

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan masalah-masalah yang telah peneliti rumuskan, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Apakah pertumbuhan ekonomi membawa dampak terhadap penurunan pengangguran di DKI Jakarta tahun 2003-2010.
2. Apakah pertumbuhan ekonomi berhasil menekan kemiskinan di DKI Jakarta tahun 2003-2010.

#### **B. Objek Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan dengan mengambil data pertumbuhan ekonomi, tingkat pengangguran dan tingkat kemiskinan dalam skala regional yaitu DKI Jakarta dengan lima kota dan satu kabupaten yaitu Jakarta Timur, Jakarta Pusat, Jakarta Barat, Jakarta Selatan, Jakarta Utara, dan Kepulauan Seribu. Rentang waktu penelitian ini selama delapan tahun dari tahun 2003 sampai 2010. Waktu tersebut dipilih karena keadaan perekonomian DKI Jakarta relatif stabil untuk diamati sehingga hasil penelitian dapat menggambarkan pengaruh variabel bebas terhadap semua variabel terikat dengan sebaik-baiknya.

#### **C. Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode ekspos fakto. Menurut Kerlinger, penelitian ekspos fakto merupakan pencarian

empirik yang sistematis di mana peneliti tidak dapat mengendalikan variabel bebasnya karena peristiwa itu telah terjadi atau sifatnya tidak dapat dimanipulasi. Cara menerapkan metode penelitian ini yaitu dengan menganalisis peristiwa-peristiwa yang terjadi dari tahun-tahun sebelumnya untuk mengetahui faktor-faktor yang dapat menimbulkan kejadian tersebut.<sup>73</sup>

Metode ekspos fakto bermanfaat untuk mencari hubungan antara dua variabel atau lebih dan mengukur seberapa besar atau seberapa erat hubungan antar variabel yang diteliti. Metode ini dipilih karena sesuai dengan judul dan tujuan penelitian yakni untuk memperoleh pengetahuan yang benar dan tepat tentang pengaruh pertumbuhan ekonomi terhadap pengangguran di DKI Jakarta dan pengaruh pertumbuhan ekonomi terhadap kemiskinan di DKI Jakarta.

#### **D. Jenis dan Sumber Data**

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang bersifat kuantitatif yaitu data yang telah tersedia dalam bentuk angka. Sedangkan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data runtut waktu (*time series*) dan data deret lintang (*cross section*). Data *time series* adalah data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu terhadap suatu individu, sedangkan *cross section* adalah data yang dikumpulkan dalam satu waktu terhadap banyak individu.<sup>74</sup> Data *time series* sebanyak delapan tahun dari tahun 2003-2010 dan data *cross section* sebanyak enam Kotamadya/Kabupaten di DKI Jakarta.

---

<sup>73</sup>Husein Umar, *Metode Penelitian untuk Skripsi dan Tesis Bisnis Edisi 2* (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2009), p.28

<sup>74</sup>Nachrowi, *Pendekatan Populer dan Praktis Ekonometrika untuk Analisis Ekonomi dan Keuangan* (Jakarta: LPFE UI, 2006), p.309

Data sekunder tersebut diperoleh dari sumber-sumber seperti catatan atau laporan yang dipublikasikan oleh Badan Pusat Statistik.

## **E. Operasionalisasi Variabel Penelitian**

Operasionalisasi variabel penelitian diperlukan untuk memenuhi jenis dan indikator dari variabel-variabel yang terkait dalam penelitian ini. Selain itu, proses ini dimaksudkan untuk menentukan skala pengukuran dari masing-masing variabel sehingga pengujian hipotesis dengan alat bantu statistik dapat dilakukan secara luas.

### **1. Pengangguran (Variabel $Y_1$ )**

#### **a. Definisi Konseptual**

Pengangguran adalah seseorang yang tergolong dalam angkatan kerja yang tidak mendapatkan pekerjaan atau sedang mencari pekerjaan untuk mendapatkan penghasilan.

