

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metodologi Pengumpulan Data

3.1.1. Pemilihan Data Penelitian

Penelitian ini menggunakan sumber data sekunder, yaitu laporan keuangan tahunan perusahaan yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) pada periode 2004-2008. Periode ini dipilih karena pada rentang tahun ini, rupiah mengalami depresiasi terhadap US\$. Data laporan keuangan yang digunakan adalah laporan keuangan tahunan yang diperoleh dari situs *Indonesia Stock Exchange (IDX)*.

Sampel dalam data ini berjumlah 60 perusahaan, yang terbagi menjadi tiga sektor yakni industri manufaktur (otomotif dan tekstil yang berjumlah 35 perusahaan), sektor pertambangan (15 perusahaan) dan sektor pertanian (10 perusahaan).

Beberapa kriteria yang digunakan dalam pemilihan sampel penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Objek memiliki data variabel-variabel yang diperlukan dalam penelitian ini secara lengkap dalam rentang waktu penelitian ini.
2. Objek adalah perusahaan yang selalu terdaftar dalam lima tahun terakhir sejak 2004 sampai 2008.

3.1.2. Periode Penelitian

Periode dari penelitian ini adalah dari tahun 2004 hingga 2008. Periode ini dipilih karena rupiah terus mengalami depresiasi terhadap dolar AS.

3.1.3. Jenis Data

Penelitian ini menggunakan jenis data panel yang seimbang (*balance panel data*). Menurut Gujarati (2003), data panel yang seimbang adalah data panel yang setiap unit objek (*cross section*) mempunyai jumlah data periode (*time series*) yang sama. Jika jumlah observasi periode dari unit objek tidak sama, maka disebut panel data tidak seimbang (*unbalance panel data*). Dengan 60 sampel perusahaan selama kurun waktu lima tahun, maka akan dihasilkan 300 unit observasi.

3.2. Variabel Penelitian

Setelah data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini diperoleh, peneliti kemudian mengolah data tersebut menjadi variabel-variabel penelitian.

3.2.1. Variabel Bebas (*Independent Variabel*)

Mengikuti jurnal-jurnal sebelumnya seperti Blackley and Cowan (2003), Bonomo et al (2004), maupun Prasetyantoko (2007), di dalam penelitian ini terdapat empat variabel bebas sebagai berikut :

1. Investasi (INV)

Investasi dalam penelitian ini dibagi menjadi dua komponen, yakni investasi dalam bentuk aset tetap (pabrik, gedung, atau peralatan) dan investasi persediaan barang (*inventory*). Untuk mengukur besar investasi pada tahun-t, peneliti menghitung perubahan (*delta*) antara t dikurangi t-1 untuk persediaan dan pembelian aset tetap. Selisih kedua variabel dijumlahkan untuk menjadi variabel investasi. Nilai investasi ini kemudian dibagi dengan jumlah barang modal (*capital stock*) pada periode sebelumnya. Dimana barang modal adalah penjumlahan antara total aset tetap dengan persediaan.

2. Utang Dolar (DOL)

Variabel ini menjadi variabel bebas saat digunakan untuk melihat faktor-faktor apa saja yang memengaruhi keputusan perusahaan untuk menggunakan utang dalam dolar. Dari data yang diperoleh peneliti, perusahaan berorientasi ekspor di Indonesia memiliki rata-rata 53,6% komposisi utang dalam denominasi US dolar (perinciannya per sektor terdapat pada lampiran). Peneliti memperoleh data dengan melihat catatan (*notes*) perusahaan dalam laporan keuangan. Utang dolar terdapat baik dalam bentuk utang jangka pendek seperti utang usaha maupun utang jangka panjang seperti utang bank dan utang obligasi.

3. Laba Kotor (GP)

Variabel ini digunakan untuk melihat dampak depresiasi terhadap profitabilitas perusahaan. Apakah ketika terjadi depresiasi, pendapatan perusahaan akan naik atau turun. Nilai GP diperoleh dari pengurangan antara penjualan (*sales*) dengan biaya produksi (*cost of good sold*).

4. Penjualan (SALES)

Selain menggunakan laba kotor sebagai *proxy* untuk melihat *competitiveness effect*, sesuai dengan Prasetyantoko (2007) peneliti juga menggunakan variabel penjualan untuk melihat efek ini. Variabel ini digunakan untuk menginvestigasi dampak depresiasi terhadap penjualan, apakah berhubungan positif atau negatif.

3.2.2. Variabel Terikat (*Dependent Variabel*)

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah sebanyak enam buah dengan mengikuti jurnal-jurnal sebelumnya seperti Blackley and Cowan (2003), Bonomo et al (2004), maupun Prasetyantoko (2007).

Variabel terikat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Investasi periode sebelumnya (INV2)

Variabel ini digunakan untuk melihat apakah investasi yang dilakukan perusahaan saat ini dipengaruhi oleh investasi tahun sebelumnya.

2. Utang dalam dolar yang disesuaikan dengan nilai tukar riil (DLOG)

Variabel ini digunakan untuk melihat dampak langsung depresiasi atas utang dolar terhadap tingkat investasi perusahaan. Untuk menangkap efek depresiasi, mengikuti Blackley dan Cowan (2002), peneliti menggunakan variabel $\Delta \ln RER$ (nilai tukar riil), yakni nilai tukar nominal yang telah disesuaikan dengan *Wholesale Price Index* (WPI) antara WPI Indonesia dengan WPI Amerika Serikat di ketiga sektor (Data WPI Indonesia dan Amerika Serikat terdapat di lampiran).

