

## BAB 3

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Kerangka Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan apakah terdapat hubungan dan pengaruh dari perubahan nilai tukar mata uang terhadap kinerja keuangan bank umum konvensional di Indonesia. Di samping itu, penelitian ini juga bertujuan untuk membuktikan apakah terdapat variabel-variabel makroekonomi lain yang turut mempengaruhi kinerja keuangan bank umum konvensional di Indonesia.

Dalam melakukan penelitian ini, penulis merumuskan masalah yang akan dibahas serta membatasi ruang lingkungannya sehingga penelitian dapat dilakukan dengan lebih terfokus. Selanjutnya, penulis menentukan model penelitian serta metode analisis yang sesuai yang akan digunakan untuk dapat mencapai tujuan dari penelitian ini. Kemudian, penulis mengumpulkan data-data yang diperlukan serta mengolah data-data tersebut dengan model penelitian dan metode analitis dan statistik yang telah ditentukan. Pada akhirnya, penulis akan menarik kesimpulan dari hasil analisis yang dilakukan.

Data-data yang diperlukan dalam penelitian ini terdiri dari data faktor-faktor yang diduga dapat mempengaruhi kinerja keuangan bank serta data keuangan bank yang dinilai dapat menggambarkan kinerja keuangan bank. Faktor-faktor yang diduga dapat mempengaruhi kinerja keuangan bank terdiri atas faktor-faktor makroekonomi antara lain: nilai tukar rupiah, tingkat inflasi, tingkat suku bunga dan jumlah uang beredar. Sedangkan, kinerja keuangan bank dapat dilihat melalui laporan keuangan yang dipublikasikan oleh masing-masing bank yang kemudian dianalisis dengan analisis rasio-rasio keuangan. Analisis rasio yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada penilaian tingkat kesehatan bank dengan analisis CAMELS. Rasio-rasio keuangan yang digunakan dibatasi pada indikator-indikator CAMELS yang kuantitatif serta dapat diperoleh berdasarkan Laporan Keuangan Publikasi Bank. Rasio-rasio tersebut antara lain: *Capital Adequacy Ratio* (CAR), perbandingan Aktiva Produktif Yang Diklasifikasikan (APYD) dengan modal bank (APYD/M), perbandingan APYD dengan total aktiva produktif (APYD/AP), tingkat kecukupan pembentukan penyisihan penghapusan aktiva produktif (PPAP), *Return On Average Assets* (ROAA), *Return On Average Equity* (ROAE), *Net Interest Margin* (NIM),

perbandingan Biaya Operasional dengan Pendapatan Operasional (BOPO), perbandingan aktiva likuid dengan pasiva likuid (ALPL), dan *Loan to Deposit Ratio* (LDR).

Analisis pengaruh antara variabel-variabel tersebut akan diukur secara statistik dengan menggunakan regresi linier berganda untuk menguji hipotesis dalam mengambil kesimpulan ada atau tidaknya hubungan dan pengaruh yang signifikan antara variabel-variabel tersebut.

### 3.2. Pengembangan Hipotesis Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis menyoroti pengalaman krisis ekonomi tahun 1998 dan juga krisis ekonomi tahun 2008, dimana ketidakstabilan makroekonomi mengakibatkan gejolak dalam industri perbankan. Pada saat krisis ekonomi terjadi pada tahun 1998 nilai tukar mata uang rupiah mengalami depresiasi tajam. Di saat yang bersamaan banyak bank yang bermasalah secara keuangan yang kemudian dilikuidasi. Hal tersebut dapat terjadi karena bank dalam negeri meminjam kredit jangka pendek dalam bentuk valuta asing yang kemudian digunakan untuk membiayai proyek jangka panjang yang memberikan pendapatan dalam mata uang nasional, sehingga ketika terjadi perubahan nilai tukar mata uang yang signifikan bank mengalami kesulitan dalam pembayaran hutang-hutangnya dalam valuta asing (Nasution, 2006). Pada krisis ekonomi yang baru-baru ini terjadi pada akhir tahun 2008 pun, nilai tukar mata uang rupiah mengalami depresiasi, dan pada saat yang bersamaan bank-bank mulai memperketat kebijakan kreditnya.

Beberapa penelitian mengenai pengaruh perubahan makroekonomi, yaitu salah satunya adalah nilai tukar mata uang, terhadap kinerja perbankan telah dilakukan baik di dalam maupun luar negeri. Hardy dan Pazarbasioglu (1998) menemukan bahwa apresiasi nilai tukar yang disertai dengan depresiasi yang tajam merupakan salah satu faktor yang menimbulkan permasalahan pada perbankan di Asia. Di samping itu, Djayasaputra (2007) dan Arsani (2007) melakukan penelitian tentang hubungan variabel-variabel makroekonomi terhadap kinerja dan profitabilitas bank di Indonesia yang menyatakan bahwa pengaruh variabel-variabel makroekonomi, termasuk nilai tukar mata uang, terhadap kinerja bank berbeda pada masing-masing bank.