#### **b. Definisi Operasional**

Variabel pengangguran dalam penelitian ini diukur dengan menggunakan data tingkat pengangguran terbuka (TPT). Menurut BPS, TPT merupakan perbandingan antara jumlah orang yang menganggur pada usia 15-64 tahun terhadap total angkatan kerja. Data TPT ini didapat oleh BPS melalui Sakernas (Survei Angkatan Kerja Nasional). Data TPT yang digunakan adalah TPT menurut Kotamadya/Kabupaten tahun 2003 sampai dengan 2010 yang dinyatakan dalam persen di DKI Jakarta.

## **2. Kemiskinan (Variabel Y<sub>2</sub>)**

### **a. Definisi Konseptual**

Kemiskinan berarti sejumlah penduduk yang tidak dapat memenuhi kebutuhan dasar hidupnya baik berupa makanan maupun bukan makanan yang telah ditetapkan oleh Badan Pusat Statistik.

### **b. Definisi Operasional**

Variabel kemiskinan dalam penelitian ini diukur dengan menggunakan data persentase penduduk miskin menurut BPS. BPS mengartikan penduduk miskin sebagai penduduk yang memiliki rata-rata pengeluaran per kapita dibawah garis kemiskinan. Sedangkan persentase penduduk miskin yaitu perbandingan antara jumlah penduduk miskin terhadap total jumlah penduduk. Data ini didapat oleh BPS melalui Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas). Data persentase penduduk miskin yang digunakan adalah data berdasarkan Kotamadya/Kabupaten tahun 2003 sampai dengan tahun 2010 di DKI Jakarta.

## **3. Pertumbuhan Ekonomi (Variabel X)**

### **a. Definisi Konseptual**

Pertumbuhan ekonomi adalah suatu proses keadaan dimana terjadi kenaikan kapasitas produksi perekonomian suatu negara dalam jangka panjang dan dijadikan sebagai pengukur keberhasilan pembangunan yang diwujudkan dalam pertumbuhan *Gross Domestic Product*.

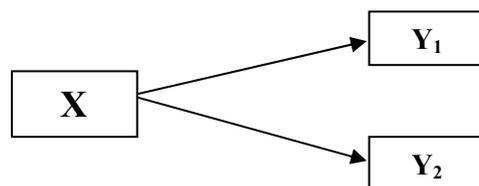
### b. Definisi Operasional

Variabel Pertumbuhan Ekonomi diukur dengan menggunakan data laju pertumbuhan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) atas harga konstan tahun 2000 pada tahun 2003-2010. Data diperoleh dengan cara mengurangi nilai PDRB pada tahun ke-n terhadap nilai pada tahun ke-n-1 (tahun sebelumnya), dibagi dengan nilai pada tahun n-1, kemudian dikalikan dengan 100 persen. Laju pertumbuhan menunjukkan perkembangan agregat pendapatan dari satu waktu tertentu terhadap waktu sebelumnya.

### F. Konstelasi Hubungan Antar Variabel

Penelitian ini terdiri dari tiga variabel antara lain variabel bebas yaitu pertumbuhan ekonomi yang dilambangkan dengan X serta variabel terikat yaitu pengangguran dan kemiskinan yang dilambangkan dengan  $Y_1$  dan  $Y_2$ .