3. Utang dalam rupiah yang disesuaikan dengan suku bunga riil (DOMLOG)

Sedangkan untuk melihat dampak perubahan suku bunga atas utang dalam rupiah terhadap investasi perusahaan, digunakan variabel DOMLOG. Variabel ini diperoleh dengan menghitung porsi utang dalam rupiah yang dimiliki perusahaan dikalikan dengan tingkat suku bunga riil. Dimana tingkat suku bunga riil adalah tingkat suku bunga nominal yang telah disesuaikan dengan inflasi.

4. Utang dalam dolar (DOL)

Utang dolar dihitung dengan menjumlahkan semua komponen utang yang berdenominasi US dolar. Data diperoleh dari catatan laporan keuangan perusahaan. Porsi penggunaan utang dolar pada tiap sektor selengkapnya terdapat pada lampiran.

5. Utang dalam rupiah (DOM)

Variabel ini digunakan untuk melihat seberapa besar porsi utang dalam rupiah yang digunakan memengaruhi investasi.

6. Total Utang (TD)

Total utang merupakan penjumlahan utang jangka pendek dan jangka panjang. Variabel ini digunakan untuk melihat pengaruh total utang yang dimiliki perusahaan dengan investasi yang dilakukan. Apakah ketika utang naik, tingkat investasi juga akan naik atau sebaliknya.

3.3. Pengolahan Data

Sampel penelitian ini adalah perusahaan-perusahaan berorientasi ekspor yang konsisten terdaftar di Bursa Efek Indonesia periode 2004-2008. Setelah mendapatkan perusahaan-perusahaan tersebut, peneliti mendata variabel-variabel yang dibutuhkan melalui laporan keuangan tahunan yang telah diaudit.

Peneliti mengumpulkan laporan keuangan tahunan masing-masing sampel selama lima tahun untuk selanjutnya diolah menjadi variabel-variabel yang dibutuhkan dalam penelitian. Pengolahan variabel-variabel tersebut adalah sebagai berikut :

3.3.1. Perhitungan Variabel Bebas (*Independent Variabel*)

Terdapat empat variabel bebas di dalam penelitian ini. Perhitungan keempat variabel bebas tersebut adalah sebagai berikut:

1. INV

Variabel ini terdiri dari dua komponen, investasi dan barang modal. Mengikuti Blackley dan Cowan (2002), variabel INV diperoleh dengan rumus sebagai berikut :

$$INV = \frac{\text{Persediaan}(it) - \text{Persediaan}(it-1) + \text{Aset tetap}(it) - \text{Aset tetap}(it-1)}{\text{Barang modal}(it-1)} \quad (3.1)$$

Dimana investasi adalah selisih antara jumlah aset tetap dan persediaan periode saat ini dengan periode sebelumnya. Sementara barang modal adalah penjumlahan antara jumlah total aset dengan jumlah persediaan yang dimiliki perusahaan.

INV dihitung dengan membagi seberapa besar investasi yang dilakukan perusahaan tahun ini dengan barang modal yang dimiliki pada periode sebelumnya.

2. DOL

Mengikuti Mengikuti Blackley dan Cowan (2002), DOL dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$DOL = \frac{\text{Utang dolar}(it)}{\text{Barang modal}(it-1)} \quad (3.2)$$

DOL diperoleh dengan membagi utang dolar dengan barang modal periode sebelumnya. Rasio ini untuk melihat dampak penggunaan utang dolar terhadap investasi serta untuk menginvestigasi faktor-faktor apa sajakah yang memengaruhi keputusan perusahaan untuk menggunakan utang dolar.

3. GP

Mengikuti Prasetyantoko (2007), laba kotor dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$GP = \frac{\text{Penjualan}(it) - \text{Biaya Produksi}(it)}{\text{Barang modal}(it-1)} \quad (3.3)$$

GP dihitung dengan membagi laba kotor dengan barang modal periode sebelumnya. Hasil rasio ini digunakan untuk melihat dampak depresiasi terhadap pendapatan perusahaan.

4. SALES

Mengikuti Prasetyantoko (2007), SALES dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{SALES} = \frac{\text{Penjualan}(it)}{\text{Barang modal}(it-1)} \quad (3.4)$$

SALES dihitung dengan membagi penjualan bersih dengan stok barang modal periode sebelumnya. Hasil rasio ini digunakan untuk melihat dampak depresiasi terhadap penjualan perusahaan.

3.3.2. Penghitungan Variabel Terikat (*Dependent Variabel*)

Terdapat enam variabel terikat dalam penelitian ini, yakni :

1. INV2

Mengikuti Blackley dan Cowan (2002), cara menghitung INV2 adalah sebagai berikut:

$$\text{INV2} = \frac{\text{Investasi}(it-1)}{\text{Barang modal}(it-2)} \quad (3.5)$$

INV2 dihitung dengan membagi antara investasi yang dilakukan periode sebelumnya dengan stok barang modal dua periode sebelumnya.

2. DLOG

Mengikuti Blackley dan Cowan (2002), cara menghitung DLOG adalah sebagai berikut:

$$DLOG = \frac{\text{Utang dolar}(it-1) \times \Delta \text{Ln RER}(t)}{\text{Barang modal}(it-1)} \quad (3.6)$$

DLOG dihitung dengan membagi utang dolar periode sebelumnya dengan barang modal periode sebelumnya dikalikan dengan selisih nilai tukar riil (delta LnRER) dimana rumus menghitung nilai tukar riil adalah sebagai berikut :

$$RER = E_n \times \frac{WPI \text{ USA}}{WPI \text{ IND}} \quad (3.7)$$

Dimana E_n = nilai tukar nominal

W_{USA} = WPI Amerika Serikat

W_{IND} = WPI Indonesia

3. DOMLOG

Mengikuti Bonomo et al (2004) dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$DOMLOG = \frac{\text{Utang dalam rupiah}(it-1) \times \Delta \text{Ln IR}(t)}{\text{Barang modal}(it-1)} \quad (3.9)$$

DOMLOG dihitung dengan membagi total utang rupiah dengan stok barang modal dikalikan dengan tingkat suku bunga riil.

