

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Yang menjadi objek penelitian ini adalah data-data ekonomi yang berkaitan dengan variabel yang di teliti yaitu cadangan devisa Indonesia periode 2003:1 – 2008:2 yang tercermin dari besarnya nilai cadangan devisa pada periode tersebut, cadangan devisa merupakan variabel terikat dan faktor-faktor yang mempengaruhinya yang juga disebut variabel bebas yaitu kredit domestik, pendapatan riil, utang luar negeri dan ekspor netto pada periode 2003:1 – 2008:2 .

3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan suatu cara atau langkah dalam mengumpulkan, mengorganisir, menganalisa, serta menginterpretasikan data. Hal tersebut sejalan dengan pendapat **Winarno Surakhmad (1989:131)** yang menyatakan bahwa :

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

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan Metode Deskriptif. Menurut **M. Nasir (1999: 64)**, metode deskriptif yaitu pencarian fakta dengan interpretasi 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.

Metode deskriptif menurut **Suryana** (2002: 14), yaitu 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 cadangan devisa di Indonesia.
2. Menentukan tujuan yang berhubungan dengan masalah penelitian, dalam hal ini masalah yang berhubungan dengan cadangan devisa di Indonesia.
3. Memberikan limitasi dari area atau *scope* atau sejauh mana penelitian ini dilakukan, dalam hal ini penulis meneliti masalah cadangan devisa di Indonesia

4. Merumuskan kerangka teori yang relevan dengan masalah
5. Menelusuri sumber-sumber kepustakaan
6. Merumuskan hipotesis atau jawaban duga penelitian
7. Melakukan kerja lapangan untuk mengumpulkan data-data
8. Membuat tabulasi serta analisis statistik yang sesuai dengan masalah dan karakteristik data
9. Memberikan interpretasi atas hasil pengujian statistik yang telah dilakukan
10. Mengadakan generalisasi hasil penelitian
11. Menyusun laporan penelitian.

3.3 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.

Titik tolak dari penyusunannya adalah variabel-variabel penelitian yang ditetapkan untuk diteliti. Dari variabel-variabel tersebut diberikan definisi operasionalnya, dan selanjutnya ditentukan indikator yang akan diukur.

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 ini dibagi menjadi konsep teoritis, konsep empiris dan konsep analitis sebagai berikut :

Tabel 3.1
Operasionalisasi Variabel

Variabel	Konsep Teoritis	Konsep Empiris	Konsep Analitis	Skala
Variabel terikat (Y)				
Cadangan Devisa (Y)	Besarnya aktiva luar negeri bersih yang dikuasai oleh otoritas moneter dalam rangka keperluan dan pembiayaan luar negeri negara	Besar kecilnya aktiva luar negeri bersih Indonesia periode 2003:1 – 2008:2	Data tentang jumlah aktiva luar negeri bersih Indonesia periode 2003:1 – 2008:2 diperoleh dari SEKI, Bank Indonesia	Interval
Variabel Bebas (X)				
Kredit Domestik (X ₁)	Kredit domestik adalah aset neto BI yang lain termasuk di dalamnya kredit BI kepada bank pemerintah maupun swasta, dan berbagai instrumen lain seperti Sertifikat Bank Indonesia (SBI) dan Surat Berharga Pasar Uang (SBPU).	Besar kecilnya jumlah kredit domestik di Indonesia periode 2003:1 – 2008:2	Data tentang jumlah kredit domestik di Indonesia periode 2003:1 – 2008:1 diperoleh dari SEKI, Bank Indonesia	Interval
Pendapatan Riil (X ₂)	Jumlah produk berupa barang dan jasa yang dihasilkan oleh unit-unit produksi di dalam batas wilayah suatu negara (domestik) selama satu tahun	Besar kecilnya jumlah Produk Domestik Bruto (PDB) riil Indonesia periode 2003:1 – 2008:2	Data tentang jumlah Produk Domestik Bruto riil (PDB riil) Indonesia periode 2003:1 – 2008:2 diperoleh dari Bank Indonesia	Interval
Utang Luar Negeri (X ₃)	Besarnya utang luar negeri yang diterima pemerintah dan swasta	Besar kecilnya jumlah utang luar negeri Indonesia periode 2003:1 – 2008:2	Data tentang pembayaran utang luar negeri Indonesia periode 2003:1 – 2008:2	Interval
Ekspor Netto (X ₄)	Besarnya selisih nilai keseluruhan ekspor dan impor Indonesia yang terjadi pada periode tertentu	Besar kecilnya jumlah ekspor netto Indonesia periode 2003:1 – 2008:2	Data tentang net ekspor Indonesia periode 2003:1 – 2008:2	Interval