Dalam penelitian ini, hipotesis yang dikembangkan adalah tentang ada tidaknya pengaruh perubahan nilai tukar mata uang rupiah terhadap dolar Amerika terhadap kinerja keuangan bank yang diukur menggunakan beberapa rasio kuantitatif

CAMELS. Dengan demikian, secara garis besar hipotesis dalam penelitian ini dapat diuraikan sbb.:

$H_0$  : Perubahan nilai tukar tidak mempengaruhi rasio CAMELS

$H_1$  : Perubahan nilai tukar mempengaruhi rasio CAMELS

### 3.3. Operasionalisasi Variabel

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa variabel bebas (*independent variables*) dan beberapa variabel terikat (*dependent variables*). Variabel bebas sering juga disebut sebagai variabel stimulus atau variabel pradiktor yang merupakan variabel yang diduga mempengaruhi atau menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel terikat. Sedangkan variabel terikat sering juga disebut sebagai variabel output yang merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Variabel bebas yang digunakan terdiri dari variabel bebas utama yang menjadi fokus penelitian serta beberapa variabel bebas lain yang menjadi variabel kontrol (*control variables*) dalam penelitian ini.

Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian terdiri beberapa variabel makroekonomi. Variabel-variabel tersebut adalah:

- a. Perubahan nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika berdasarkan kurs tengah Bank Indonesia pada penutupan akhir bulan yang dihitung dengan logaritma natural perbandingan kurs periode  $t$  dengan periode  $t-1$  sebagai variabel bebas utama (KURS\_LN);
- b. Perubahan tingkat inflasi nasional bulanan berdasarkan data dari Bank Indonesia yang dihitung dengan logaritma natural perbandingan tingkat inflasi periode  $t$  dengan periode  $t-1$  (INF\_LN);
- c. Perubahan tingkat suku bunga Sertifikat Bank Indonesia bulanan yang dihitung dengan logaritma natural perbandingan tingkat suku bunga periode  $t$  dengan periode  $t-1$  (IR\_LN);
- d. Perubahan jumlah uang beredar berdasarkan M2 yaitu jumlah uang kartal, uang giral dan uang kuasi yang beredar di masyarakat berdasarkan data dari Bank Indonesia yang dihitung dengan logaritma natural perbandingan M2 periode  $t$  dengan periode  $t-1$  (MS\_LN).

Tabel 3.1. Variabel Bebas dan Data Yang Digunakan Dalam Penelitian

Variabel Bebas		Data
Variabel Bebas Utama	Nilai Tukar	logaritma natural perbandingan kurs tengah BI periode t dan t-1
Variabel Kontrol	Tingkat Inflasi	logaritma natural perbandingan tingkat inflasi nasional periode t dan t-1
	Tingkat Suku Bunga	logaritma natural perbandingan tingkat suku bunga SBI periode t dan t-1
	Jumlah Uang Beredar	logaritma natural perbandingan M2 periode t dan t-1

Sedangkan, variabel terikat yang digunakan dalam penelitian adalah variabel yang menggambarkan kinerja keuangan bank berdasarkan faktor-faktor CAMELS yang dapat dinilai secara kuantitatif berdasarkan laporan keuangan publikasi bank yaitu faktor-faktor *capital adequacy*, *asset quality*, *earnings*, dan *liquidity*. Variabel-variabel tersebut adalah:

- a. Kecukupan permodalan dengan indikator pemenuhan Kewajiban Penyediaan Modal Minimum (KPMM) atau *Capital Adequacy Ratio* (CAR):

$$\text{CAR} = \frac{\text{Modal}}{\text{Aktiva Tertimbang Menurut Resiko}}$$

- b. Kemampuan permodalan Bank dalam mengcover aset bermasalah yaitu dengan membandingkan Aktiva Produktif Yang Diklasifikasikan (APYD) dibandingkan dengan modal bank (APYD/M):

$$\frac{\text{Aktiva Produktif Yang Diklasifikasikan (APYD)}}{\text{Modal Bank}}$$

- c. Aktiva Produktif Yang Diklasifikasikan (APYD) dibandingkan dengan total aktiva produktif (APYD/AP):

$$\frac{\text{Aktiva Produktif Yang Diklasifikasikan (APYD)}}{\text{Aktiva Produktif}}$$

- d. Tingkat kecukupan pembentukan penyisihan penghapusan aktiva produktif (PPAP):

$$\frac{\text{PPAP Yang Telah Dibentuk}}{\text{PPAP Yang Wajib Dibentuk}}$$

- e. *Return On Average Assets (ROAA)*:

$$\text{ROAA} = \frac{\text{Laba Sebelum Pajak}}{\text{Rata-Rata Total Aset}}$$

- f. *Return On Average Equity (ROAE)*:

$$\text{ROAE} = \frac{\text{Laba Setelah Pajak}}{\text{Rata-Rata Modal Inti}}$$

- g. *Net Interest Margin (NIM)*:

$$\text{NIM} = \frac{\text{Pendapatan Bunga Bersih}}{\text{Rata-Rata Aktiva Produktif}}$$