Sedangkan rumus menghitung suku bunga riil adalah sebagai berikut :

$$IR = \frac{(1+INF)}{(1+IRN)} - 1 \quad (3.10)$$

Dimana : INF = Inflasi tahunan (%)
 IRN = suku bunga nominal (%)

4. DOL

Penghitungan DOL untuk variabel terikat sama dengan penghitungan DOL untuk variabel bebas (3.2), yakni :

$$DOL = \frac{\text{Utang dolar}(it)}{\text{Barang modal}(it-1)}$$

5. DOM

Mengikuti Bonomo et al (2004) dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$DOM = \frac{\text{Utang dalam rupiah}_{it-1}}{\text{Barang modal}_{(it-1)}} \quad (3.11)$$

DOM diperoleh dengan membagi jumlah utang dalam rupiah yang dimiliki perusahaan dengan stok barang modal periode sebelumnya.

6. TD

Mengikuti Blackley dan Cowan (2002), cara menghitung TD adalah sebagai berikut:

$$TD = \frac{\text{Total utang}(it)}{\text{Barang modal}(it-1)} \quad (3.12)$$

TD diperoleh dengan membagi total utang pada periode saat ini dengan stok barang modal periode sebelumnya.

3.3.3. Model Penelitian

Untuk melakukan analisis, peneliti menggunakan metode *pooled least square*.

Menurut berbagai penelitian yang dilakukan terkait *balance sheet effect*, misalnya Forbes (2002), disebutkan bahwa ketika depresiasi terjadi, *sales* dan *growth* perusahaan berorientasi ekspor akan mengalami peningkatan, yang dapat diprediksikan bahwa *present value* dari perkiraan profit perusahaan akan meningkat.

Masih berdasarkan Forbes (2002), kenaikan *sales* dan *growth* ini tidak menyebabkan laba bersih perusahaan naik, justru sebaliknya, laba bersih perusahaan mengalami penurunan, yang mengindikasikan bahwa walaupun depresiasi menguntungkan perusahaan untuk jangka panjang, namun efek langsung dari depresiasi berdampak negatif terhadap investasi. Hasil serupa juga diperoleh Lobato et al (2004) yang meneliti *balance sheet effect* di Mexico, Bonomo et al (2004) di Brazil, Benavente and Johnson (2003) di Cile, De Brun, Gandelman and Barbieri (2002) di Uruguay, Gilchrist and Sim (2006) di Korea, Kesyireli et al (2004) di Turki, dan Prasetyantoko (2007) di Indonesia.

Namun penelitian Blackley and Cowan (2003) menunjukkan hasil yang berbeda dimana depresiasi berdampak positif terhadap investasi dengan sample lima negara di Amerika Latin.

Berdasarkan penelitian–penelitian tersebut, tanda yang diekspetasikan pada variabel-variabel di dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. *Balance sheet effect*

$$INV = (+)INV2 (-)DLOG (-)DOL (+)TD$$

2. *Interest Rate Effect*

$$INV = (+)INV2 (-)DOMLOG (+)DOM (+)TD$$

3. Dampak depresiasi terhadap profitabilitas

$$GP = (+)DLOG (+)DOL (+)TD$$

4. Dampak depresiasi terhadap penjualan

$$SALES = (+)DLOG (+)DOL (+)TD$$

Pertanyaan utama skripsi ini adalah apakah terdapat *balance sheet effect* di Indonesia yang tercermin dari investasi yang dilakukan perusahaan pasca terjadi depresiasi. Untuk mencari jawabannya, kita melakukan prosedur estimasi yang dikemukakan oleh Blackley dan Cowan (2002).

Variabel dependen adalah level investasi perusahaan yang di-*proxy* dengan investasi pada aset tetap dan persediaan, sedangkan variabel terikatnya adalah eksposur utang yang terdiri dari utang dolar dan total utang. Sedangkan variabel makroekonomi yang digunakan adalah nilai tukar riil (RER) serta *Wholesale Price Index* (WPI).

Kita menggunakan estimasi regresi sederhana yang dikembangkan Blackley dan Cowan (2002) untuk menangkap dampak depresiasi terhadap investasi perusahaan. Untuk melihatnya, kita menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\frac{I(it)}{K(it-1)} = \alpha \frac{I(it-1)}{K(it-2)} + \gamma \left(\frac{DOL(it-1)}{K(it-1)} \Delta \ln RER(t) \right) + \delta \frac{DOL(it-1)}{K(it-1)} + \phi \frac{TD(it-1)}{K(it-1)} + \epsilon_{it} \quad (3.13)$$

Dimana perusahaan direpresentasikan sebagai $i = 1, 2, \dots, 60$ dan waktu dengan $t = 2004$ s.d. 2008. sementara I merepresentasikan investasi, K sebagai barang modal, DOL sebagai utang dolar, dan TD sebagai total utang. Serta $\Delta \ln RER$ adalah perubahan dalam nilai tukar riil antara t dan $t-1$. untuk menjawab pertanyaan utama skripsi ini, kita melihat koefisien dari γ , yang merepresentasikan respon investasi dalam memegang utang dolar saat terjadi depresiasi. Jika diperoleh hasil yang negatif, artinya *balance sheet effect* terjadi di Indonesia. Dimana tingkat investasi perusahaan menurun ketika depresiasi terjadi. Sementara efek langsung utang dolar terhadap investasi dicakup oleh koefisien δ .