Sesuai dengan hipotesis yang diajukan bahwa terdapat pengaruh antara variabel X terhadap variabel  $Y_1$ , dan pengaruh antara variabel X terhadap  $Y_2$ , sebagaimana dalam konstelasi berikut:



Keterangan :

- X : Variabel bebas (pertumbuhan ekonomi)
- $Y_1$  : Variabel terikat (pengangguran)
- $Y_2$  : Variabel terikat (kemiskinan)
- : Arah pengaruh

## G. Teknik Analisis Data

### 1. Analisis Data Panel

Data yang digunakan dalam analisis ekonometrika dapat berupa data *time-series*, data *cross-section*, atau data panel. Data panel (*panel pooled data*) merupakan gabungan data *cross-section* dan data *time-series*. Dengan kata lain, data panel merupakan unit-unit individu yang sama yang diamati dalam kurun waktu tertentu. Jika kita memiliki  $T$  periode waktu ( $t = 1, 2, \dots, T$ ) dan  $N$  jumlah individu ( $i = 1, 2, \dots, N$ ), maka dengan data panel kita akan memiliki total unit observasi sebanyak  $NT$ . Jika jumlah unit waktu sama untuk setiap individu, maka data disebut *balanced panel*. Jika sebaliknya, yakni jumlah unit waktu berbeda untuk setiap individu, maka disebut *unbalanced panel*. Penggunaan data panel pada dasarnya merupakan solusi akan ketidakterediaan data *time-series* yang cukup panjang untuk kepentingan analisis ekonometrika.

Gujarati (2001) berdasarkan uraian dari Baltagi, keunggulan penggunaan data panel dibanding data runtun waktu dan data lintas sektor adalah :

1. Estimasi data panel dapat menunjukkan adanya heterogenitas dalam tiap unit.
2. Dengan data panel, data lebih informatif, mengurangi kolinieritas antara variabel, meningkatkan derajat kebebasan dan lebih efisien.
3. Data panel cocok digunakan untuk menggambarkan adanya dinamika perubahan.

4. Data panel dapat lebih mampu mendeteksi dan mengukur dampak.
5. Data panel bisa digunakan untuk studi dengan model yang lebih lengkap.
6. Data panel dapat meminimumkan bias yang mungkin dihasilkan dalam regresi.

#### a) Estimasi Model Regresi Panel

Estimasi model regresi data panel terdapat tiga spesifikasi model yang mungkin digunakan, yakni model *common effect*, *fixed effect*, dan *random effect*.

##### 1) Model *Common Effect*

Model *common effect* atau *pooled regression* merupakan model regresi data panel yang paling sederhana. Model ini pada dasarnya mengabaikan struktur panel dari data, sehingga diasumsikan bahwa perilaku antar individu sama dalam berbagai kurun waktu atau dengan kata lain pengaruh spesifik dari masing-masing individu diabaikan atau dianggap tidak ada. Dengan demikian, akan dihasilkan sebuah persamaan regresi yang sama untuk setiap unit *cross-section*. Persamaan regresi untuk model *common effect* dapat dituliskan sebagai berikut:

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + u_{it} \quad i = 1, 2, \dots, N \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (1)$$

Keterangan :

- Y = variabel dependen
- $\alpha$  = koefisien regresi
- X = variabel independen
- $\beta$  = estimasi parameter (koefisien)
- u = *error term*

$N$  = jumlah (individu)  
 $T$  = jumlah periode waktu.

Berdasarkan asumsi struktur matriks varians-covarians residual, maka pada model *common effect*, terdapat empat metode estimasi yang dapat digunakan, yaitu:

- a) *Ordinary Least Square (OLS)*, jika struktur matriks varians-kovarians residualnya diasumsikan bersifat homoskedastik dan tidak ada *cross sectional correlation*,
- b) *Generalized Least Square (GLS)/Weighted Least Square (WLS): Cross Sectional Weight*, jika struktur matriks varians-kovarians residualnyadiasumsikan bersifat heteroskedastik dan tidak ada *cross sectional correlation*,
- c) *Feasible Generalized Least Square (FGLS) / Seemingly Uncorrelated Regression (SUR)* atau *Maximum Likelihood Estimator (MLE)*, jika struktur matriks varians-kovarians residualnya diasumsikan bersifat heteroskedastik dan ada *cross sectional correlation*,
- d) *Feasible Generalized Least Square (FGLS)* dengan proses *auto regressive (AR)* pada *error term*-nya, jika struktur matriks varians-kovarians residualnya diasumsikan bersifat heteroskedastik dan ada korelasi antar waktu pada residualnya.