- h. Biaya Operasional dibandingkan dengan Pendapatan Operasional (BOPO):

$$\text{BOPO} = \frac{\text{Total Beban Operasional}}{\text{Total Pendapatan Operasional}}$$

- i. Aktiva likuid kurang dari 1 bulan dibandingkan dengan pasiva likuid kurang dari 1 bulan (ALPL):

$$\frac{\text{Aktiva Liquid} < 1 \text{ bulan}}{\text{Pasiva Liquid} < 1 \text{ bulan}}$$

- j. *Loan to Deposit Ratio (LDR)*:

$$\text{LDR} = \frac{\text{Kredit}}{\text{Dana Pihak Ketiga}}$$

Tabel 3.2. Variabel Terikat dan Data Yang Digunakan Dalam Penelitian

	Variabel Terikat	Data
<i>Capital Adequacy</i>	<i>Capital Adequacy Ratio (CAR)</i>	Modal / ATMR
	Aktiva Produktif Yang Diklasifikasikan (APYD) dibandingkan dengan modal bank (APYD/M)	APYD / Modal
<i>Asset Quality</i>	Aktiva Produktif Yang Diklasifikasikan (APYD) dibandingkan dengan total aktiva produktif (APYD/AP)	APYD / Aktiva Produktif
	Tingkat kecukupan pembentukan penyisihan penghapusan aktiva produktif (PPAP)	PPAP yang telah dibentuk / PPAP yang wajib dibentuk
<i>Earnings</i>	<i>Return On Average Assets (ROAA)</i>	Laba Sebelum Pajak / Rata-Rata Total Aktiva
	<i>Return On Average Equity (ROAE)</i>	Laba Sesudah Pajak / Rata-Rata Modal Inti
	<i>Net Interest Margin (NIM)</i>	Pendapatan Bunga Bersih / Rata-Rata Aktiva Produktif
	Biaya Operasional dibandingkan dengan Pendapatan Operasional (BOPO)	Beban Operasional / Pendapatan Operasional
<i>Liquidity</i>	Aktiva likuid kurang dari 1 bulan dibandingkan dengan pasiva likuid kurang dari 1 bulan (ALPL)	Aktiva Likuid / Pasiva Likuid
	<i>Loan to Deposit Ratio (LDR)</i>	Kredit / Dana Pihak Ketiga

### 3.4. Data dan Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data ekonomi dan keuangan dalam rentang waktu 7 tahun sejak tahun 2002 hingga tahun 2008 dalam periode bulanan. Data-data tersebut adalah:

- a. Rasio keuangan bank yang diperoleh dari perhitungan berdasarkan data-data keuangan pada Laporan Publikasi Bank bulanan;
- b. Faktor makroekonomi, yaitu nilai tukar mata uang, tingkat inflasi, tingkat suku bunga, dan jumlah uang yang beredar.

Bank yang dipilih sebagai objek penelitian dalam penelitian ini adalah bank umum konvensional yang pada periode tahun 2002 – 2008 termasuk dalam 5 besar rating bank berdasarkan aktiva menurut Bank Indonesia, yaitu:

- a. Bank Mandiri;
- b. Bank Central Asia (BCA);
- c. Bank Rakyat Indonesia (BRI);
- d. Bank Negara Indonesia (BNI);
- e. Bank Danamon Indonesia.

Data dan informasi yang dikumpulkan dalam melakukan penelitian ini dilakukan melalui:

- c. Riset kepustakaan

Dengan ini, penulis mengkaji data-data yang sifatnya teoritis untuk mendapatkan konsep-konsep yang relevan dengan permasalahan yang diteliti. Penulis melakukan pengumpulan data-data dari bahan kuliah, buku-buku, jurnal-jurnal ilmiah, penelitian-penelitian sebelumnya, dan sumber literatur bacaan lainnya. Selain itu, penulis juga melakukan pengumpulan peraturan-peraturan perbankan yang relevan yang diterbitkan baik melalui Undang-Undang, Peraturan Pemerintah, Peraturan Bank Indonesia dan Surat Edaran Bank Indonesia untuk mendapatkan gambaran lengkap mengenai perkembangan industri perbankan berdasarkan peraturan-peraturan yang ditetapkan baik oleh pemerintah dan oleh Bank Indonesia sebagai otoritas perbankan.