Sedangkan untuk melihat dampak perubahan suku bunga atau *interest effect*, kita menggunakan estimasi sebagai berikut (Bonomo et al 2004).

$$\frac{I(it)}{K(it-1)} = \alpha \frac{I(it-1)}{K(it-2)} + \gamma \left(\frac{DOM(it-1)}{K(it-1)} \Delta \ln RIR(t) \right) + \delta \frac{DOM(it-1)}{K(it-1)} + \phi \frac{TD(it-1)}{K(it-1)} + \epsilon_{it} \quad (3.14)$$

Dalam persamaan ini utang dolar diganti dengan utang rupiah, serta nilai tukar riil diganti dengan tingkat suku bunga riil. Serupa dengan persamaan untuk menginvestigasi *balance sheet effect*, kita melihat koefisien dari γ , yang merepresentasikan respon investasi dalam memegang utang rupiah atas pergerakan nilai tukar riil. Jika diperoleh hasil yang negatif, artinya tingkat suku bunga berhubungan terbalik dengan investasi. Dimana tingkat investasi perusahaan menurun ketika tingkat suku bunga naik. Sementara efek langsung utang rupiah terhadap investasi dicakup oleh koefisien δ .

Skripsi ini juga bertujuan untuk mencari tingkat bersaing perusahaan (*competitiveness effect*). *Competitiveness effect* menggunakan dua *proxy*, satu dengan menggunakan variabel laba kotor (*gross profit*) serta dengan variabel penjualan (*sales*).

Untuk model yang menggunakan laba kotor sebagai *proxy*, persamaannya dirumuskan sebagai berikut :

$$\frac{GP(it)}{K(it-1)} = \gamma \left(\frac{DOL(it-1)}{K(it-1)} \Delta \ln RER(t) \right) + \delta \frac{DOL(it-1)}{K(it-1)} + \varphi \frac{TD(it-1)}{K(it-1)} + \epsilon_{it} \quad (3.15)$$

Jika diperoleh γ positif artinya ketika depresiasi terjadi, pendapatan kotor perusahaan akan meningkat dan sebaliknya.

Sedangkan untuk melihat *competitiveness effect* dengan menggunakan penjualan sebagai *proxy*, kita mengganti variabel GP dengan penjualan (*sales*). Persamaannya dirumuskan sebagai berikut :

$$\frac{SALES(it)}{K(it-1)} = \gamma \left(\frac{DOL(it-1)}{K(it-1)} \Delta \ln RER(t) \right) + \delta \frac{DOL(it-1)}{K(it-1)} + \varphi \frac{TD(it-1)}{K(it-1)} + \epsilon_{it} \quad (3.16)$$

Jika diperoleh γ positif artinya ketika depresiasi terjadi, penjualan perusahaan akan meningkat dan sebaliknya.

3.3.4. Hipotesis Penelitian

Merujuk kepada keempat model pada persamaan diatas, maka hipotesis yang dikembangkan di dalam penelitian ini adalah menduga bahwa semua variabel bebas memengaruhi variabel terikat.

1. *Balance sheet effect*

Karena variabel ini memiliki 4 variabel terikat untuk masing-masing variabel bebas, maka peneliti mengembangkan hipotesis untuk masing-masing variabel terikat tersebut sebagai berikut:

- Variabel INV2

H0: $\alpha = 0$ (tidak ada pengaruh variabel INV2 terhadap INV)

H1: $\alpha \neq 0$ (ada pengaruh variabel INV2 terhadap INV)

- Variabel DLOG

H0: $\gamma = 0$ (tidak ada pengaruh variabel DLOG terhadap INV)

H1: $\gamma \neq 0$ (ada pengaruh variabel DLOG terhadap INV)

- Variabel DOL

H0: $\delta = 0$ (tidak ada pengaruh variabel DOL terhadap INV)

H1: $\delta \neq 0$ (ada pengaruh variabel DOL terhadap INV)

- Variabel TD

H0: $\varphi = 0$ (tidak ada pengaruh variabel TD terhadap INV)

H1: $\varphi \neq 0$ (ada pengaruh variabel TD terhadap INV)

2. *Interest Rate Effect*

Karena variabel ini memiliki 4 variabel terikat untuk masing-masing variabel bebas, maka peneliti mengembangkan hipotesis untuk masing-masing variabel terikat tersebut sebagai berikut :

- Variabel INV2

H0: $\alpha = 0$ (tidak ada pengaruh variabel INV2 terhadap INV)

H1: $\alpha \neq 0$ (ada pengaruh variabel INV2 terhadap INV)

- Variabel DOMLOG

H0: $\gamma = 0$ (tidak ada pengaruh variabel DOMLOG terhadap INV)

H1: $\gamma \neq 0$ (ada pengaruh variabel DOMLOG terhadap INV)

- Variabel DOM

H0: $\delta = 0$ (tidak ada pengaruh variabel DOM terhadap INV)

H1: $\delta \neq 0$ (ada pengaruh variabel DOM terhadap INV)

- Variabel TD

H0: $\varphi = 0$ (tidak ada pengaruh variabel TD terhadap INV)

H1: $\phi \neq 0$ (ada pengaruh variabel TD terhadap INV)

3. *Competitiveness effect*

Untuk melihat dampak depresiasi terhadap *competitiveness effect* ini, peneliti menggunakan dua *proxy* sebagai variabel bebas, yakni laba kotor (GP) dan penjualan (*Sales*). Variabel terikat untuk kedua variabel bebas ini sama, sehingga hipotesisnya sama, yakni :

- Variabel DLOG

H0: $\gamma = 0$ (tidak ada pengaruh variabel DLOG terhadap GP dan SALES)

H1: $\gamma \neq 0$ (ada pengaruh variabel DLOG terhadap GP dan SALES)

- Variabel DOL

H0: $\delta = 0$ (tidak ada pengaruh variabel DOL terhadap GP dan SALES)

H1: $\delta \neq 0$ (ada pengaruh variabel DOL terhadap GP dan SALES)

- Variabel TD

H0: $\phi = 0$ (tidak ada pengaruh variabel TD terhadap GP dan SALES)

H1: $\phi \neq 0$ (ada pengaruh variabel TD terhadap GP dan SALES)

Pengujian hipotesis ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan uji dua arah. Peneliti menggunakan dua tingkat keyakinan, yaitu tingkat keyakinan sebesar 90% dan 95%. Untuk tingkat keyakinan 90%, pengujian dua arah mempunyai α sebesar 5%, dan untuk tingkat keyakinan 95%, pengujian dua arah ini mempunyai α sebesar 2.5%. Kriteria penolakan untuk pengujian hipotesis ini pada α 5% adalah, tolak hipotesis nol jika probabilitas variabel lebih kecil dari 5%.

