipotesis Nol ( $H_0$ )	Keputusan	Syarat
Tidak ada autokorelasi positif	Tolak	$0 < d < d_L$
Tidak ada autokorelasi positif	Tanpa keputusan	$d_L \leq d \leq d_U$
Tidak ada autokorelasi negatif	Tolak	$4 - d_L < d < 4$
Tidak ada autokorelasi negatif	Tanpa keputusan	$4 - d_U \leq d \leq 4 - d_L$
Tidak ada autokorelasi positif / negatif	Terima	$d_U < d < 4 - d_U$
Tidak ada autokorelasi negatif	Terima	$d < 4 - d_u$

Sumber : Sumodiningrat (1994:241)