3.4 Instrumen Penelitian

Karena pada prinsipnya meneliti adalah melakukan pengukuran, maka harus ada alat ukur yang baik. Alat ukur dalam penelitian biasanya dinamakan instrumen penelitian. Jadi instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati. Secara spesifik semua fenomena ini disebut variabel penelitian (Sugiyono, 2007:146)

Sementara itu menurut Suharsimi (1998:151) Instrumen penelitian adalah alat bantu yang digunakan dalam mengumpulkan data pada suatu penelitian, agar pekerjaan menjadi lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap dan sistematis sehingga mudah diolah. Dalam penelitian ini karena sifat penelitian kuantitatif (paradigma ilmiah) dengan jenis data sekunder, maka bentuk instrumen yang digunakan adalah catatan dokumentasi dan observasi yang berarti mengumpulkan data dengan mencatat data-data yang sudah ada.

Jumlah instrumen penelitian tergantung pada jumlah variabel penelitian yang telah ditetapkan untuk diteliti. Dalam catatan dokumentasi dan observasi ini, peneliti membuat instrumen ke dalam bentuk daftar tabel data. Tabel tersebut memuat catatan variabel-variabel yang diteliti yang meliputi komposisi anggaran yang terdiri dari cadangan devisa, kredit domestik, pendapatan riil, utang luar negeri, dan ekspor netto. Adapun kisi-kisi instrumen penelitian yang digunakan sebagai pedoman dalam pengumpulan data adalah sebagai berikut :

TABEL 3.2

Kisi – Kisi Instrumen Penelitian

Variabel Penelitian	Sumber Data	Metode	Instrumen
Variabel Bebas			
1. Kredit domestik	Statistik Ekonomi dan Keuangan Indonesia, dan Laporan Tahunan Bank Indonesia	- Dokumentasi - Observasi	Tabel data cadangan devisa Indonesia
2. Pendapatan riil	Statistik Ekonomi dan Keuangan Indonesia, dan Laporan Tahunan Bank Indonesia	- Dokumentasi - Observasi	Tabel data pendapatan riil Indonesia
3. Utang luar negeri	Statistik Ekonomi dan Keuangan Indonesia, Laporan Tahunan Bank Indonesia, dan IMF	- Dokumentasi - Observasi	Tabel data posisi utang luar negeri Indonesia
4. Ekspor netto	Statistik Ekonomi dan Keuangan Indonesia, dan Laporan Tahunan Bank Indonesia	- Dokumentasi - Observasi	Tabel data ekspor dan impor Indonesia
Variabel Terikat			
5. Cadangan Devisa	Statistik Ekonomi dan Keuangan Indonesia, dan Laporan Tahunan Bank Indonesia	- Dokumentasi - Observasi	Tabel data cadangan devisa Indonesia

3.5 Jenis dan Sumber Data

Dalam penelitian ini jenis data yang digunakan adalah data sekunder yang bersifat kuantitatif yaitu data dalam bentuk angka yang menggambarkan nilai variabel terikat yaitu cadangan devisa periode 2003:1 – 2008:2 dan juga data variabel bebasnya yaitu data kredit domestik, pendapatan riil, utang luar negeri dan ekspor netto dalam periode 2003:1 – 2008:2.

Menurut **Suharsimi (1993 : 102)** yang dimaksud dengan sumber data adalah subyek dari mana data dapat diperoleh. Adapun sumber data dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Statistik Ekonomi Keuangan Indonesia, Bank Indonesia
2. Laporan Tahunan, Bank Indonesia
3. Statistik Indonesia, Biro Pusat Statistik
4. *International Monetary Fund* (IMF)
5. Sumber-sumber lainnya seperti Jurnal-jurnal, Koran dan karya ilmiah yang relevan

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan cara :

1. Dokumentasi

yaitu mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, agenda dan sebagainya. (Suharsimi, 2002:206). Data yang didapat dengan studi dokumentasi, kemudian data yang telah terkumpul didistribusikan untuk dianalisis. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang berasal dari berbagai sumber diantaranya Badan Pusat Statistik, Bank Indonesia dan yang lainnya.

