

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek dan Subjek Penelitian

Di dalam penelitian ilmiah diperlukan adanya objek dan metode penelitian. Metode penelitian menurut **Winarno Surachmad** dalam **Suharsimi Arikunto** (1997:8) merupakan cara yang digunakan untuk mencapai tujuan, misalnya untuk menguji hipotesis dengan menggunakan teknik dan alat tertentu. Dalam melaksanakan suatu penelitian perlu adanya metode penelitian yang tepat sesuai dengan permasalahan yang dihadapi.

Yang menjadi objek dari penelitian ini adalah pertumbuhan ekonomi di Indonesia yang terjadi pada periode 1990 sampai 2009. Fokus yang akan diteliti adalah faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ekonomi periode 1990-2009. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ekonomi periode 1990-2009 adalah :

1. Penanaman Modal Asing periode 1990-2009
2. Penanaman Modal Dalam Negeri periode 1990-2009
3. Investasi Sumberdaya Manusia (*Human Capital*) periode 1990-2009
4. Tenaga kerja periode 1990-2009
5. Kemajuan teknologi periode 1990-2009

3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif analitik yaitu metode penelitian yang menekankan kepada usaha untuk memperoleh informasi mengenai status atau gejala pada saat penelitian, memberikan gambaran-gambaran terhadap fenomena-fenomena, juga lebih jauh menerangkan hubungan, pengujian hipotesis serta mendapatkan makna dari implikasi suatu masalah yang diinginkan.

Menurut **Whitney** dalam **M. Nazir** (2003 : 54-55) berpendapat bahwa :

“Metode penelitian deskriptif adalah pencarian fakta dengan interpretasi yang tepat. Penelitian deskriptif mempelajari masalah-masalah dalam masyarakat serta tata cara yang berlaku dalam masyarakat akan situasi-situasi tertentu termasuk tentang hubungan, kegiatan-kegiatan, sikap-sikap, pandangan-pandangan, serta proses yang sedang berlangsung dan pengaruh-pengaruh dari suatu fenomena. “

Masih terkait dengan metode deskriptif analitik ini **Suryana** (2002: 14) berpendapat bahwa :

“ Metode penelitian deskriptif adalah metode yang digunakan untuk mencari unsur-unsur, ciri-ciri, sifat-sifat suatu fenomena. Metode deskriptif dalam pelaksanaannya dilakukan melalui teknik survey, studi kasus, studi komparatif, studi tentang waktu dan gerak, analisis tingkah laku, dan analisis dokumenter. Metode deskriptif ini dimulai dengan mengumpulkan data, mengklasifikasi data, menganalisis data dan menginterpretasikannya”.

Adapun ciri-ciri dari metode penelitian deskriptif analitik adalah tidak hanya memberikan gambaran saja terhadap suatu fenomena tetapi juga menerangkan hubungan-hubungan, menguji hipotesa-hipotesa, membuat prediksi serta mendapatkan makna dan implikasi dari suatu permasalahan yang ingin dipecahkan.

Langkah-langkah umum yang akan ditempuh dengan metode ini merujuk kepada yang diungkapkan oleh **M. Nasir (Herlan, 2004 : 77)** sebagai berikut:

1. Memilih dan merumuskan masalah yang berhubungan dengan Pertumbuhan Ekonomi Indonesia.
2. Menentukan tujuan yang berhubungan dengan masalah penelitian.
3. Memberikan limitasi dari area atau scope atau sejauh mana penelitian deskriptif analitik ini dilakukan. Dalam penelitian ini scope penelitian tentang Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia, Penanaman Modal Asing, Penanaman Modal Dalam Negeri, Tenaga Kerja, Investasi Sumberdaya Manusia, Kemajuan Teknologi pada tahun 1990-2009
4. Merumuskan kerangka teori yang relevan dengan masalah yang berhubungan dengan variabel penelitian.
5. Menelusuri sumber-sumber keputusan yang ada hubungannya dengan masalah yang diteliti.
6. Merumuskan hipotesis atau jawaban dugaan penelitian.
7. Melakukan kerja lapangan untuk mengumpulkan data-data yang berhubungan dengan Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia, Penanaman Modal Asing, Penanaman Modal Dalam Negeri, Tenaga Kerja, Investasi Sumberdaya Manusia, Kemajuan Teknologi