- d. Studi empiris

Dengan ini, penulis mengumpulkan data-data ekonomi dan keuangan yang merupakan data sekunder dari arsip Bank Indonesia sebagai otoritas perbankan melalui *website* [www.bi.go.id](http://www.bi.go.id) serta *link* Indonesian Banking Indicator and Financial Performance Report di Pusat Data Ekonomi dan Bisnis Perpustakaan Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Data-data yang dikumpulkan berupa Laporan Keuangan Publikasi Bank bulanan, nilai tukar mata uang rupiah terhadap dolar Amerika, tingkat inflasi bulanan, tingkat suku bunga SBI bulanan, dan jumlah uang beredar bulanan pada periode tahun 2002-2008. Penulis kemudian

melakukan pengolahan dan analisis terhadap data-data tersebut.

### 3.5. Model dan Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *time series*. Metode ini dipakai dalam penentuan model untuk suatu observasi terhadap variabel terikat berdasarkan variabel bebas dengan melihat data dari waktu ke waktu. Dengan demikian, dalam penelitian ini nantinya akan diperoleh satu model dari masing-masing variabel terikat untuk masing-masing bank dalam menganalisis hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat berdasarkan data dari waktu ke waktu.

Penelitian ini menggunakan model analitik berupa komponen-komponen analisis rasio kinerja keuangan bank serta model statistik berupa pengujian hipotesis dengan metode regresi linier berganda (*multiple regression*). Penggunaan model dan metode tersebut dimaksudkan untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat, serta besarnya pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat tersebut.

Model umum yang terbentuk dalam penelitian ini adalah sbb.:

$$\text{CAMELS}_t = \beta_0 + \beta_1 \text{KURS\_LN}_t + \beta_2 \text{INF\_LN}_t + \beta_3 \text{IR\_LN}_t + \beta_4 \text{MS\_LN}_t + \varepsilon_t$$

dimana:

$\text{CAMELS}_t$  : kinerja keuangan Bank berdasarkan rasio CAMELS pada periode t

$\beta_0$  : konstanta (*interscept*)

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$  : kecondongan (*slope*) dari masing-masing variabel bebas

$\text{KURS\_LN}_t$  : perubahan nilai tukar mata uang pada periode t

$\text{INF\_LN}_t$  : perubahan tingkat inflasi pada periode t

$\text{IR\_LN}_t$  : perubahan tingkat suku bunga pada periode t

$\text{MS\_LN}_t$  : perubahan jumlah uang beredar pada periode t

$\varepsilon_t$  : standard error

Model umum tersebut kemudian dijabarkan kembali berdasarkan rasio-rasio CAMELS yang diteliti dalam penelitian ini yaitu menjadi:

$$\text{CAR}_t = \beta_0 + \beta_1 \text{KURS\_LN}_t + \beta_2 \text{INF\_LN}_t + \beta_3 \text{IR\_LN}_t + \beta_4 \text{MS\_LN}_t + \varepsilon_t$$

$$\text{APYD/C}_t = \beta_0 + \beta_1 \text{KURS\_LN}_t + \beta_2 \text{INF\_LN}_t + \beta_3 \text{IR\_LN}_t + \beta_4 \text{MS\_LN}_t + \varepsilon_t$$

$$APYD/A_t = \beta_0 + \beta_1 KURS\_LN_t + \beta_2 INF\_LN_t + \beta_3 IR\_LN_t + \beta_4 MS\_LN_t + \varepsilon_t$$

$$PPAP_t = \beta_0 + \beta_1 KURS\_LN_t + \beta_2 INF\_LN_t + \beta_3 IR\_LN_t + \beta_4 MS\_LN_t + \varepsilon_t$$

$$ROAA_t = \beta_0 + \beta_1 KURS\_LN_t + \beta_2 INF\_LN_t + \beta_3 IR\_LN_t + \beta_4 MS\_LN_t + \varepsilon_t$$

$$ROAE_t = \beta_0 + \beta_1 KURS\_LN_t + \beta_2 INF\_LN_t + \beta_3 IR\_LN_t + \beta_4 MS\_LN_t + \varepsilon_t$$

$$NIM_t = \beta_0 + \beta_1 KURS\_LN_t + \beta_2 INF\_LN_t + \beta_3 IR\_LN_t + \beta_4 MS\_LN_t + \varepsilon_t$$

$$BOPO_t = \beta_0 + \beta_1 KURS\_LN_t + \beta_2 INF\_LN_t + \beta_3 IR\_LN_t + \beta_4 MS\_LN_t + \varepsilon_t$$

$$LIQ_t = \beta_0 + \beta_1 KURS\_LN_t + \beta_2 INF\_LN_t + \beta_3 IR\_LN_t + \beta_4 MS\_LN_t + \varepsilon_t$$

$$LDR_t = \beta_0 + \beta_1 KURS\_LN_t + \beta_2 INF\_LN_t + \beta_3 IR\_LN_t + \beta_4 MS\_LN_t + \varepsilon_t$$