2. Studi Kepustakaan

Salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam persiapan penelitian ialah mendayagunakan sumber informasi yang terdapat di perpustakaan dan jasa informasi yang tersedia. Pemanfaatan perpustakaan ini diperlukan, baik untuk penelitian lapangan maupun penelitian bahan dokumentasi (data sekunder). Nyata sekali bahwa, tidak mungkin suatu penelitian dapat dilakukan dengan baik tanpa orientasi pendahuluan di perpustakaan (**Komidar, 1952**). Oleh karena data yang digunakan dalam penelitian inipun menggunakan alat berupa studi dokumentasi dan studi literatur (studi kepustakaan).

3.7 Prosedur Pengolahan Data

Langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Menyeleksi data yang sudah terkumpul, yaitu untuk meneliti kelengkapan data yang diperlukan dengan cara memilih dan memeriksa kejelasan dan kesempurnaan dari data yang diperlukan.
2. Mentabulasi data, yaitu menyajikan data yang telah diseleksi dalam bentuk data yang sudah siap untuk diolah yakni dalam bentuk tabel-tabel yang selanjutnya akan diuji secara sistematis.
3. Melakukan uji validitas data, tujuannya memperoleh hasil yang tepat.
4. Menganalisis data, yaitu mengetahui pengaruh serta hubungan antar variabel independent (variabel bebas) dan variabel dependent (variabel terikat).
5. Melakukan uji hipotesis.

3.8 Teknik Analisis Data dan Rancangan Pengujian Hipotesis

3.8.1 Teknik Analisis Data

Pengolahan data dan pengujian hipotesis dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan alat analisis yaitu SPSS 12.0. Dalam penelitian ini digunakan teknik analisis statistik parametrik dengan analisis regresi linier berganda. Tujuan Analisis Regresi Linier Berganda adalah untuk mempelajari bagaimana eratnya hubungan antara satu atau beberapa variabel bebas dengan satu variabel terikat. Teknik analisis yang digunakan untuk melakukan pengujian hipotesis dan teori untuk mengetahui pengaruh kredit domestik (X_1), pendapatan riil (X_2), utang luar negeri (X_3), dan ekspor netto (X_4) berpengaruh terhadap cadangan devisa (Y) Indonesia periode 2003:1 – 2008:2 adalah dengan Analisis Regresi Linier Berganda. Adapun model yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

$$Y = a_0 + b_1 X_{1i} + b_2 X_{2i} + b_3 X_{3i} + b_4 X_{4i} + b_5 X_{5i} \dots + b_k X_{ki} + \mu$$

(Gujarati, 1988 : 130)

Keterangan :

Y = Cadangan Devisa Indonesia X_4 = Nilai Ekspor Netto

a_0	= Konstanta (intersep)	μ	= Unsur gangguan
b_2 sampai b_k	= koefisien regresi	i	= Jumlah observasi
X_1	= Nilai Kredit Domestik	N	= Besar populasi
X_2	= Nilai Pendapatan Riil		
X_3	= Utang Luar Negeri		

Dalam melakukan analisa regresi akan berhubungan dengan metode kuadrat terkecil biasa (*Ordinary Least Square / OLS*) yaitu merupakan dalil yang mengungkapkan bahwa :

“Garis lurus terbaik yang dapat mewakili titik hubungan variabel dependent dan independent adalah garis lurus yang memenuhi kriteria jumlah kuadrat selisih antara titik observasi dengan titik yang ada pada garis adalah minimum.”