8. Membuat tabulasi serta analisa statistik yang sesuai dengan masalah dan karakteristik data.
9. Melakukan uji validasi data, hal tersebut bertujuan supaya teknik analisa data yang digunakan sesuai serta memperoleh hasil yang tepat.
10. Menganalisa data yaitu untuk mengetahui pengaruh serta hubungan antar variabel dengan teknik analisa data yang sesuai.
11. Melakukan pengujian hipotesis.
12. Merumuskan generalisasi hasil penelitian.
13. Menyusun laporan penelitian.

3.3 Definisi Operasional Variabel

Pada dasarnya variabel yang akan diteliti, dikelompokkan dalam konsep teoritis, empiris dan analitis. Konsep teoritis merupakan variabel utama yang bersifat umum. Konsep empiris merupakan konsep yang bersifat operasional dan terjabar dari konsep teoritis. Konsep analitis adalah penjabaran dari konsep teoritis yang merupakan dimana data itu diperoleh.

Operasional variabel merupakan penjabaran konsep-konsep yang akan diteliti, sehingga dapat dijadikan pedoman guna menghindari kesalahpahaman dalam menginterpretasikan permasalahan yang diajukan dalam penelitian. Operasional variabel dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 3.1
Operasionalisasi variabel

Variabel	Konsep Teoritis	Konsep Empiris	Konsep Analitis	Skala
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<i>Variabel Terikat (Y)</i>				
1. Pertumbuhan Ekonomi (Y)	proses dimana terjadi kenaikan produk domestik bruto riil atau pendapatan nasional riil	Besarnya pertumbuhan ekonomi yang diperoleh dari Produk Domestik Bruto pada tahun 1990-2009	data GDP atas dasar harga konstan tahun 2000 menurut Lapangan kerja di Indonesia, BPS	Rasio
<i>Variabel Bebas (X)</i>				
2. (FDI) X_1	Penanaman modal asing langsung.	Jumlah Nilai PMA di Indonesia Periode 1990-2009	Perkembangan Realisasi Investasi Penanaman Modal Asing Dalam Negeri Menurut, BPS, BKPM	Rasio
2. (K) PMDN X_2	Penanaman modal domestik	Jumlah Nilai PMDN di Indonesia Periode 1990-2009	Perkembangan Realisasi Investasi Penanaman Modal Dalam Negeri Menurut, BPS, BKPM	Rasio
3. Investasi Sumber daya manusia (h) (X_3)	Penduduk yang berada pada lingkup pendidikan sekolah menengah atas (SMA/SMU/SLA) seperti Sekolah, Guru dan Murid	Besarnya jumlah guru Pendidikan sekolah menengah atas (SMA/SMU/SLA)	Laporan indikator Pendidikan di Indonesia pada tahun 1990-2009, BPS	Rasio
4. Tenaga kerja (u) (X_4)	Penduduk yang berusia di atas 15 tahun yang merupakan angkatan kerja	Besarnya Pertumbuhan angkatan kerja yang sudah bekerja 1990-2009	Laporan tenaga kerja di Indonesia pada tahun 1990-2009, BPS	Rasio

	yang sudah bekerja			
5. Kemajuan Teknologi (A) (X ₅)	Kemajuan teknologi ditandai dengan adanya perubahan proses produksi.	Besarnya rasio PDB dengan Akumulasi modal (modal fisik dan modal manusia) tahun 1990-2009	Laporan APBN mengenai infrastruktur, dan angkatan kerja Indonesia pada tahun 1990-2009, BPS	Rasio

