

## **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 produksi tahu dengan variabel penelitiannya yaitu modal, tenaga kerja dan bahan baku.

Penelitian ini dilakukan pada pengusaha tahu yang berada di Kabupaten Sumedang.

#### **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. Metode deskriptif menurut M. Nazir (2005: 54) adalah “suatu metode dalam meneliti status kelompok manusia, suatu objek, suatu set kondisi, suatu sistem pemikiran, ataupun suatu kelas peristiwa pada masa sekarang”. Metode ini menekankan pada studi untuk memperoleh informasi mengenai gejala yang muncul pada saat penelitian berlangsung.

#### **3.3 Populasi dan Sampel**

Menurut Suharsimi Arikunto (2006: 130) menyatakan bahwa populasi adalah seluruh subjek penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah para

pengusaha tahu di Kabupaten Sumedang yang berjumlah 232 orang pengusaha (laporan Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Sumedang tahun 2009).

Adapun yang dimaksud dengan sampel menurut Suharsimi Arikunto (2006:131). Sampel adalah “sebagian atau wakil populasi yang diteliti”. Sampel menurut Sugiyono (2003:11) adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut.

Langkah awal dalam penelitian ini, dikarenakan penelitian ini mengambil objek mengenai pengusaha industri tahu di Kabupaten Sumedang, yang tersebar di seluruh kecamatan yaitu sebanyak 232 pengusaha, maka teknik sampel yang digunakan yaitu *Stratified Random Sampling*, dimana setiap pengusaha mempunyai kesempatan yang sama untuk dijadikan sampel.

Karena keterbatasan dana, waktu, tenaga, maka peneliti mengambil sampel dari populasi yang ada, untuk diteliti, dan untuk menarik sampel digunakan rumus dari Taro Yamane dalam *Statistic, An Introductory Analisis*, yaitu sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + (N)(C^2)}$$

Dimana:

n = ukuran sampel

N = ukuran populasi

e = presisi yang digunakan = 0,1 n

$$n = \frac{232}{1 + (232)(0,1^2)}$$

$$= \frac{232}{3,32}$$

$$= 69,87 \text{ dibulatkan menjadi } 70 \text{ pengusaha}$$

Untuk penarikan sampel 70 pengusaha yang tersebar di seluruh Kabupaten Sumedang di lakukan dengan secara acak. Untuk kecamatan yang industri tahunya hanya sedikit seperti Kecamatan Ganeas, Tomo, Paseh dan Jatinangor maka diambil semua sebagai sampel, sedangkan untuk kecamatan yang industri tahunya banyak tersebar seperti Kecamatan Sumedang Selatan, Sumedang Utara dan Tanjungsari, maka sampel diambil secara acak berdasarkan pada data yang ada di Dinas Perindustrian Kabupaten Sumedang, sehingga mewakili kecamatan tersebut. (Tabel 4.1)

### 3.4 Operasionalisasi 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 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 Analitis	Skala Ukuran
Modal (X1)	Adalah jumlah seluruh modal kerja yang dikeluarkan atau dimiliki oleh perusahaan untuk aktivitas produksi.	Jumlah seluruh modal tetap yang dimiliki oleh pengusaha tahu <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modal tetap (Rp) <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lahan Pabrik <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sewa</li> <li>– Milik Pribadi</li> </ul> </li> <li>2. Mesin Produksi yang dimiliki</li> </ol> </li> </ul>	Rasio
Tenaga Kerja (X2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• biaya keseluruhan tenaga kerja yang dikeluarkan untuk mengasihkan tahu dalam satu bulan produksi (dihitung dalam rupiah)</li> <li>• Jumlah jam kerja dalam satu bulan produksi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jumlah tenaga kerja satu bulan produksi (orang)</li> <li>• besarnya upah tenaga kerja satu bulan produksi</li> </ul>	Rasio
Bahan Baku (X3)	Biaya keseluruhan bahan baku yang digunakan dalam satu bulan produksi (dihitung dalam rupiah)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biaya keseluruhan kedelai yang digunakan dalam satu bulan produksi (Rp)</li> <li>• Biaya keseluruhan asam cuka yang digunakan dalam satu</li> </ul>	Rasio

		bulan produksi (Rp) • Biaya keseluruhan garam yang digunakan dalam satu bulan produksi (Rp)	
Hasil Produksi (Y)	Hasil keseluruhan yang diperoleh dari proses produksi tahu selama satu bulan produksi (dihitung dalam rupiah)	• jumlah tahu yang dikeluarkan pada bulan terakhir (ancak) • harga tahu setiap ancak (Rp)	Rasio

### 3.5 Sumber Data

Sumber data dalam penelitian yaitu sumber data primer yang diperoleh melalui penyebaran angket kepada pengusaha yang menjadi sampel dalam penelitian. Sedangkan sumber data sekunder diperoleh dari laporan Badan Pusat Statistik (BPS) dan artikel dalam internet.