Dalam analisis regresi ada beberapa langkah yang akan dilakukan yang diantaranya sebagai berikut :

1. Mengadakan estimasi (penaksiran) terhadap parameter berdasarkan data empiris.
2. Menguji berapa besar variasi variabel terikat dapat diterangkan oleh variasi variabel bebas.
3. Menguji apakah penaksiran atau estimasi (penaksir) parameter tersebut signifikan atau tidak
4. Menguji apakah tanda atau magnitude dari estimasi sesuai dengan teori atau tidak

Adapun asumsi yang harus dipenuhi OLS sebagaimana diungkapkan oleh

Gujarati (1978 : 66 - 68) sebagai berikut :

1. Model regresi yang digunakan adalah linier.
2. Data yang didapatkan tepat, artinya nilai yang didapatkan tetap meskipun sampling diulang secara teknis. Dengan kata lain dapat dianggap tidak stokhastik untuk data *variable independent* dan stokhastik untuk *variable dependent*.
3. Rata-rata dari variabel pengganggu (*Disturbance Term Mean*) adalah nol, artinya perubahan variabel terikat tidak akan mempengaruhi *disturbance term mean*, dengan kata lain *mean* dari residual adalah tetap nol.
4. Homoscedastisitas (*Homoscedasticity*), variabel dari *disturbance term* adalah konstan.
5. Tidak terjadinya autokorelasi pada *disturbance term*.
6. *Covariance* antara *disturbance term* dan variabel independent adalah nol. Asumsi ini otomatis akan terpenuhi jika asumsi dua dan tiga terpenuhi.
7. Jumlah data (n) harus lebih besar daripada jumlah variabel.
8. Data harus bervariasi besarnya, secara teknis *variance* data tidak sama dengan nol.
9. Spesifikasi model sudah tepat.
10. Tidak terjadi multikolinieritas sempurna, tidak terjadi korelasi sempurna antar independent variabel.

Teknik analisis statistik yang digunakan untuk menganalisis permasalahan adalah statistik parametrik yaitu menggunakan regresi linear berganda. Tujuan

analisis linear berganda adalah untuk mempelajari bagaimana eratnya hubungan serta pengaruh antara satu variabel bebas dengan variabel terikat. Selain itu, untuk menguji kebenaran dari hipotesis dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan bantuan *software SPSS versi 12 for windows*.

Adapun langkah-langkahnya adalah :

1. Nyatakan persamaan simultan dalam bentuk matriks :

$$\begin{bmatrix} N & \sum X_{21} & \sum X_{31} & \dots & \sum X_{ki} \\ \sum X_{21} & \sum X_{21}^2 & \sum X_{21}X_{31} & \dots & \sum X_{21}X_{ki} \\ \sum X_{31} & \sum X_{31}X_{21} & \sum X_{31}^2 & \dots & \sum X_{31}X_{ki} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \sum X_{ki} & \sum X_{ki}X_{21} & \sum X_{ki}X_{31} & \dots & \sum X_{ki}^2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ X_{21} & X_{22} & X_{2N} \\ X_{31} & X_{32} & X_{3N} \\ \dots & \dots & \dots \\ X_{k1} & X_{k2} & X_{kN} \end{bmatrix}$$

(Gujarati, 2001:135)

2. Secara singkat matriks ini dapat dinyatakan sebagai,

$$(X'X) \beta = X'Y$$

(Gujarati, 2001:135)

Dalam persamaan diatas besaran yang diketahui adalah $(X'X)$ dan $(X'Y)$ (perkalian silang antara X dan Y) dan yang tidak diketahui adalah β .

3. Dengan menggunakan aljabar matriks, jika invers dari $(X'X)$ ada katakanlah $(X'X)^{-1}$, maka dengan mengalikan kedua sisi dari invers ini kita peroleh:

$$(X'X)^{-1}(X'X)\hat{\beta} = (X'X)^{-1}X'Y$$

Tetapi karena $(X'X)^{-1}(X'X) = I$, suatu matriks identitas derajat (order)

$k \times k$, maka kita peroleh:

$$I\hat{\beta} = (X'X)^{-1}X'Y$$

$$\hat{\beta} = (X'X)^{-1}X'Y$$

$$(X'X)^{-1} = A^{-1} = \frac{adj(A)}{\det(A)}$$

(Gujarati, 2001:136)

3.8.2 Rancangan Pengujian Hipotesis

Rancangan pengujian hipotesis dilakukan dalam rangka mengetahui hubungan serta pengaruh antara variabel bebas (*independent*) dengan variabel terikat (*dependent*). Dalam penelitian ini pengujian hipotesis akan dilakukan baik secara simultan (bersama-sama) ataupun secara parsial (sebagian)