3.4 Teknik dan Alat Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Dokumentasi, yaitu teknik pengumpulan data dengan cara mengumpulkan data dan dokumen-dokumen yang sudah ada serta berhubungan dengan variabel penelitian, tujuan digunakannya teknik studi dokumenter ini adalah untuk meneliti, mengkaji, dan menganalisa dokumen-dokumen yang ada dan berkaitan dengan penelitian, seperti Indikator ekonomi, Laporan Produk Domestik Bruto, Bank Indonesia, Biro Pusat Statistik, dan sumber lembaga lainnya.
2. Studi literatur, yaitu mempelajari teori-teori yang ada atau literatur-literatur yang berhubungan dengan permasalahan yang diteliti baik dari buku, karya ilmiah berupa skripsi, tesis dan sejenisnya, artikel, jurnal, internet, atau bacaan lainnya yang berhubungan dengan investasi, tenaga kerja, kemajuan teknologi dan pertumbuhan ekonomi.

3.5 Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini, menggunakan metode OLS (*Ordinary Least Squares*), metode ini dikemukakan oleh Carl Friedrich Gauss seorang ahli matematika

kebangsaan Jerman. Dengan asumsi-asumsi tertentu, metode OLS mempunyai beberapa sifat statistik yang sangat menarik yang membuatnya menjadi satu metoda analisis regresi yang paling kuat dan populer. Dalam penelitian ini penulis menggunakan analisis regresi berganda karena dalam penelitian terdapat lima variabel independen. Persamaan analisis regresi menggambarkan garis regresi. Semakin dekat jarak antara data dengan titik yang terletak pada garis regresi, berarti prediksi kita semakin baik. Dalam analisis regresi terdapat sepuluh asumsi yang harus dipenuhi diantaranya sebagai berikut :

1. Hubungan antara variabel bersifat linier
2. Variabel independen bersifat tetap pada setiap observasi atau dengan kata lain nilainya tidak berubah-ubah
3. Nilai variabel independen harus bervariasi
4. Nilai yang diharapkan adalah nol karena nilai variabel dependenn hanya dipengaruhi oleh variabel independen
5. Variabel-variabel pengganggu adalah sama atau bersifat homoskedastis
6. Tidak ada korelasi serial antarresidual
7. Tidak ada hubungan anatara variabel pengganggu dan variabel independen
8. Variabel pengganggu berdistribusi normal
9. Tidak ada multikolinearitas sempurna antarvariabel indepeden
10. Jumlah obsevasi harus lebih besar daripada jumlah parameter yang diestimasi (sebanyak variabel independen). (**Wing Wahyu Winarno** 2007: 4.2)

Dengan asumsi tersebut diatas, model kuadrat terkecil (OLS) akan memiliki sifat yang ideal sesuai dengan teorema Gauss-Markov. Menurut **teorema Gauss-Markov**, estimator linier yang baik memiliki sifat BLUE (*best linear unbiased estimator*). Sifat ini memerlukan kriteria sebagai berikut :

- ☑ Nilai rata-rata disturbance term adalah nol, $E(\mu_i) = 0$.
- ☑ Tidak terdapat **serial korelasi (otokorelasi)** antar μ_i $Cov(\mu_i, \mu_j) = 0$ untuk $i \neq j$.
- ☑ Sifat **homoskedastisitas**: $Var(\mu_i) = \sigma^2$ sama utk setiap i
- ☑ Covariance antara μ_i dan setiap var bebas adalah nol. $Cov(\mu_i, X_i) = 0$
- ☑ Tidak terdapat multikolinieritas antar variabel bebas.
- ☑ Model dispesifikasi dengan baik

3.6 Rancangan Analisis Data dan Rancangan Pengujian Hipotesis

3.6.1 Rancangan Analisis Data

Dalam penelitian ini menggunakan menggunakan model regresi berganda fungsi log-linear regresi (Double-Log). Model ini linear dalam parameter α dan β_1 dan linear dalam logaritma variabel Y dan X jadi namanya model log-ganda atau log-linear. Ciri-ciri dari model log-linear adalah sebagai berikut ;