3.4. Metode Pengolahan Data

Dalam Ekonometrika terdapat berbagai macam tipe data, yakni data runtun waktu (*time series*), data silang (*cross section*), dan data gabungan keduanya (*pooled data* atau data panel). Ketiga tipe data ini memiliki perlakuan berbeda dalam pengujian. Untuk penelitian ini metode yang akan digunakan adalah metode data panel. Sedangkan sebagai alat bantu dalam pengolahan data akan digunakan program Eviews 6.

Dalam bukunya, Gujarati (2003), data panel digunakan jika jumlah observasi lebih dari satu dan jumlah unit *cross section* juga lebih dari satu. (misal : banyaknya perusahaan, banyaknya negara, dsb) dan *time series* (misal : hari, bulan, tahun, dsb). Dalam panel data, unit *cross section* yang sama disurvei sepanjang waktu (Gujarati, 2003:636). Ada beberapa nama lain dari panel data, yaitu *pooled data*, *combination of time series and cross-section data*, *micropanel data*, *longitudinal data*, *event history analysis*, dan *cohort analysis*.

Keuntungan menggunakan data panel menurut Gujarati (2003) serta Baltagi (2005) adalah :

1. Dapat meminimumkan heterogenitas individu.
2. Dapat mengukur efek yang tidak bisa diamati dengan *time series* maupun *cross section*.
3. Dapat menginterpretasi dengan lebih baik dan efisien, karena dalam pemodelan ini informasi yang dimasukkan lebih banyak sehingga dapat mengurangi kolinearitas antar variabel serta dengan *degree of freedom* yang lebih baik.
4. Dinamika perubahan dari variabel yang diamati dapat ditangkap dengan lebih baik karena dalam metode ini unit *cross section* diamati secara terus menerus.
5. Memungkinkan mempelajari perilaku yang lebih kompleks.

6. Dapat meminimalkan bias yang timbul akibat pengelompokan data yang salah.

Sedangkan menurut Baltagi (2005), kelemahan menggunakan data panel adalah sebagai berikut :

1. Kemungkinan terjadinya distorsi dan kesalahan pengukuran.
2. Dimensi seri waktu yang lebih pendek
3. Masalah dalam koleksi data dan desain.

Model data panel dapat dituliskan sebagai berikut :

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3.17)$$

$$i = 1, 2, \dots, N \quad t = 1, 2, \dots, T$$

dimana variabel Y adalah variabel dependen dan X adalah variabel independen. Keduanya mempunyai masing-masing unit *cross-section* $i=1,2,3,4,\dots,N$ dan unit waktu (*time series*) $t=1,2,\dots,T$. α adalah konstanta *intercept* dari persamaan regresi panel data, β adalah konstanta dari variabel independen. Jika unit *cross-section* sama dengan unit *time series* nya ($N=T$) berarti panel data tersebut bersifat seimbang (*balanced paned data*), sebaliknya jika unit *cross section* tidak sama dengan unit *time series* nya ($N \neq T$) berarti panel data tersebut bersifat tidak seimbang (*unbalanced panel data*).

Ada beberapa kesulitan dalam mengestimasi dengan menggunakan panel data, yaitu dalam mengidentifikasi *t-ratios* atau *f-stat* dari model regresinya yang dapat terjadi saat hanya sedikit jumlah observasi *cross section* dengan banyak data *time series*.

Untuk mengestimasi parameter model dengan data panel dapat digunakan beberapa model, yaitu:

1. Pendekatan kuadrat terkecil (*Pooled least square*)

Pendekatan kuadrat terkecil (*pooled least square*) merupakan pendekatan paling sederhana dalam regresi data panel. Pendekatan ini menggabungkan data-data yang ada tanpa melihat perbedaan antar waktu dan antar individu. Pada pendekatan ini diasumsikan bahwa perilaku data antar individu adalah sama dalam berbagai kurun waktu. Metode ini dikenal juga dengan estimasi efek biasa (*common effect*).

Persamaan adalah sebagai berikut:

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3.18)$$

Dimana:

i merupakan jumlah objek (*cross section*)

t merupakan jumlah periode (*time series*)

Dalam pengolahan kuadrat terkecil biasa (OLS), kita dapat melakukan proses estimasi secara terpisah untuk setiap unit objek (*cross section*) dan setiap periode (*time series*). Namun dalam pendekatan kuadrat terkecil (*pooled least square*) yang mengasumsikan *intercept* yang sama untuk setiap objek pada semua periode, akan timbul kemungkinan terjadinya distorsi terhadap hubungan yang sebenarnya antara variabel bebas dan variabel terikat. Asumsi ini terkadang berbeda dengan kenyataan. Karakteristik antar perusahaan jelas akan berbeda, misalnya ukuran perusahaan, tingkat profitabilitas, risiko yang dihadapi dan lain sebagainya. Oleh karena itu dikembangkan dua macam pendekatan lainnya.

2. Model Efek Tetap (*fixed effect*)

Suatu model yang menghasilkan α konstan untuk setiap individu (i) dan waktu (t) kurang realistis. Untuk mengatasi hal tersebut, kita dapat menggunakan metode MET. Karena metode ini memungkinkan adanya perubahan α pada setiap i dan t .