Dalam penelitian ini ada beberapa pengujian yang akan penulis lakukan yaitu sebagai berikut :

1. Uji F

Uji F digunakan untuk menguji hipotesis sebagai berikut :

H_0 : Semua variabel X_1 secara bersama-sama tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap Y : $i=1,2,3,4$

H_1 : Semua variabel X_1 secara bersama-sama memiliki pengaruh yang signifikan terhadap Y : $i=1,2,3,4$

Untuk menguji rumusan hipotesis tersebut digunakan uji F dengan rumus sebagai berikut :

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

(Gujarati, 1999)

Keterangan :

R^2 = Korelasi ganda yang telah ditemukan N = Banyaknya sampel

K = Jumlah variabel independent F = F statistik

Kriteria untuk menerima atau menolak hipotesis adalah sebagai berikut:

- Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka terima H_0 dan Hipotesis ditolak
- Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka tolak H_0 dan Hipotesis diterima

Dalam penelitian ini taraf kesalahan yang yang digunakan adalah 5% atau pada derajat kebenaran 95%.

2. Uji t

Uji t digunakan untuk menguji rumusan hipotesis sebagai berikut :

$H_0 : \beta_i = 0$ Masing-masing variabel X_i tidak memiliki pengaruh terhadap variabel Y; $i = 1,2,3,4$

$H_1 : \beta_i \neq 0$ Masing-masing variabel X_i memiliki pengaruh terhadap variabel Y; $i = 1,2,3,4$

Untuk menguji rumusan hipotesis tersebut digunakan rumus uji t sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\beta_i}{S_e}; i = 1,2,3,4$$

(Gujarati, 1999)

Dengan demikian kriteria untuk menerima atau menolak hipotesis adalah sebagai berikut:

Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka terima H_0 dan Hipotesis ditolak

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka tolak H_0 dan Hipotesis diterima

Dalam pengujian hipotesis melalui uji t ini tingkat kesalahan yang digunakan adalah 5% atau 0,05 pada taraf signifikansi 95%.

3. Uji Koefisien Determinasi (R^2)

Model yang dipilih harus memiliki kekuatan prediksi yang baik, kriteria ini disebut dengan *goodness of fit* yang didasarkan pada nilai R^2 sebagaimana diungkapkan oleh **Gunawan Sumodiningrat** (Herlan, 2004 : 89) bahwa :

“Bentuk fungsi harus mencakup (fit) data dengan sebaik-baiknya, model yang dihasilkan akan memiliki kekuatan prediksi yang baik. Kriteria ini disebut dengan kriteria *goodness of fit* yang didasarkan pada nilai R^2 . Semakin besar R^2 maka semakin banyak proporsi variasi variabel terikat (*dependent variable*) yang bisa dijelaskan oleh variabel-variabel bebasnya (*independent variable*).”

Koefisien determinasi majemuk (*multiple coefficient of determination*) dinyatakan dengan R^2 . Koefisien determinasi dapat dicari dengan menggunakan rumus :

$$R^2 = \frac{b_1 \sum X_1 Y + b_2 \sum X_2 Y + b_3 \sum X_3 Y}{\sum Y^2} \quad (\text{Gujarati, 2001:139})$$

Uji R^2 (*R-Squared*) atau *goodnes of fit* atau sering juga sebagai koefisien determinasi merupakan angka yang menunjukkan besarnya derajat kemampuan menerangkan variabel bebas terhadap variabel terikat dari fungsi

tersebut. Nilai R^2 berkisar antara 0 dan 1 ($0 < R^2 < 1$) dimana semakin mendekati 1 maka semakin dekat pula hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat, atau dapat dikatakan model tersebut baik.

4. Uji B Standarisasi (Koefisien Beta)

Uji B standarisasi (koefisien Beta) digunakan untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel bebas terhadap variabel terikat. Dengan mengetahui nilai koefisien Beta, dapat dihitung pengaruh masing-masing variabel bebas terhadap variabel terikat. Sehingga kita dapat mengetahui proporsi masing-masing variabel bebas terhadap variabel terikat. Untuk mencari koefisien Beta digunakan rumus :

$$\beta_1 = \frac{S_k}{S_y} (b_k) \quad (\text{Damodar Gujarati, 1995 :17})$$

Keterangan :

S_k = Standar Deviasi X

S_y = Standar Deviasi Y

b_k = Koefisien regresi

Selain pengujian di atas masih harus dilakukan uji asumsi klasik agar model terbebas dari penyakit, yaitu :

1. Uji Linieritas

Untuk mengujinya dapat dilihat pada gambar diagram pencar (*scatter diagram*) dengan kriteria bahwa apabila plot titik-titik mengikuti pola tertentu berarti linier dan sebaliknya apabila plot titik-titik mengikuti pola aturan tertentu (kuadratik, eksponensial, dan sebagainya) maka model non linier.