1. Koefisien kemiringan β_1 mengukur elastisitas Y terhadap X yaitu perubahan dalam Y untuk persentase perubahan (kecil) dalam X.
2. Model log-ganda atau log-linear mengasumsikan bahwa koefisien elastisitas antara Y dan X β_1 seluruhnya tetap konstan

3. $\tilde{\alpha}$ dan β_1 topi merupakan penaksiran tak bias dari α , β_1 dan β_0 ketika ditaksir sebagai β_0 topi = antilog ($\tilde{\alpha}$) dengan sendirinya merupakan penaksir yang bias. Tetapi hampir semua masalah praktis, faktor intersep kurang begitu penting, dan seseorang tidak perlu mengkhawatirkan untuk memperoleh intersep yang tak bias.

Adapun model persamaan yang digunakan dan akan diuji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

$$\text{Ln } Y = \alpha + \beta_1 \text{Ln FDI}_1 + \beta_2 \text{Ln K}_2 + \beta_3 \text{Ln h}_3 + \beta_4 \text{Ln u}_4 - \beta_5 \text{Ln A}_5 + e$$

Keterangan :

- Y = Produk Domestik Bruto
 FDI = Penanaman Modal Asing
 K = Penanaman Modal Dalam Negeri
 h = Investasi Sumberdaya Manusia
 u = Tenaga kerja yang bekerja
 A = Kemajuan Teknologi
 e = Variabel Pengganggu

3.6.2 Koefisien Determinasi Majemuk R^2

Koefisien determinasi sebagai alat ukur kebaikan (*goodness of fit*) dari persamaan regresi yaitu memberikan proporsi atau presentase variasi total dalam variabel tidak bebas Y yang dijelaskan oleh variabel bebas X . Koefisien determinasi majemuk (*multiple coefficient of determination*) dinyatakan dengan R^2 . Koefisien determinasi dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned}
 R &= \frac{ESS}{TSS} \\
 &= 1 - \frac{RSS}{TSS} \\
 &= 1 - \frac{\sum e_i^2}{\sum e_y^2}
 \end{aligned}$$

(Gujarati 1988:101)

Jika R^2 semakin antara 0 dan 1 maka ($0 < R^2 < 1$) dengan ketentuan sebagai berikut:

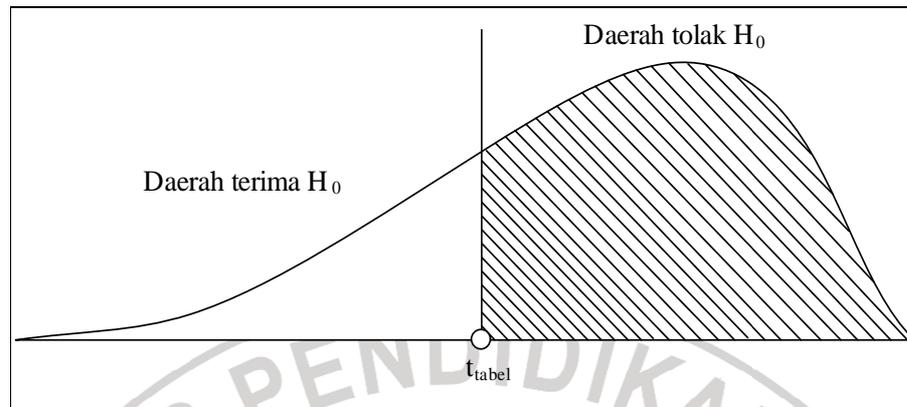
- a. Jika R^2 semakin mendekati 1 maka hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat semakin erat
- b. Jika R^2 semakin menjauhi angka 1, maka hubungan antarvariabel bebas dengan variabel terikat tidak erat

3.6.3 Rancangan Pengujian Hipotesis

Dalam penelitian ini, uji hipotesis dilakukan melalui uji satu pihak kanan dengan kriteria jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Pengujian hipotesis dapat dirumuskan secara statistik sebagai berikut:

$H_0 : \beta = 0$, artinya tidak terdapat pengaruh antara variabel bebas X terhadap variabel terikat Y ,

$H_1 : \beta > 0$, artinya terdapat pengaruh positif antara variabel bebas X terhadap variabel terikat Y .