## 2) Model *Fixed Effect*

Jika model *common effect* cenderung mengabaikan struktur panel dari data dan pengaruh spesifik masing-masing individu, maka model *fixed effect* adalah sebaliknya. Pada model ini, terdapat efek spesifik individu  $\alpha_i$  dan diasumsikan berkorelasi dengan variabel penjelas yang teramati  $X_{it}$ . Ekananda (2005) menyatakan bahwa berdasarkan asumsi struktur matriks varians-kovarians residual, maka pada model *fixed effect*, terdapat tiga metode estimasi yang dapat digunakan, yaitu:

- a) *Ordinary Least Square (OLS/LSDV)*, jika struktur matriks varians-covarians residualnya diasumsikan bersifat homoskedastik dan tidak ada *cross sectional correlation*,
- b) *Weighted Least Square (WLS)*, jika struktur matriks varians-kovarians residualnya diasumsikan bersifat heteroskedastik dan tidak ada *cross sectional correlation*,
- c) *Seemingly Uncorrelated Regression (SUR)*, jika struktur matriks varians-covarians residualnya diasumsikan bersifat heteroskedastik dan ada *cross sectional correlation*.

### c) Model *Random Effect*

Pada model *random effect*, efek spesifik dari masing-masing individu  $\alpha_i$  diperlakukan sebagai bagian dari komponen *error* yang bersifat acak dan tidak berkorelasi dengan variabel penjelas yang teramati  $X_{it}$ . Dengan demikian, persamaan model *random effect* dapat dituliskan sebagai berikut.

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + w_{it}; i = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T \quad (2)$$

dimana  $w_{it} = \alpha + u_{it}$ ;  $E(w_{it}) = 0$ ;  $E(w_{it}^2) = \sigma^2 + \sigma_a^2$ ;  $E(w_{it}w_{jt-l}) = 0$ ;  $i \neq j$ ;

Meskipun komponen error  $w_{it}$  bersifat homokedastik, nyatanya terdapat korelasi antara  $w_{it}$  dan  $w_{it-s}$  (*equicorrelation*). Karena itu, metode OLS tidak bisa digunakan untuk mendapatkan estimator yang efisien bagi model *random effect*. Metode yang tepat untuk mengestimasi model *random effect* adalah *Generalized Least Squares (GLS)* dengan asumsi homokedastik dan tidak ada *cross-sectional correlation*.

Analisis regresi dalam penelitian dilakukan dua kali, yaitu pengaruh pertumbuhan ekonomi terhadap tingkat pengangguran dan pengaruh pertumbuhan ekonomi terhadap tingkat kemiskinan. Adapun model regresi yang diuji sebagai berikut.

$$Y_1 = \alpha + \beta X + u \quad (3)$$

$$Y_2 = \alpha + \beta X + u \quad (4)$$

Keterangan:  $Y_1$  = Tingkat Pengangguran  
 $Y_2$  = Tingkat Kemiskinan  
 $X$  = Pertumbuhan Ekonomi  
 $\alpha$  = Konstanta  
 $\beta$  = Parameter (Koefisien)  
 $u$  = *error term*

## b) Penyeleksian Model Estimasi Data Panel

Untuk mengetahui model estimasi data panel terbaik, diperlukan pengujian signifikansi antar model sebagai berikut.