Selain melihat gambar *scatter plot*, uji linieritas dapat dilakukan dengan melihat nilai *deviation from linierity* dari uji F liniernya, dengan kriteria jika nilai sig. *Deviation from linierity* lebih dari ($>$) 0,05 berarti hubungan variabel X dengan variabel Y adalah linier.

2. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah pengujian yang ditujukan untuk mengetahui sifat distribusi dari penelitian. Uji ini berfungsi untuk menguji normal tidaknya sampel penelitian, yakni menguji sebaran data yang dianalisis. Pada penelitian ini uji normalitas dilakukan dengan menggunakan alat statistik non parametrik yakni uji *Kolmogorov Smirnov* yang disertai gambar *normal probability plots*. Menurut uji *Kolmogorov Smirnov* kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut :

- Data berdistribusi normal jika signifikansinya lebih dari 0,05 dan teknik analisa yang digunakan adalah teknik analisa parametrik
- Data berdistribusi tidak normal jika signifikansinya kurang dari 0,05 dan teknik analisa yang digunakan adalah teknik analisa non parametrik

Untuk menguji distribusi normalitas data, selain diuji dengan *Kolmogorov Smirnov*, penulis juga menggunakan analisa kurva dengan kriteria ; jika plot titik-titik pengamatan berada pada sekitas garis lurus maka kecenderungan data berdistribusi normal.

3. Uji Stasionaritas

Uji stasioneritas ini terdiri dari tiga asumsi yang harus dipenuhi, yaitu multikolinieritas, heteroskedatis dan autokorelasi.

a. Multikolinearitas

Multikolinearitas adalah situasi adanya korelasi variabel-variabel bebas diantara satu dengan lainnya. Dalam hal ini variabel-variabel bebas tersebut bersifat tidak ortogonal. Variabel-variabel bebas yang bersifat ortogonal adalah variabel bebas yang nilai korelasi diantara sesamanya sama dengan nol.

Istilah multikolinieritas pertama kali dikemukakan oleh **Ragner Frisch** (1934) yang mengartikan sebagai adanya hubungan linier sempurna diantara atau semua variabel bebas dalam suatu model OLS. Dewasa ini penerapan pengertian multikolinieritas sudah meluas. (**Gujarati**, 1995 : 319)

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

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 :

1. Koefisien-koefisien regresi menjadi tidak dapat ditaksir.
2. Nilai *standard error* setiap koefisien regresi menjadi tak terhingga.

Multikolinieritas merupakan salah satu bentuk pelanggaran terhadap asumsi model linier klasik (*classical linier regression model*, CLRM), karena bisa mengakibatkan estimator OLS memiliki :

- (1). Kesalahan baku (*standard error*) yang membesar
- (2). Selang keyakinan yang membesar
- (3). Satu atau beberapa koefisien regresi yang tidak signifikan secara statistik, meskipun koefisien determinasinya tinggi
- (4). Estimator OLS dan *standard error* sensitif terhadap perubahan kecil data

(*ibid.* : 327-332)

Ada cara untuk mendeteksi keberadaan multikolinieritas dalam model regresi OLS yaitu :

1. Multikolinieritas dapat dideteksi dengan memperhatikan hasil dari persamaan regresi. Multikolinieritas terjadi bila nilai R^2 tinggi antara 0,70-1,00, tidak ada satupun variabel bebas yang signifikan secara statistik berdasarkan uji t.
2. Hanke et. Al (2003) memberikan alternatif untuk mendeteksi multikolinieritas yaitu melalui faktor varian inflasi (VIF, *Varian Inflation Factor*).