Sumber: J. Supranto, 1984: 153

Gambar 3.1 Uji Hipotesis Satu Pihak Kanan

Kriteria pengujian :

Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$

Maka H_0 diterima dan H_a ditolak

3.6.3.1 Pengujian Hipotesis Regresi Majemuk Secara Individual (Uji t):

Pengujian hipotesis secara individu dengan uji t bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari masing-masing variabel bebas X terhadap variabel terikat Y . Pengujian hipotesis secara individu dapat dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$t = \frac{\hat{\beta}_2 - \beta_2}{se(\hat{\beta}_2)} \quad (3.5) \text{ Gujarati, 2003: 249}$$

derajat keyakinan diukur dengan rumus:

$$pr \left[\hat{\beta}_2 - t_{\alpha/2} se(\hat{\beta}_2) \leq \beta_2 \leq \hat{\beta}_2 + t_{\alpha/2} se(\hat{\beta}_2) \right] = 1 - \alpha \quad (3.6)$$

Kriteria uji t adalah:

1. Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima (variabel bebas X berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat Y),

2. Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ 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%.

3.6.3.2 Pengujian Hipotesis Regresi Majemuk Secara Keseluruhan (Uji F):

Pengujian hipotesis secara keseluruhan merupakan penggabungan (*overall significance*) variabel bebas X terhadap variabel terikat Y , untuk mengetahui seberapa pengaruhnya. Uji t tidak dapat digunakan untuk menguji hipotesis secara keseluruhan. Hipotesis gabungan ini dapat diuji dengan *Analysis of Variance* (ANOVA). Teknik yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2

Tabel ANOVA untuk Regresi Tiga Variabel

Sumber Variasi	SS	df	MSS
Akibat regresi (ESS)	$\hat{\beta}_2 \sum y_i x_{2i} + \hat{\beta}_3 \sum y_i x_{3i}$	2	$\frac{\hat{\beta}_2 \sum y_i x_{2i} + \hat{\beta}_3 \sum y_i x_{3i}}{2}$
Akibat Residual (RSS)	$\sum e_i^2$	$n - 3$	$\sigma^2 = \frac{\sum Q_i^2}{n - 3}$
Total	$\sum y_i^2$	$n - 1$	

Sumber: Damodar N. Gujarati, 2003: 255

Pengujian dapat dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$F = \frac{(\hat{\beta}_2 \sum y_i x_{2i} + \hat{\beta}_3 \sum y_i x_{3i}) / 2}{\sum \hat{u}_i^2 / (n - 3)} = \frac{ESS / df}{RSS / df} \quad (3.7) \text{ Gujarati, 2003: 255}$$

Kriteria uji F adalah:

1. Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ 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).

3.6.3.3 Varians dan Kesalahan Standar Penaksiran:

Mengetahui kesalahan standar penaksiran bertujuan untuk menetapkan selang keyakinan dan menguji hipotesis statistiknya. Setelah memperoleh hasil penaksiran secara parsial, untuk mendapatkan varian dan kesalahan standar penaksiran dapat diketahui dengan menggunakan rumus:

$$\text{var}(\hat{\beta}_1) = \left[\frac{1}{n} + \frac{\bar{X}_2^2 \sum x_3^2 + \bar{X}_3^2 \sum X_{2i}^2 - 2\bar{X}_2\bar{X}_3 \sum x_{2i}X_{3i}}{\sum x_{2i}^2 \sum x_{3i}^2 - (\sum x_{2i}x_{3i})^2} \right] \cdot \sigma^2 \quad (3.8)$$

$$\text{se}(\hat{\beta}_1) = +\sqrt{\text{var}(\hat{\beta}_1)} \quad (3.9)$$

$$\text{var}(\hat{\beta}_2) = \frac{\sum x_{3i}^2}{(\sum x_{2i}^2)(\sum x_{3i}^2) - (\sum x_{2i}x_{3i})^2} \cdot \sigma^2 \quad (3.10)$$

$$\text{se}(\hat{\beta}_2) = +\sqrt{\text{var}(\hat{\beta}_2)} \quad (3.11)$$

σ dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{\sum \hat{u}_i^2}{N-3} \quad (3.12) \text{ Gujarati, 2003: 209}$$