Menurut Gujarati (2003), pendekatan efek tetap merupakan teknik mengestimasi data panel dengan menggunakan variabel boneka (*dummy*) untuk menangkap adanya perbedaan *intercept* antar objek. Model ini mengasumsikan adanya perbedaan *intercept* antar objek namun *intercept* tersebut sama antar waktu. Model ini juga mengasumsikan bahwa koefisien regresi adalah sama antar objek dan antar periode. Karena menggunakan variabel boneka dalam pemodelannya, metode ini disebut juga dengan *Least Square Dummy Variabel* (LSDV).

Pendekatan efek tetap dapat dituliskan dalam persamaan sebagai berikut:

$$Y_{it} = \alpha_i + X_{it}^j \beta_j + \sum_{t=2}^n + \alpha_i D_i + \varepsilon_{it} \quad (3.19)$$

Dimana:

Y_{it} = variabel terikat di waktu t untuk unit *cross section* i

α_i = *intercept* yang berubah untuk setiap unit *cross section*

D_i = variabel boneka untuk unit i

x_{jit} = variabel bebas j di waktu t untuk unit *cross section* i

β_j = parameter untuk variabel ke j

ε_{it} = komponen waktu t untuk unit *cross section* i

Ada dua alternatif mengenai jumlah variabel boneka yang akan dimasukkan ke dalam suatu model. Pertama, jumlah variabel boneka yang

dimasukkan bisa sama dengan jumlah objeknya (N) atau satu variabel boneka untuk setiap objek. Atau dengan cara kedua yakni dengan menghilangkan kolinearitas sempurna antar variabel bebas, dengan memasukkan N-1 variabel boneka ke dalam model. Hal ini berarti bahwa nilai setiap variabel boneka untuk masing-masing adalah selisih antara *intercept* individu dengan *intercept* yang tidak dimasukkan ke persamaan.

Pendekatan efek tetap akan menghasilkan derajat kebebasan sebesar NT-T-K. Namun, yang perlu dipertimbangkan bahwa dengan memasukkan variabel boneka akan menyebabkan pengurangan pada derajat kebebasan persamaan tersebut. Akibatnya adalah efisiensi variabel yang diestimasi akan berkurang. Inilah salah satu kelemahan mendasar metode ini. Yakni jumlah variabel boneka bisa menjadi sangat banyak.

3. Model Efek Random (*random effect*)

Dimasukkannya variabel boneka dalam pendekatan efek tetap (*fixed effect*) dimaksudkan untuk mewakili ketidaktahuan peneliti mengenai model yang sebenarnya. Namun, sebagaimana ditekankan di atas, hal ini memiliki konsekuensi berkurangnya derajat kebebasan yang pada akhirnya mengurangi efisiensi model. Masalah ini bisa diatasi dengan memodifikasi variabel gangguan (*error*) yang dikenal sebagai pendekatan efek acak. Pendekatan ini menginvestigasi data panel dimana variabel gangguan mungkin akan saling berhubungan antar waktu dan antar individu.

Pendekatan efek acak dapat dijelaskan dengan persamaan berikut:

$$Y_{it} = \alpha + x_{it}^j \beta_j + \epsilon_{it} \quad (3.20)$$

dengan $\epsilon_{it} = u_i + v_t + w_{it}$

Dimana :

$u_i \sim N(0, \delta u^2)$ = komponen *cross section error*

$v_t \sim N(0, \delta v^2)$ = komponen *time series error*

$w_{it} \sim N(0, \delta w^2)$ = komponen *error* kombinasi

Menurut Gujarati (2003), pada pendekatan efek acak, u_i atau variabel gangguan antar individu berbeda untuk tiap individu, tetapi v_t atau variabel gangguan antar waktu adalah tetap. Asumsi berdasarkan variabel gangguan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Nilai harapan variabel gangguan adalah $E(\epsilon_{it}) = 0$
2. Varians variabel gangguan adalah homoskedastis

$$\text{Var}(\epsilon_{it}) = \sigma^2 u + \sigma^2 v + \sigma^2 w$$
3. Variabel gangguan dari individu yang sama dalam periode yang berbeda saling berkorelasi
4. Variabel gangguan dari individu yang berbeda tidak berkorelasi.

Karena adanya korelasi antara variabel gangguan dari individu yang sama dalam periode yang berbeda, maka teknik metode *Ordinary Least Square* (OLS) tidak dapat digunakan untuk mendapatkan estimator yang efisien. Hal ini dikarenakan pada OLS, jika model memiliki masalah autokorelasi, maka estimator yang didapatkan tidak lagi memiliki varian yang paling minimum atau tidak lagi efisien. Oleh karena itu, metode yang digunakan untuk mengestimasi pendekatan efek acak adalah *Generalized Least Square* (GLS).

3.4.1. Pengujian Pemilihan Model

Untuk menentukan model apa yang paling tepat dipilih untuk melakukan pemilihan model regresi data panel, kita dapat melakukan dua pengujian. Pengujian pertama digunakan untuk memilih antara pendekatan kuadrat

terkecil atau pendekatan efek tetap. Dan pengujian kedua digunakan untuk memilih antara pendekatan efek tetap atau pendekatan efek acak.