**Tabel III.1**  
**Pengujian Signifikansi Model Panel Terbaik**

No	Pengujian Signifikansi Model	Hipotesis Pengujian	Rumus Uji	Ket
a)	CE atau FE	$H_0$ : CE lebih baik dari FE	Uji F	Tolak $H_0$ F hit > F tab
		$H_i$ : FE lebih baik dari CE		
b)	CE atau RE	$H_0$ : CE lebih baik dari RE	Uji LM	Tolak $H_0$ LM > chi-sq tab
		$H_i$ : RE lebih baik dari CE		
c)	FE atau RE	$H_0$ : RE lebih baik dari FE	Uji Hausman	Tolak $H_0$ chi-sq hit > chi-sq tab
		$H_i$ : FE lebih baik dari RE		

Sumber : Wing W. Winarno, *Analisis Ekonometrika dan Statistika*, 2011

Keterangan: CE = *Common Effect*  
FE = *Fixed Effect*  
RE = *Random Effect*

### 1) Pengujian Signifikansi *Common Effect* atau *Fixed Effect*

Pengujian antara *common effect* atau *fixed effect* dapat dilakukan dengan uji statistik F untuk mengetahui apakah model *fixed effect* lebih baik dengan melihat *residual sum squares (RSS)*. dengan derajat bebas sebanyak (n-1) untuk numerator dan (nT-n-k) untuk denominator.

$$F = \frac{(RSS_1 - RSS_2)/(n-1)}{RSS_2/(nT-n-k)} \quad (5)$$

### 2) Pengujian Signifikansi *Common Effect* atau *Random Effect*

Pengujian signifikansi *common effect* atau *random effect* melalui pengujian *Lagrange Multiplier* untuk mengetahui signifikansi dari

*random effect* berdasarkan residual dari OLS (*common effect*). LM mengikuti sebaran *chi-square* dengan derajat bebas satu. Secara matematis, statistik uji untuk *LM test* (*Lagrange Multiplier*) dapat dituliskan sebagai berikut:

$$LM = \frac{nT}{2(T-1)} \left[ \frac{\sum_{i=1}^n (\sum_{t=1}^T \hat{\epsilon}_{it})^2}{\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T \hat{\epsilon}_{it}^2} - 1 \right]^2 \quad (6)$$

### 3) Pengujian Signifikansi *Fixed Effect* atau *Random Effect*

Setelah menguji signifikansi antara *common effect* atau *fixed effect* serta *common effect* atau *random effect*, maka selanjutnya jika terbukti *fixed effect* dan *random effect* sama-sama lebih baik dari *common effect* adalah melakukan pengujian signifikansi *fixed effect* atau *random effect*. Uji ini dilakukan dengan membandingkan dan untuk *subset* dari koefisien variabel-variabel yang bervariasi antar unit waktu (*time-varying variables*). Secara matematis dengan menggunakan notasi matriks, statistik uji Hausman (*H*) dapat dituliskan sebagai berikut:

$$H = \left( \hat{\beta}_{FE} - \hat{\beta}_{RE} \right)' \left[ \text{var} \left( \hat{\beta}_{FE} \right) - \text{var} \left( \hat{\beta}_{RE} \right) \right]^{-1} \left( \hat{\beta}_{FE} - \hat{\beta}_{RE} \right) \quad (7)$$

di bawah hipotesis nol, statistik uji ini mengikuti sebaran *chi-square* dengan derajat bebas *M*, di mana *M* adalah jumlah variabel penjelas yang nilainya bervariasi antar unit waktu di dalam model.

Sementara itu, Judge *et al.* dalam Gujarati (2003) memberikan sejumlah pertimbangan terkait pilihan apakah menggunakan model *fixed effect* (FE) ataukah model *random effect* (RE). Pertimbangan-pertimbangan itu adalah sebagai berikut:

1. Jika jumlah data *time series* (T) besar dan jumlah data *cross-section* (N) kecil, ada kemungkinan perbedaan nilai parameter yang diestimasi dengan FE dan RE cukup kecil. Karena itu, pilihan ditentukan berdasarkan kemudahan perhitungan. Dalam hal ini, adalah model FE.
2. Ketika N besar dan T kecil estimasi kedua metode dapat berbeda secara signifikan. Pada kondisi seperti ini, pilihan ditentukan berdasarkan keyakinan apakah individu yang diobservasi merupakan sampel acak yang diambil dari populasi tertentu atau tidak. Jika observasi bukan merupakan sampel acak, maka digunakan model FE. Jika sebaliknya, maka digunakan model RE.
3. Jika efek individu tidak teramati  $\alpha_i$  berkorelasi dengan satu atau lebih variabel bebas, maka estimasi dengan RE bias, sedangkan estimasi dengan FE tidak bias.
4. Jika N besar dan T kecil, serta semua asumsi yang disyaratkan oleh model RE terpenuhi, maka estimasi dengan menggunakan RE lebih efisien dibanding estimasi dengan FE.

## 2. Pengujian Keberartian Model Regresi

Untuk mengetahui keberartian model regresi yang dihasilkan, hal pertama yang harus diperhatikan adalah melihat kesesuaian tanda dan nilai koefisien estimasi dalam teori ekonomi dan logika. Jika kriteria ekonomi ini telah terpenuhi, maka selanjutnya keberartian model regresi yang diperoleh dapat dinilai dengan memperhatikan hal-hal berikut:

### 1) Uji $t$

Uji  $t$  digunakan untuk mengetahui apakah variabel bebas secara parsial berpengaruh signifikan terhadap variabel tak bebasnya.

Hipotesis pengujian:  $H_0: \beta_i = 0$ ,  $H_1: \beta_i \neq 0$

Statistik uji yang digunakan adalah statistik uji  $t$ -student. Adapun rumusnya adalah sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\hat{\beta}_i}{se(\hat{\beta}_i)} \quad (8)$$

Hipotesis nol ditolak jika  $t_{hitung} > t_{\alpha/2; (nT-n-k-1)}$ . Keputusan ini dapat juga didasarkan pada perbandingan nilai p-value dengan tingkat signifikansinya ( $\alpha$ ). Hipotesis nol ditolak jika nilai p-value lebih kecil dari ( $\alpha$ ). Hal ini berarti secara parsial variabel bebas signifikan memengaruhi variabel tidak bebasnya dengan tingkat kepercayaan sebesar  $(1-\alpha) \times 100$  persen.

### 2) Koefisien Determinasi ( $R^2$ )

$R^2$  digunakan untuk mengukur kebaikan atau kesesuaian suatu model persamaan regresi. Besaran  $R^2$  dihitung dengan rumus:

$$R^2 = \frac{\sum (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2}{\sum (Y_i - \bar{Y})^2} = \frac{ESS}{TSS} = 1 - \frac{RSS}{TSS} \quad (9)$$

dan  $R^2$  *adjusted* dihitung dengan rumus:

$$\overline{R^2} = 1 - (1 - R^2) \frac{nT - 1}{nT - n - k} \quad (10)$$

Di mana: ESS: jumlah kuadrat yang dijelaskan  
 RSS: jumlah kuadrat residual  
 TSS: jumlah kuadrat total  
 $n$ : jumlah observasi  
 $T$ : jumlah periode waktu  
 $k$ : banyaknya variabel bebas tanpa intersep

*Adjusted R<sup>2</sup>* digunakan karena sudah menghilangkan pengaruh penambahan variabel bebas dalam model, karena nilai  $R^2$  akan terus naik seiring dengan penambahan variabel bebas. Penggunaan *adjusted R<sup>2</sup>* sudah memperhitungkan jumlah derajat bebas.