dimana  $t$  adalah index waktu dalam model *time series*;  $\beta_0$  adalah konstanta (*intercept*);  $\beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6, \beta_7$ , dan  $\beta_8$  adalah kecondongan (*slope*) untuk masing-masing variabel bebas; CAR adalah *Capital Adequacy Ratio*; APYD/C adalah Aktiva Produktif Yang Diklasifikasikan dibandingkan dengan Modal; APYD/A adalah Aktiva Produktif Yang Diklasifikasikan dibandingkan dengan Aktiva; PPAP adalah tingkat kecukupan PPAP; ROAA adalah *Return On Average Assets*; ROAE adalah *Return On Average Equity*; NIM adalah *Net Interest Margin*; BOPO adalah Beban Operasional dibandingkan dengan Pendapatan Operasional; LIQ adalah aktiva likuid dibandingkan dengan pasiva likuid; LDR adalah *Loan Deposit Ratio*; KURS\_LN adalah perubahan nilai tukar; INF\_LN adalah perubahan tingkat inflasi; IR\_LN adalah perubahan tingkat suku bunga; dan MS\_LN adalah perubahan jumlah uang beredar.

### 3.5.1. Regresi Linier Sederhana (*Simple Regression*)

Regresi merupakan suatu metode yang sangat penting dalam melakukan pengukuran dan pengujian statistik dalam ilmu ekonomi dan keuangan. Secara umum regresi menjabarkan hubungan antara suatu variabel dengan satu atau lebih variabel-variabel lain. Lebih khususnya, regresi menjelaskan perubahan suatu variabel

didasarkan pada perubahan satu atau lebih variabel-variabel lain. Variabel yang diduga mempengaruhi atau menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel lainnya disebut sebagai variabel bebas (*independent variable*), sedangkan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel lainnya disebut sebagai variabel terikat (*dependent variable*). Variabel bebas sering juga disebut sebagai variabel stimulus atau variabel prediktor, sedangkan variabel terikat sering juga disebut sebagai variabel output. Dalam analisis regresi, variabel bebas biasanya dinotasikan sebagai variabel X dan variabel terikat biasanya dinotasikan sebagai variabel Y.

Model regresi linier sederhana (*simple regression*) adalah model regresi linier yang hanya mencakup hubungan antara dua variabel, yaitu variabel bebas X dan variabel terikat Y. Tujuannya adalah untuk dapat mengukur intensitas hubungan antara dua variabel tersebut dan membuat prediksi serta dugaan nilai Y atas dasar nilai X. Di samping itu, model regresi linier sederhana mencakup dua parameter, yaitu *intercept parameter* yang dinotasikan dengan  $\beta_0$  dan *slope parameter* yang dinotasikan dengan  $\beta_1$ . Konstanta atau parameter  $\beta_0$  merupakan nilai Y saat nilai  $X = 0$ , sedangkan  $\beta_1$  menunjukkan perubahan nilai Y terhadap perubahan nilai X.

Garis linier yang ditarik atau ditetapkan melalui titik-titik koordinat seringkali dinamakan garis duga (*estimating line*) atau garis regresi (*regression line*). Karena adanya variasi dari hasil pemilihan sampel, maka nilai-nilai pasangan berurut  $(X_i, Y_i)$  hasil observasi tidak akan seluruhnya terletak pada garis regresinya. Umumnya, nilai-nilai tersebut akan menyebar di sekitar garis regresinya. Garis regresi merupakan garis yang menghubungkan rata-rata Y dengan seluruh kemungkinan nilai-nilai X. Sedangkan konstanta atau parameter  $\beta_0$  dan  $\beta_1$  masing-masing merupakan titik potong terhadap nilai rata-rata Y jika  $X = 0$ , dan condong (*slope*) garis regresi terhadap sumbu X.

Perlu juga diperhatikan adanya kesalahan atau selisih (*error*) yang merupakan variabel acak yang bersifat bebas yang didistribusikan secara normal. Kesalahan yang demikian itu dapat dianggap sebagai hasil penjumlahan dari dua komponen, yaitu kesalahan pengukuran (*measurement error*) yang disebabkan oleh kurang tepatnya pengukuran atau pencatatan hasil observasi, dan kesalahan acak (*random error*) yang merupakan kesalahan yang tidak dapat diduga sebelumnya.

Rumusan regresi linier sederhana adalah sbb.:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$$

dimana:

- Y : variabel terikat (*dependent variable*)  
 $\beta_0$  : konstanta (*interscept*)  
 $\beta_1$  : kecondongan (*slope*)  
X : variabel bebas (*independent variable*)  
 $\varepsilon$  : standard error

Dalam persamaan regresi,  $b_0$  dan  $b_1$  digunakan sebagai penduga atau estimator atas nilai parameter  $\beta_0$  dan  $\beta_1$ . Dengan demikian, untuk menghasilkan regresi yang baik atas parameter  $\beta_0$  dan  $\beta_1$ , maka diperlukan  $b_0$  dan  $b_1$  yang memiliki sifat estimator yang baik. Gauss-Markov telah membuktikan bahwa untuk menghasilkan estimator dengan estimasi asumsi linier terbaik atau BLUE (*Best Linear Unbiased Estimator*) atas parameter  $\beta_0$  dan  $\beta_1$ , estimator  $b_0$  dan  $b_1$  haruslah memiliki sifat yang linier, tidak bias dan varian minimum atau dengan kata lain memenuhi asumsi-asumsi model linier klasik yang akan dijelaskan kemudian. Metode yang digunakan untuk mencapai penyimpangan atau *error* yang minimum adalah metode kuadrat terkecil yang biasa disingkat dengan OLS (*Ordinary Least Square*).