Untuk menguji persamaan regresi dari model di atas maka digunakan beberapa cara pengujian adalah sebagai berikut:

3.4.1.1. Memilih Pengujian Antara Kuadrat Terkecil atau Pendekatan Efek Tetap

Untuk melakukan pemilihan antara pendekatan kuadrat terkecil dan pendekatan efek tetap dilakukan uji Chow. Uji Chow dilakukan secara manual dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{CHOW} = \frac{(\text{RSSS} - \text{URSS})/(\text{N} - 1)}{\text{URSS}/(\text{NT} - \text{N} - \text{K})} \quad (3.21)$$

Dimana:

RSSS = *Restricted Residual Sum Squared (Sum of Squared Residual dari common model)*

URSS = *Unrestricted Residual Sum Squared (Sum of Squared Residual dari fixed effects model)*

N = *Cross section*

T = *Time series*

K = variabel bebas

Hipotesis untuk mengujian ini adalah sebagai berikut:

H0: Pendekatan *common effect (restricted)*

H1: Pendekatan *fixed effects (unrestricted)*

Kriteria penolakan pengujian ini adalah, tolak hipotesis nol jika nilai Chow lebih besar daripada F tabel (N-1, NT-N-K). Jika hipotesis nol ditolak berarti pendekatan yang digunakan adalah pendekatan efek tetap.

Langkah selanjutnya adalah menguji antara pendekatan efek tetap atau pendekatan efek acak.

3.4.1.2. Memilih Pengujian Antara Efek tetap dengan Efek Acak

Nachrowi (2006) memberi beberapa panduan untuk memilih antara pendekatan efek tetap atau pendekatan efek acak secara informal. Panduan tersebut sebagai berikut:

1. Bila T (banyak unit *time series*) besar sedangkan jumlah N (*cross section*) kecil, maka hasil pendekatan efek tetap dan pendekatan efek acak tidak jauh berbeda, sehingga dapat dipilih pendekatan yang lebih mudah untuk dihitung yaitu pendekatan efek tetap.
2. Bila N besar dan T kecil, maka hasil estimasi kedua pendekatan akan berbeda jauh. Jika diyakini bahwa unit *cross section* yang dipilih dalam penelitian diambil secara acak, maka pendekatan efek acak harus digunakan. Sedangkan apabila diyakini bahwa unit *cross section* yang dipilih dalam penelitian tidak diambil secara acak, maka pendekatan efek tetap yang digunakan.
3. Apabila komponen *error* individual (ϵ_i) berkorelasi dengan variabel bebas X , maka parameter yang diperoleh dengan pendekatan efek acak akan bias, sementara parameter yang diperoleh dengan pendekatan efek tetap tidak.
4. Apabila N besar dan T kecil, dan apabila asumsi yang mendasari *random effect* dapat dipenuhi, maka pendekatan efek acak lebih tepat dari pada pendekatan efek tetap.

Secara formal, untuk memilih antara pendekatan efek tetap atau pendekatan efek acak, dilakukan Uji Hausman. Uji Hausman menguji apakah asumsi-asumsi dari pendekatan efek acak mengenai *random effect* yang

tidak berkorelasi dengan variabel bebas dapat terpenuhi atau tidak. Uji Hausman ini dapat dilakukan dengan menggunakan *software* E-views 6.

Hipotesis untuk pengujian ini adalah sebagai berikut:

H0: tidak ada mis-spesifikasi (gunakan *random effect*)

H1: ada mis-spesifikasi (gunakan *fixed effect*)

Untuk tingkat $\alpha = 5\%$, maka hipotesis nol akan ditolak jika *probability cross-section random* pada pengujian ini lebih kecil dari 5%. Jika hipotesis nol ditolak, maka pendekatan yang tepat digunakan adalah pendekatan efek tetap. Tetapi jika gagal menolak hipotesis nol maka pendekatan efek acak harus digunakan.

3.4.2. Uji Asumsi Klasik

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya penyimpangan asumsi klasik, diantaranya adalah:

3.4.2.1. Uji Heteroskedastisitas (*Heteroscedasticity Test*)

Heteroskedastisitas adalah suatu pelanggaran asumsi OLS dimana varians error tidak konstan atau berubah – ubah untuk keseluruhan observasi. Jika terjadi heteroskedastisitas, konsekuensi yang terjadi adalah :

1. Estimator yang dihasilkan konsisten, namun tidak efisien. Ada estimator lain yang memiliki variance lebih kecil.
2. *Standard error* yang dihitung dari OLS tidak lagi akurat. Hal ini menyebabkan hasil yang didapat dengan menggunakan *standard error* ini tidak akurat.

Penyebab munculnya masalah heteroskedastisitas antara lain (Nachrowi, 2006):

1. Adanya data observasi yang memiliki nilai ekstrim (*outlier*), yaitu observasi dengan perbedaan nilai sangat jauh (sangat besar ataupun sangat kecil) dari nilai observasi lainnya di dalam sampel.
2. Terdapat kecondongan (*skewness*) pada distribusi data pada satu atau beberapa variabel independen.
3. Heteroskedastisitas juga dapat muncul karena: (1) Transformasi data yang tidak tepat untuk satu atau beberapa variabel yang digunakan dalam persamaan serta (2) Bentuk fungsi (*functional form*) yang tidak tepat pada model persamaan yang digunakan.

Cara mendeteksi heteroskedastisitas bisa dilakukan dengan metode informal maupun formal. Metode informal dilakukan dengan cara mem-plot mem-plot residual kuadrat dengan salah satu variabel independen.

Ada beberapa cara formal untuk menguji apakah *error* terdistribusi secara homoskedastis atau tidak, untuk skripsi ini yang akan dibahas adalah uji White. Kerangka uji White adalah sebagai berikut (Gujarati, 2003):

1. Jika ada sebuah regresi sebagai berikut:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + u_i \quad (3.22)$$

2. Kemudian kita lakukan *auxiliary regression*:

$$\hat{u}_i = \alpha_0 + \alpha_1 X_{1i} + \alpha_2 X_{2i} + \alpha_3 X_{3i} + \alpha_4 X_{4i} + \alpha_5 X_{5i} + v_i \quad (3.23)$$

Hipotesa pada uji White adalah H_0 : tidak ada heteroskedastisitas. Nilai yang dibandingkan adalah antara nilai tabel dari *chi-square* dengan *df* sama dengan jumlah regressor dengan sample (*n*) dikalikan R^2 dari *auxiliary regression*.