Besarnya nilai R^2 berada diantara 0 (nol) dan 1 (satu) yaitu $0 < R^2 < 1$. Jika nilai R^2 semakin mendekati 1 (satu) maka model tersebut baik dan pengaruh antara variabel bebas X dengan variabel terikat Y semakin kuat (erat berhubungannya).

3.6.4 Uji Asumsi

3.6.4.1 Multikolinearitas

Istilah *multikolinearitas* mula-mula ditemukan oleh Ragnar Frisch. Pada mulanya *multikolinearitas* berarti adanya hubungan yang sempurna atau pasti, diantara beberapa atau semua variabel yang menjelaskan dari model regresi. *Multikolinearitas* berhubungan dengan situasi di mana ada hubungan linear baik yang pasti atau mendekati pasti di antara variabel X.

Yang dimaksud dengan multikolinearitas ialah situasi adanya korelasi variabel-variabel bebas diantara satu dengan lainnya. Dalam hal ini kita sebut variabel-variabel bebas ini tidak ortogonal. Variabel-variabel bebas yang bersifat ortogonal adalah variabel yang nilai korelasi diantara sesamanya sama dengan nol. (Sritua Arief 1993 : 23)

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 :

- Koefisien-koefisien regresi menjadi tidak dapat ditaksir
- Nilai standar error setiap koefisien regresi menjadi tak terhingga

Untuk mengetahui adanya multikolinearitas dalam suatu model persamaan adalah dilakukan beberapa pendeteksian sebagai berikut

- a) Kolinearitas seringkali diduga ketika R^2 tinggi (misalnya: antara 0,7 dan 1) dan ketika korelasi derajat nol juga tinggi, tetapi tidak satu pun atau sangat sedikit koefisien regresi parsial yang secara individual penting secara

statistik atas dasar pengujian t yang konvensional. Jika R^2 tinggi, ini akan berarti bahwa uji F dari prosedur analisis varians dalam sebagian kasus akan menolak hipotesis nol bahwa nilai koefisien kemiringan parsial secara simultan sebenarnya adalah nol, meskipun *uji-t* sebaliknya.

- b) Regresi Auxiliary, pada uji ini hanya dilihat dari hubungan secara individual antara satu variabel independen dengan variabel independen yang lain. Keputusan ada tidaknya unsur multikolinearitas dalam model ini dengan membandingkan nilai F dengan nilai kritis F . Jika nilai hitung F lebih besar dari nilai kritis F dengan tingkat signifikansi α dan derajat kebebasan tertentumaka dapat disimpulkan model mengandung unsure multikolinearitas yakni terdapat hubungan linier antara satu variabel X dengan variabel X yang lain. Sebaliknya jika nilai hitung F lebih kecil dari nilai kritis F maka tidak terdapat hubungan linier antara satu variabel X dengan variabel X yang lain.
- c) Korelasi derajat nol yang tinggi merupakan kondisi yang cukup tidak perlu adanya kolinearitas karena hal ini dapat terjadi meskipun melalui korelasi derajat nol atau sederhana relatif rendah (misalnya kurang dari 0,50).
- d) Sebagai hasilnya disarankan bahwa seharusnya melihat tidak hanya pada korelasi derajat nol, tetapi juga koefisien parsial.
- e) Karena *Multikolinearitas* timbul karena satu atau lebih variabel yang menjelaskan merupakan kombinasi linear yang pasti atau mendekati pasti dari variabel yang menjelaskan lainnya

Adapun cara mengatasi masalah multikolinearitas adalah :

- Tanpa ada perbaikan

Multikolinieritas tetap menghasilkan estimator yang BLUE karena masalah estimator yang BLUE tidak memerlukan asumsi tidak adanya korelasi antar variable independen. Multikolinieritas hanya menyebabkan kita kesulitan memperoleh estimator dengan standard error yang kecil. Masalah multikolinieritas biasanya juga timbul karena kita hanya mempunyai jumlah observasi yang sedikit.