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

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

Selain menggunakan VIF, kita pun dapat menggunakan nilai *Tolerance* (TOL) untuk mendeteksi multikolinieritas. Nilai TOL dapat ditentukan melalui rumus :

$$TOL = \frac{1}{VIF} = (1 - R^2_j)$$

Apabila $R^2_j = 1$, dan $TOL = 0$, maka terjadi kolinieritas sempurna. Namun apabila $R^2_j = 0$, dan $TOL = 1$, maka tidak ada kolinieritas. Dengan melihat nilai Toleransi (*tolerance*, TOL) dan faktor inflasi varians (*varians inflation factor*, VIF) dari program SPSS, SAS, dan STATISTIK, program ini bisa menampilkan output toleransi dan VIF. Jika faktor inflasi varians dari variabel X_j (VIF_j) melampaui angka 10 (angka ini merupakan kriteria yang sangat relatif), maka telah terjadi multikolinieritas yang tinggi. Sebaliknya, jika toleransi $TOL_j = (1/VIF_j) = 1$ atau mendekati 1, dapat dinyatakan tidak ada korelasi diantara sesama variabel bebas, artinya tidak ada multikolinieritas dalam model regresi OLS yang diuji.

Dalam penelitian ini, cara yang dipakai untuk mendeteksi keberadaan multikolinieritas pada persamaan model adalah dengan melihat Toleransi (*tolerance*, TOL) dan faktor inflasi varians (*varians inflation factor*, VIF) juga dengan menilai koefisien determinasinya (R^2).

Apabila terjadi Multikolinearitas 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.

b. Autokorelasi

Autokorelasi menggambarkan tidak adanya korelasi antara variabel pengganggu *disturbance term*. Faktor –faktor penyebab autokorelasi antara lain kesalahan dalam menentukan model, penggunaan lag dalam model dan tidak dimasukkannya variabel penting. Akibatnya parameter yang diestimasi menjadi bias dan varian tidak minimum sehingga tidak efisien.

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.

Nilai statistik d dari Durbin-Watson diperoleh melalui rumus:

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

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 negatif	Tolak	$4 - d_L < d < 4$
Tidak ada autokorelasi negatif	Tanpa keputusan	$4 - d_U \leq d \leq 4 - d_L$
Tidak ada autokorelasi positif atau positif	Terima	$d_U < d < 4 - d_U$

Sumber : (Gujarati, 1995 : 217)

(C) Heteroskedastisitas

Salah satu asumsi pokok dalam model regresi linier klasik ialah bahwa varian-varian setiap *disturbance term* yang dibatasi oleh nilai tertentu mengenai

variabel-variabel bebas adalah berbentuk suatu nilai konstan yang sama dengan σ^2 . Inilah yang disebut sebagai asumsi homoskedastisitas. Bahwa kesalahan pengganggu ε_i mempunyai varian yang sama, artinya $\text{Var}(\varepsilon_i) = E(\varepsilon_i^2) = \sigma^2$ untuk semua $i, i=1,2,\dots,n$. Dalam keadaan heteroskedastik, varian masing-masing ε_i tak sama.

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

- 1) Penaksir-penaksir *OLS* tidak akan bias (*unbiased*)
- 2) Artinya, penaksir-penaksir kuadrat terkecil adalah *unbiased*, sekalipun dalam kondisi heteroskedastisitas. Hal ini disebabkan karena disini tidak digunakan asumsi homoskedastisitas.
- 3) Varian dari koefisien-koefisien *OLS* salah
- 4) Penaksir-penaksir *OLS* akan menjadi tidak efisien

Pada intinya konsekuensi dari adanya heteroskedastisitas antara adalah menjadi tidak efisiennya estimator *OLS*, akibatnya varian tidak lagi minimum, pada akhirnya dapat menyesatkan kesimpulan dan terlebih kalau digunakan untuk meramalkan.

cara yang bisa ditempuh untuk mengetahui adanya heteroskedastisitas, yaitu sebagai berikut :

Metode grafik, kriteria yang digunakan dalam metode ini adalah :

- Jika grafik mengikuti pola tertentu misal linier, kuadratik atau hubungan lain berarti pada model tersebut terjadi heteroskedastisitas.

- Jika pada grafik plot tidak mengikuti pola atau aturan tertentu maka pada model tersebut tidak terjadi heteroskedastisitas.