### 3.5.2. Regresi Linier Berganda (*Multiple Regression*)

Regresi linier berganda (*multiple regression*) merupakan teknik pengujian hipotesis yang dilakukan untuk melihat ada atau tidaknya hubungan dan pengaruh antara beberapa variabel-variabel bebas atau yang dinotasikan sebagai variabel X terhadap variabel terikat atau yang dinotasikan sebagai variabel Y.

Rumusan regresi linier berganda adalah sbb.:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_i X_i + \varepsilon$$

dimana:

- Y : variabel terikat (*dependent variable*)  
 $\beta_0$  : konstanta (*interscept*)  
 $\beta_i$  : kecondongan (*slope*) dari variabel bebas ke  $i$   
 $X_i$  : variabel bebas ke  $i$  (*independent variable*)  
 $\varepsilon$  : standard error

### 3.5.3. Uji Hipotesis

Suatu pengujian statistik dilakukan dalam suatu kerangka pengujian hipotesis (*hypothesis testing*). Terdapat dua hipotesis dalam suatu penelitian, yaitu hipotesis nol yang biasanya dinotasikan sebagai  $H_0$  dan hipotesis alternatif yang biasanya dinotasikan sebagai  $H_1$ . Hipotesis nol merupakan pernyataan atau hipotesis statistik dari model yang sedang diuji, sedangkan hipotesis alternatif merupakan hasil alternatif yang akan diterima jika hipotesis nol ditolak.

Dalam regresi linier sederhana dilakukan uji hipotesis untuk dapat mengetahui ada atau tidaknya hubungan linier antara suatu variabel X dengan variabel Y yaitu:

$H_0 : \beta_1 = 0$  : tidak ada hubungan linier antara variabel X dan variabel Y

$H_1 : \beta_1 \neq 0$  : terdapat hubungan linier antara variabel X dan variabel Y

Sedangkan, dalam regresi linier berganda uji hipotesis dilakukan untuk dapat mengetahui ada atau tidaknya hubungan linier antara variable-variabel X dengan variabel Y yaitu:

$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_i = 0$  : tidak ada hubungan linier antara variable-variabel X dan variabel Y

$H_1 : \beta_1 \neq 0$  : terdapat hubungan linier antara sedikitnya satu variabel X dan variabel Y

Uji hipotesis bertujuan untuk memeriksa atau menguji apakah koefisien regresi yang didapat signifikan atau berbeda secara nyata. Maksud dari signifikan dalam hal ini adalah suatu nilai koefisien regresi yang secara statistik tidak sama dengan nol. Jika koefisien sama dengan nol, berarti dapat dikatakan bahwa tidak cukup bukti untuk menyatakan variabel bebas mempunyai pengaruh terhadap variabel terikat.

Terdapat dua jenis uji hipotesis terhadap koefisien regresi yang dapat dilakukan, yaitu Uji-*t* dan Uji-*F*. Uji-*t* dilakukan untuk menguji koefisien regresi secara individu, sedangkan Uji-*F* dilakukan untuk menguji koefisien regresi secara bersama-sama. Terdapat dua pendekatan dalam melakukan uji hipotesis yaitu dengan pendekatan uji signifikansi (*test of significant*) atau dengan pendekatan interval keyakinan (*confidence interval*). Tingkat signifikansi biasa ditulis dalam alpha ( $\alpha$ ), dimana  $\alpha=5\%$  sama dengan interval keyakinan  $(1-\alpha)$  atau 95%. Kedua metode tersebut menitikberatkan pada perbandingan statistik atas estimasi nilai koefisien dan nilainya atas hipotesis nol.

Dalam Uji-*t* dilakukan dengan menghitung *t-statistic* yang kemudian akan dibandingkan dengan *t-value* yang didapat dari tabel distribusi t sesuai dengan level signifikansi atau interval keyakinannya. Rumusan *t-statistic* adalah sbb.:

$$t\text{-statistic} = \frac{b_i - \beta_i}{s.e(b_i)}$$

dimana:

$b_i$  : estimator

$\beta_i$  : parameter

s.e : standard error.

Bila nilai  $|t\text{-statistic}| > t\text{-value}_{\alpha/2}$ , maka nilai *t* berada dalam daerah penolakan  $H_0$  pada tingkat keyakinan  $(1-\alpha)$ .