- Dengan Perbaikan

Apabila terjadi Multikolinieritas menurut **Gujarati** (1999) disarankan untuk mengatasinya dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- a) Informasi apriori.
- b) Menghubungkan data *cross sectional* dan data urutan waktu.
- c) Mengeluarkan suatu variabel atau variabel-variabel dan bias spesifikasi.
- d) Transformasi variabel serta penambahan variabel baru.

3.6.4.2 Heteroskedastisitas

Satu dari asumsi penting model regresi klasik adalah bahwa varians tiap unsur disturbance u_i , tergantung (*conditional*) pada nilai yang dipilih dari variabel yang menjelaskan, adalah suatu angka konstan yang sama dengan σ^2 . Ini merupakan asumsi homoskedastisitas, atau penyebaran (*scedasticity*) sama (*homo*), yaitu varians sama. Sebaliknya varians bersyarat tidak sama menunjukkan gejala heteroskedastisitas. Heteroskedastis dapat diuji dengan menggunakan korelasi rank dari Spearman sebagai berikut :

$$r_s = 1 - 6 \left[\frac{\sum d_i^2}{N(N-1)} \right] \quad (\text{Gujarati 1988 :188})$$

dimana :

di = perbedaan dalam rank yang ditepatkan untuk dua karakteristik yang berbeda dari individual atau fenomena ke i dan N = banyaknya individual atau fenomena yang di rank.

Jika ditemukan heteroskedastisitas, maka estimator tidak akan efisien dan akan menyesatkan peramalan atau kesimpulan selanjutnya. Untuk mendeteksi ada tidaknya gejala heteroskedastisitas, dilakukan pengujian dengan menggunakan *White Heteroscedasticity Test* Eviews 5.1.

Selain itu terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengetahui heteroskedastis, yaitu:

a) Metode Informal

Cara yang paling cepat dan dapat digunakan untuk menguji masalah heteroskedastisitas adalah dengan mendeteksi pola residual melalui sebuah grafik. Jika residual mempunyai varian yang sama (homoskedastisitas) maka kita tidak mempunyai pola yang pasti dari residual.

b) Metode Park

Menurut Park dalam Agus (2005:149), varian residual yang tidak konstan atau masalah heteroskedastisitas muncul karena residual ini tergantung dari variabel independen yang ada di dalam model. Untuk prosedur pengujian uji park dijelaskan sebagai berikut:

- i. Melakukan regresi terhadap model yang ada dengan metode OLS dan kemudian mendapatkan residualnya.
- ii. Melakukan regresi terhadap residual kuadrat

- iii. Jika nilai t hitung lebih kecil dari nilai kritis tabel t maka tidak ada masalah heteroskedastisitas dan jika sebaliknya maka mengandung masalah heteroskedastisitas.
- c) Metode Glejser yang menyarankan untuk meregresikan nilai absolut residual yang diperoleh atas variabel bebas.

$$|I\hat{u}| = \alpha + \beta X + v_i \dots\dots\dots(3.13)$$

Hipotesis yang digunakan:

$H_0 : \beta_i = 0$ (Tidak ada masalah heteroskedastisitas)

$H_1 : \beta_i \neq 0$ (Ada masalah heteroskedastisitas)

Apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, berarti ada masalah heteroskedastisitas, begitupun sebaliknya. Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak berarti tidak terdapat heteroskedastisitas

- d) Metode korelasi Spearman

Menurut Agus (2005:153) Langkah yang harus dilakukan untuk menguji ada tidaknya masalah heteroskedastisitas dalam hasil regresi dengan menggunakan korelasi Spearman adalah sebagai berikut:

- i. Setelah melakukan regresi maka dapatkan residualnya
- ii. Cari nilai absolute dan kemudian diranking dari nilai yang paling besar ataupun diranking dari nilai yang paling kecil. Lakukan hal yang sama untuk variabel independen X . setelah keduanya diranking maka selanjutnya mencari korelasi Spearman.