### 3. Pengujian Asumsi Klasik

Untuk membangun persamaan regresi panel yang terbaik dari kriteria ekonometrika, perlu dilakukan penyelidikan dan penanganan adanya masalah-masalah yang berkaitan dengan pelanggaran asumsi dasar. Berikut ini adalah asumsi-asumsi yang diperlukan dalam analisis regresi:

#### a) Normalitas

Pengujian normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah residual berdistribusi normal atau tidak. Hal tersebut didasarkan pada asumsi bahwa faktor kesalahan (residual) didistribusikan secara normal. Salah

satu metode yang dapat digunakan untuk menguji normalitas adalah *Jarque-Bera test*. Uji statistik ini dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$JB = n \left[ \frac{\mu_3^2}{6\mu_2^3} + \frac{(\frac{\mu_4}{\mu_2} - 3)^2}{24} \right] \quad (11)$$

Keterangan : n = jumlah sampel  
 $\mu_2$  = varians  
 $\mu_3$  = skewness  
 $\mu_4$  = kurtosis

*Jarque-Bera test* mempunyai distribusi *chi square* dengan derajat bebas dua. Jika hasil *Jarque-Bera test* lebih besar dari nilai *chi square* pada  $\alpha=5$  persen, maka tolak hipotesis nol yang berarti tidak berdistribusi normal. Jika hasil *Jarque-Bera test* lebih kecil dari nilai *chi square* pada  $\alpha=5$  persen, maka terima hipotesis nol yang berarti *error term* berdistribusi normal.

## b) Heteroskedastisitas

Beberapa asumsi dalam model regresi adalah (1) nilai residual memiliki nilai rata-rata nol, (2) residual memiliki varian yang konstan, dan (3) residual suatu observasi tidak saling berhubungan dengan residual lainnya sehingga menghasilkan estimator yang BLUE (*Best Linier Unbiased Estimator*).

Apabila asumsi (1) tidak terpenuhi, yang terpengaruh hanya *slope* estimator dan tidak membawa konsekuensi serius dalam analisis ekonometris. Sedangkan apabila asumsi (2) dan (3) dilanggar, maka akan membawa dampak serius bagi prediksi dengan model yang dibangun.

Dalam kenyataannya, nilai residual sulit memiliki varian yang konstan. Hal ini sering terjadi pada data yang bersifat *cross section* dibanding data *time series*. Untuk mengidentifikasi ada tidaknya masalah heteroskedastisitas, secara matematis, statistik uji yang digunakan dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$LM = \frac{T}{2} \sum_{i=1}^n \left[ \frac{\hat{\sigma}_i^2}{\hat{\sigma}^2} - 1 \right]^2 \quad (12)$$

Hasil uji LM harus dibandingkan dengan nilai *chi-square* tabel dengan derajat bebas (n-1) dengan ketentuan tolak  $H_0$  jika nilai LM lebih besar dari *chi-square* yang berarti model yang terbentuk mengandung masalah heteroskedastisitas.

### c) Otokorelasi

Otokorelasi adalah hubungan antara residual satu observasi dengan residual observasi lainnya. Otokorelasi lebih mudah timbul pada data yang bersifat *time series*, karena berdasarkan sifatnya, data masa sekarang dipengaruhi oleh data pada masa-masa sebelumnya. Meskipun demikian, tetap dimungkinkan otokorelasi dijumpai pada data yang bersifat *cross section*. Menurut Gujarati (2003) yang dikutip oleh Winarno dalam Analisis Ekonometrika dan Statistika dengan Eviews Edisi Ke-3 mengungkapkan beberapa sebab terjadinya otokorelasi, diantaranya:

- 1) Data mengandung pergerakan naik turun secara musiman, misalnya kondisi perekonomian suatu negara yang kadang naik dan kadang menurun.
- 2) Kekeliruan memanipulasi data, misalnya data tahunan dijadikan data kuartalan dengan membagi empat.
- 3) Karena data *time series*, kemungkinan terjadi hubungan antara data sekarang dengan data periode sebelumnya.
- 4) Data yang dianalisis tidak bersifat stasioner.

Untuk mengetahui apakah ada masalah otokorelasi dalam model yang digunakan, dapat menggunakan uji  $\lambda$ LM sebagai uji formal sebagai berikut.

$$\lambda LM = T \sum_{j=1}^p \frac{1}{j} r_j^2 \quad (13)$$