Sedangkan, dalam Uji-*F* diperlukan dua regresi yang dikenal dengan regresi tidak terbatas (*unrestricted regression*) dan regresi terbatas (*restricted regression*). Regresi tidak terbatas adalah dimana koefisien secara bebas didapatkan dari data, sedangkan regresi terbatas adalah dimana koefisiennya dibatasi. Rumusan *F-statistic* adalah sbb.:

$$F\text{-statistic} = \frac{RRSS - URSS}{URSS} \times \frac{T - k}{m}$$

dimana:

URSS : jumlah residual dari kuadrat regresi tidak terbatas

RRSS : jumlah residual dari kuadrat regresi terbatas

$m$  : jumlah batasan

$T$  : jumlah observasi

$k$  : jumlah regressor dalam regresi tidak terbatas

Koefisien determinasi atau  $R^2$  adalah angka atau indeks yang digunakan untuk mengetahui besarnya sumbangan sebuah variabel bebas  $X$  atau lebih terhadap variasi variabel terikat  $Y$ . Nilai koefisien determinasi atau  $R^2$  berada di antara 0 dan 1 dengan keterangan sbb.:

- Jika nilai koefisien determinasi  $R^2 = 0$  berarti tidak ada pengaruh variasi bebas  $X$  terhadap variabel terikat  $Y$ ;
- Jika nilai koefisien determinasi  $R^2 = 1$  berarti variasi variabel terikat  $Y$  adalah 100% dipengaruhi variabel bebas  $X$ ;
- Jika nilai koefisien determinasi  $R^2$  diantara 0 dan 1 ( $0 < R^2 < 1$ ) maka besarnya pengaruh variabel bebas terhadap variasi variabel terikat adalah sesuai dengan nilai  $R^2$ , dan selebihnya ditentukan oleh faktor lain.

### 3.5.4. Asumsi Model Regresi Linier Klasik

Untuk mendapatkan model regresi terbaik dalam suatu model regresi linier klasik (*classical linier regression model*) terdapat 10 asumsi, yaitu:

- a. Model regresi linier dalam parameteranya;

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$$

- b. Nilai variabel bebas  $X$  adalah tetap dalam pengulangan pengambilan sample;  
c. Rata-rata error sama dengan nol;

$$E(\varepsilon_i | X_i) = 0$$

- d. Homokedastis atau varians error pada setiap observasi adalah sama;

$$\begin{aligned} \text{Var}(\varepsilon_i | X_i) &= E[\varepsilon_i - E(\varepsilon_i | X_i)]^2 \\ &= E(\varepsilon_i^2 | X_i) \\ &= \sigma^2 \end{aligned}$$

- e. Non-otokorelasi antara error satu observasi dengan error observasi lainnya;

$$\begin{aligned} \text{Cov}(\varepsilon_i, \varepsilon_j | X_i, X_j) &= E\{[\varepsilon_i - E(\varepsilon_i) | X_i] \cdot [\varepsilon_j - E(\varepsilon_j) | X_j]\} \\ &= E(\varepsilon_i | X_i) (\varepsilon_j | X_j) \\ &= 0 \end{aligned}$$

- f. Kovarians antara error dan variabel bebas  $X$  adalah nol;

$$\begin{aligned} \text{Cov}(\varepsilon_i, X_i) &= E[\varepsilon_i - E(\varepsilon_i)][X_i - E(X_i)] \\ &= E[\varepsilon_i (X_i - E(X_i))] \\ &= E(\varepsilon_i X_i) - E(X_i) E(\varepsilon_i) \\ &= E(\varepsilon_i X_i) \\ &= 0 \end{aligned}$$

- g. Jumlah observasi  $n$  harus lebih banyak daripada jumlah parameter yang diestimasi;  
h. Nilai variabel bebas  $X$  untuk masing-masing observasi berbeda;  
i. Model regresi telah secara tepat dispesifikasikan sehingga tidak ada bias atau error pada spesifikasi model regresi;  
j. Setiap variabel bebas bersifat independen tidak ada hubungan dengan lainnya atau tidak adanya *perfect multicollinearity* antar variabel bebas.

### 3.5.5. Validitas Model Regresi

Terdapat tiga uji validitas yang harus dilakukan untuk menentukan apakah model regresi yang terbentuk memenuhi kriteria-kriteria yang ditetapkan untuk model tersebut.

a. Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas hanya digunakan untuk regresi linier berganda, dimana tujuannya adalah untuk melihat apakah pada model regresi terdapat korelasi antara variabel-variabel bebas. Jika terjadi korelasi, maka dapat dikatakan terjadi masalah multikolinearitas. Sebagaimana asumsi model regresi linier klasik, suatu model regresi yang baik adalah jika diantara variabel-variabel bebasnya tidak terjadi korelasi yang signifikan. Pengujian multikolinearitas dilakukan dengan cara melihat nilai korelasi antara variabel-variabel bebas. Sebagian besar teori menyebutkan bahwa korelasi terbilang kuat jika besarnya 0,8 atau lebih. Cara paling mudah untuk mengatasi masalah multikolinearitas adalah dengan cara mengeluarkan variabel bebas yang terbukti kolinier dalam model regresi. Namun demikian, cara ini haruslah dilakukan dengan hati-hati, karena terdapat kemungkinan bahwa variabel yang dikeluarkan justru merupakan variabel yang sangat penting. Selain itu, masalah multikolinearitas dapat juga diatasi dengan menggunakan metode *Stepwise*. Metode ini dimulai dengan memasukkan variabel bebas yang memiliki korelasi paling kuat dengan variabel terikat, kemudian setiap pemasukkan variabel bebas yang lain, dilakukan pengujian untuk tetap memasukkan variabel bebas atau mengeluarkannya. Cara lainnya adalah dengan transformasi variabel, mencari data lain yang sejenis, atau dengan mencari data tambahan.

b. Uji Heterokedastisitas

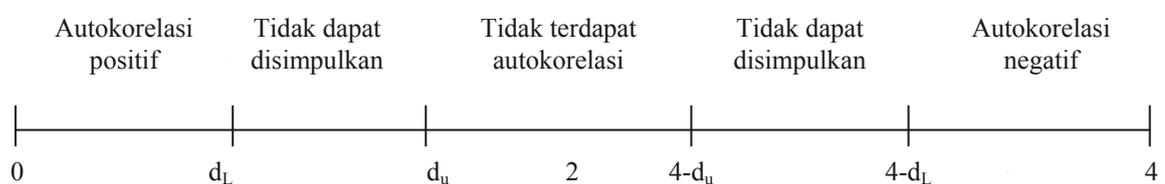
Uji heterokedastisitas dilakukan untuk melihat apakah pada model regresi memiliki varians error yang konstan untuk setiap observasi atau disebut dengan homokedastis. Heterokedastisitas adalah suatu kondisi dimana varians error dari observasi yang satu dan yang lain memiliki nilai yang berbeda. Hal ini menyebabkan setiap observasi akan memiliki reliabilitas yang berbeda walaupun memiliki parameter yang sama. Sebagaimana asumsi model regresi linier klasik, suatu model regresi yang baik adalah yang homokedastis atau bebas dari masalah heterokedastisitas. Secara umum masalah heterokedastisitas muncul dalam penelitian *cross section*. Salah satu cara untuk mendeteksi permasalahan heterokedastisitas ini dengan secara intuitif memperhatikan grafik plot dari *error* terhadap waktu. Selain itu, dapat dilakukan Uji *White-Heteroskedasticity* atau Uji *Breusch-Pagan-Godfrey*. Salah satu cara untuk mengatasi masalah

heterokedastisitas adalah dengan metode kuadrat terkecil tertimbang atau *Weighted Least Squares*. Cara lainnya adalah dengan transformasi variabel.

c. Uji Otokorelasi

Uji otokorelasi dilakukan untuk melihat apakah dalam model regresi linier terdapat korelasi antara data *error* periode tertentu dengan data *error* periode sebelumnya. Jika terdapat korelasi, maka dapat dikatakan terjadi masalah otokorelasi. Sebagaimana asumsi model regresi linier klasik, suatu model regresi yang baik adalah model regresi yang bebas dari masalah otokorelasi. Otokorelasi adalah masalah yang sering muncul pada penelitian data *time series*. Salah satu cara untuk mendeteksi permasalahan otokorelasi ini dengan secara intuitif memperhatikan grafik plot antara *error* periode tertentu dengan data *error* periode sebelumnya. Selain itu, dapat pula dilakukan Uji *Breusch-Godfrey Serial Correlation LM* atau Uji *Durbin Watson*. Dalam Uji *Durbin Watson*, hasil uji statistik *Durbin Watson* akan dibandingkan dengan dengan *critical point* dari tabel *critical values of Durbin Watson*. Hasil kesimpulan ada atau tidaknya otokorelasi adalah berdasarkan:

- Jika nilai *Durbin Watson* adalah 2 atau berada diantara  $d_u$  dan  $4-d_u$ , maka berarti tidak terjadi otokorelasi;
- Jika nilai *Durbin Watson* berada diantara 0 dan  $d_L$ , maka terjadi otokorelasi positif.
- Jika nilai *Durbin Watson* berada diantara  $4-d_L$  dan 4, maka terjadi otokorelasi negatif.
- Jika nilai *Durbin Watson* berada diantara  $d_L$  dan  $d_u$  atau diantara  $4-d_u$  dan  $4-d_L$ , maka tidak dapat diambil kesimpulan apakah terjadi otokorelasi atau tidak.



Salah satu cara untuk mengatasi masalah otokorelasi adalah dengan melakukan koreksi pada model regresi dengan metode *Generalized Least Square*.