- iii. Diasumsikan bahwa koefisien korelasi dari rank populasi ρ_s adalah nol dan $n > 8$ signifikansi dari sampel rank Korelasi Spearman r_s dapat diuji dengan menggunakan uji t. nilai statistic t hitung dapat dicari dengan menggunakan formula sbb:

$$t = \frac{r_s \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_s^2}} \quad (\text{Agus, 2005: 154})$$

- iv. Jika nilai t hitung lebih besar dari nilai t kritis tabel t maka kita bisa menyimpulkan bahwa regresi mengandung masalah heteroskedastisitas dan sebaliknya maka tidak ada heteroskedastisitas.
- e) Metode GoldFeld-Quandt
- Metode ini mengasumsikan bahwa heteroskedastisitas merupakan fungsi positif dari variabel independen. Adapun prosedur metode GoldFeld-Quandt sebagai berikut:
- i. Mengurutkan data sesuai dengan nilai X, dimulai dari nilai yang paling kecil hingga yang paling besar;
 - ii. Menghilangkan observasi yang ditengah (c). c dipilih secara apriori;
 - iii. Melakukan regresi pada setiap kelompok secara terpisah;
 - iv. Dapatkan RSS_1 yang berhubungan dengan nilai x kecil dari RSS_2 yang berhubungan dengan nilai x yang besar;
 - v. hitung nilai rasio.

3.6.4.3 Autokorelasi

Secara harfiah autokorelasi berarti korelasi antara anggota observasi satu dengan observasi lain yang berlainan waktu. Istilah autokorelasi dapat didefinisikan

sebagai “korelasi antara anggota serangkaian observasi yang diurutkan menurut waktu (seperti data dalam deretan waktu) atau ruang (seperti dalam data cross-sectional). Dalam konteks regresi, model regresi linear klasik mengasumsikan bahwa autokorelasi seperti itu tidak terdapat dalam distribusi atau gangguan μ_i . Dengan menggunakan lambang:

$$E(u_i u_j) = 0 \quad i \neq j \quad \text{Damodar Gujarati, 1988:201}$$

Konsekuensi dari adanya gejala autokorelasi dalam model regresi OLS dapat menimbulkan :

- (1) Estimator OLS menjadi tidak efisien karena selang keyakinan melebar
- (2) Variance populasi σ^2 diestimasi terlalu rendah (*underestimated*) oleh varians residual taksiran
- (3) Akibat butir 2, R^2 bisa ditaksir terlalu tinggi (*overestimated*)
- (4) Jika σ^2 tidak diestimasi terlalu rendah, maka varians estimator OLS ($\hat{\beta}_i$)
- (5) Pengujian signifikan (t dan F) menjadi lemah

Dalam penelitian ini, cara yang digunakan untuk mengkaji autokorelasi adalah dengan uji d Durbin-Watson, yaitu dengan cara membandingkan nilai statistik Durbin-Watson hitung dengan Durbin Watson tabel. Mekanisme uji Durbin-Watson adalah sebagai berikut :

- (a) Lakukan regresi OLS dan dapatkan residual e_i
- (b) Hitung nilai d (Durbin-Watson)
- (c) Dapatkan nilai kritis d_l dan d_u
- (d) Ikuti aturan keputusan yang diberikan pada tabel berikut ini :

Tabel 3.3

Aturan Keputusan Autokorelasi

Hipotesis nol (H_0)	Keputusan	Prasyarat
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 negative	Tolak	$4 - d_L < d < 4$
Tidak ada autokorelasi negative	Tanpa keputusan	$4 - d_U \leq d \leq 4 - d_L$
Tidak ada autokorelasi positif atau positif	Terima	$d_U < d < 4 - d_U$

Sumber : (Gujarati, 1995 : 217)