### 3.6 Teknik Pengumpulan Data

Adapun pengumpulan data dalam penelitian dilakukan dengan cara:

1. Studi observasi, yaitu dengan cara meneliti secara langsung pengusaha tahu di Kabupaten Sumedang.
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.

### 3.7 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 6.0.0.1. Tujuan Analisis Regresi Linier Berganda adalah untuk mempelajari bagaimana eratnya pengaruh antara satu atau beberapa variabel bebas dengan satu variabel terikat.

#### 3.7.1 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:

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

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

(Sudarsono, 1995:141)

Dimana:

Q = Jumlah produksi	$b_0$ = indeks efisiensi
M = Modal	$b_1$ = elastisitas input modal
TK = Tenaga kerja	$b_2$ = 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:

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

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

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

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

$$Y = f(X_1, X_2, X_3)$$

Maka model fungsi Cobb-Douglas dalam penelitian ini adalah:

$$Y = a X_1^{b_1} X_2^{b_2} X_3^{b_3}$$

Dimana:

Y	= Hasil Produksi Tahu
X <sub>1</sub>	= Modal
X <sub>2</sub>	= Upah Tenaga Kerja
X <sub>3</sub>	= Bahan Baku
u	= Kesalahan ( <i>disterbance term</i> )
e	= Logaritma natural, e=2,718

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

$$\ln Y = \ln a + b_1 \ln X_1 + b_2 \ln X_2 + b_3 \ln X_3$$

(Soekartawi, 1994:161)

Diamana:

a	= konstanta yang pada X <sub>1</sub> , X <sub>2</sub> , X <sub>3</sub> sama dengan nol
b <sub>i</sub>	= elastisitas produksi masing-masing faktor
X <sub>1</sub>	= modal

$X_2$  = tenaga kerja  
 $X_3$  = bahan baku

Persamaan diatas dapat dengan mudah diselesaikan dengan cara regresi berganda pada persamaan tersebut terlihat bahwa nilai  $b_1$  dan  $b_2$  adalah tetap walaupun variabel yang terlihat telah dilogaritmakan. Hal ini dapat dimengerti karena  $b_1$  dan  $b_2$  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*

### 3.7.2 Menghitung Efisiensi Produksi

- **Efisiensi Teknik**

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

$$E_p = \frac{\Delta Y/Y}{\Delta X/X}$$

atau

$$E_p = \frac{\Delta Y/X}{\Delta X/Y}$$

(Mubyarto, 1989:80)

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

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

$$E_p = \frac{MPP}{APP}$$



Atau  $MPP=APP$

(Mubyarto, 1989:80)

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 :

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

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

$\sum b_i < 1$ , berarti keadaan usaha pada kondisi "*Decreasing Returnss to Scale*". Dalam keadaan demikian, dapat diartikan bahwa proporsi penambahan faktor produksi melebihi proporsi penambahan produksi.

$\sum b_i > 1$ , berarti keadaan usaha pada kondisi "*Increasing Returnss 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)

- **Efisiensi Harga**

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

$$\frac{MPX_1}{PX_1} = \frac{MPX_2}{PX_2} = \frac{MPX_3}{PX_3} = 1$$

Keterangan :

MP = *Marginal Product* masing- masing faktor produksi

P = Harga masing – masing faktor produksi

- $X_1$  = modal  
 $X_2$  = tenaga kerja  
 $X_3$  = bahan baku

Secara matematis ditulis dengan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Efisiensi Harga} = \frac{MP}{P_x}$$

$$\text{Produk Marginal} = b_i \cdot \frac{Y}{X_i} \quad (\text{Mubyarto:1989:79})$$

Keterangan:

- MP = Tambahan hasil Produksi (*Marginal Product*)  
 $b_i$  = 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 :

$$\frac{MVP_{X_1}}{P_{X_1}} = \frac{MVP_{X_2}}{P_{X_2}} = \frac{MVP_{X_3}}{P_{X_3}}$$

Keterangan :

- MVP = *Marginal Value Product*  
 P = Harga masing-masing faktor produksi  
 $X_1$  = modal  
 $X_2$  = tenaga kerja  
 $X_3$  = bahan baku

Kemudian rumus dari efisiensi ekonomi adalah

$$MVP = b_i \frac{Y}{x_i} \cdot P_y \quad (\text{Mubyarto, 1989:76})$$

Dimana  $b_i$  merupakan koefisien regresi atau koefisien elastisitas. Untuk mengetahui efisiensi faktor produksi dengan menggunakan rasio antara *marginal Value Product* (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)

### 3.7.3 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 Returnss to Scale*)

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

### 3.8 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. Ketiga asumsi tersebut adalah:

#### 3.8.1 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 multikolinieritas maka koefisiensi regresi dari variabel X tidak dapat ditentukan (*interminate*) dan *standard error*-nya tak terhingga (*infinite*). Jika multikolinieritas 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, 2004 : 112)

Ada beberapa cara untuk mendeteksi keberadaan multikolinieritas dalam model regresi OLS (Agus Widarjono, 2007:113), 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.

- (4) Regresi Auxiliary. Kita menguji multikolinieritas hanya dengan melihat hubungan secara individual antara satu variabel independen dengan satu variabel independen lainnya.
- (5) *Variance inflation factor* dan *tolerance*.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan Uji korelasi derajat nol 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*.

### 3.8.2 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 heteroskedastisitas tersebut dapat terjadi karena beberapa sebab, antara lain :

- (1) Sifat variabel yang diikutsertakan kedalam 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 (Agus Widarjono, 2007:127), 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:

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

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

$$r_s = 1 - 6 \left[ \frac{\sum d_1^2}{n(n^2 - 1)} \right]$$

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  $\chi^2_{hitung}$  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 (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.

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.

### 3.8.3 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:

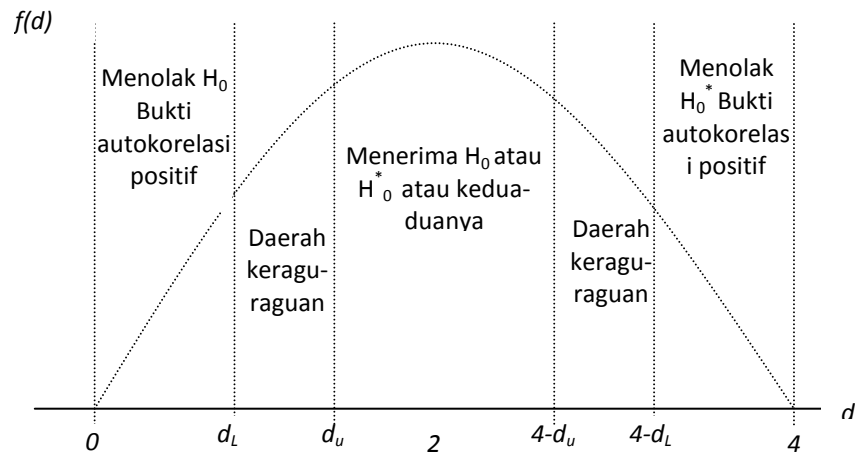
1. Parameter yang diestimasi dalam model regresi OLS menjadi bias dan varian tidak minim lagi sehingga koefisien estimasi yang diperoleh kurang akurat dan tidak efisien.

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

Nilai Durbin-Watson menunjukkan ada tidaknya autokorelasi baik positif maupun negatif, jika digambarkan akan terlihat seperti pada gambar 3.1.



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

Keterangan:  $d_L$  = Durbin Tabel Lower  
 $d_U$  = Durbin Tabel Up  
 $H_0$  = Tidak ada autokorelasi positif  
 $H_0^*$  = Tidak ada autokorelasi negatif

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan uji LM test dengan bantuan software Eviews. Yaitu dengan cara membandingkan nilai  $X^2_{tabel}$  dengan  $X^2_{hitung}$  ( $Obs * R-squared$ ). Kalau  $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$  maka dapat disimpulkan model estimasi berada pada hipotesa nol atau tidak ditemukan korelasi.