Jika hasil penghitungan pada persamaan diatas melebihi nilai *chi-square* tabel maka kita menolak H_0 dan menyimpulkan bahwa terdapat heteroskedastisitas

Menurut Gujarati (2003), gejala heteroskedastisitas pada regresi data panel dapat diabaikan. Atau cara lain untuk menghilangkan masalah heteroskedastisitas pada data panel dengan pendekatan efek tetap (*fixed effect*) adalah dengan memilih *cross section weight* pada saat melakukan estimasi dengan bantuan E-Views 6.

3.4.2.2. Uji Autokorelasi (*Autocorrelation Test*)

Pada bagian ini asumsi yang dilanggar adalah $Cov(u_i, u_j) = 0$, dimana *error* berkorelasi antar satu observasi dengan observasi lainnya. Adanya korelasi *error* ini menyebabkan timbulnya autokorelasi. Sama seperti heteroskedastisitas, konsekuensi dari *error* yang ber-autokorelasi adalah:

1. Estimator yang dihasilkan konsisten, namun tidak efisien. Ada estimator lain yang memiliki variance lebih kecil.
2. *Standard error* yang dihitung dari OLS tidak lagi akurat. Hal ini menyebabkan hasil yang didapat dengan menggunakan *standard error* ini tidak akurat.

Penyebab munculnya masalah Autokorelasi (Gujarati, 2003) antara lain adalah :

1. Inertia. Data bersifat inertia (lambam), yaitu data memiliki siklus dimana pergerakannya dipengaruhi oleh adanya perubahan dalam perekonomian misalnya indeks harga, produksi, dan pengangguran. Karena itu observasi variabel dari waktu ke waktu bersifat interdependen.
2. *Excluded variables*: Model persamaan yang dibentuk bukan merupakan model yang optimal, dimana variabel independen yang sebenarnya dapat

menjelaskan variabel dependen dengan baik justru dikeluarkan dari persamaan regresi.

3. *Incorrect functional form*: Yakni digunakannya bentuk fungsi yang tidak tepat pada persamaan.
4. *Cobweb Phenomenon*: Dimana respon suatu kejadian membutuhkan waktu untuk dapat diketahui dampaknya.
5. *Lag*: Terdapat variabel independen yang merupakan *lagged value* atau nilai sebelumnya ($t-n$) dari variabel dependen.
6. Manipulasi Data: Peneliti melakukan pengolahan pada data mentah untuk mendapatkan data yang diinginkan. Contoh : Data tahunan didapat dengan merata-ratakan tiga observasi data kuartalan. Manipulasi data ini dapat menyebabkan hilangnya karakter yang sesungguhnya.
7. Transformasi Data: Misalnya dengan melakukan diferensiasi, membuat rasio, atau mengubah data ke dalam bentuk logaritma.
8. Data tidak stasioner: Yaitu jika data yang digunakan dalam persamaan regresi memiliki tren pergerakan dari waktu ke waktu. Pergerakan data observasi tidak bersifat acak, melainkan memiliki suatu pola tertentu, dengan kata lain varians antar data tak sama antar periode waktu.

Terdapat beberapa metode untuk mendeteksi gejala autokorelasi, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Metode Durbin-Watson (DW)

Durbin-Watson mengembangkan uji statistik dengan menggunakan persamaan uji statistik d . Kemudian Durbin-Watson menurunkan nilai kritis batas bawah (dL) dan batas atas (du). Penentuan ada atau tidaknya autokorelasi menurut metode Durbin-Watson (DW) dapat dijelaskan pada tabel berikut :

Tabel 3.1
Uji statistik d Durbin-Watson (DW)

Nilai statistik d	Hasil
$0 \leq d \leq d_L$	Hipotesis nol ditolak: ada autokorelasi positif
$d_L \leq d \leq d_u$	Daerah keragu-raguan: tidak ada keputusan
$d_u \leq d \leq 4-d_u$	Gagal menolak hipotesis nol tidak ada autokorelasi
$4-d_u \leq d \leq 4-d_L$	Daerah keragu-raguan: tidak ada keputusan
$4-d_L \leq d \leq 4$	Hipotesis nol ditolak: ada autokorelasi negatif

Sumber : Gujarati (2003)

Untuk penelitian ini, digunakan dua analisis yang masing-masing menggunakan tiga dan empat variabel bebas.

Untuk jumlah observasi (n) 60 dan variabel bebas (k) 3, dan signifikansi 5%, nilai d bawah (*lower*) adalah 1,317 dan d atas (*upper*) adalah 1,520. Dengan demikian uji statistik d Durbin-Watson dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.2
Uji Statistik Durbin Watson dengan 3 Variabel Bebas

Nilai statistik d	Hasil
$0 \leq d \leq 1,317$	Hipotesis nol ditolak: ada autokorelasi positif
$1,317 \leq d \leq 1,520$	Daerah keragu-raguan: tidak ada keputusan
$1,520 \leq d \leq 2,480$	Gagal menolak hipotesis nol: tidak ada autokorelasi
$2,480 \leq d \leq 2,683$	Daerah keragu-raguan: tidak ada keputusan
$2,683 \leq d \leq 4$	Hipotesis nol ditolak: ada autokorelasi negatif

Sumber : Gujarati (2003), diolah lebih lanjut

Sedangkan untuk jumlah observasi (n) 60 dan variabel bebas (k) 4, dan signifikansi 5%, nilai d bawah (*lower*) adalah 1,444 dan d atas (*upper*) adalah 1,727. Dengan demikian uji statistik d Durbin-Watson dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.3
Uji Statistik Durbin Watson dengan 4 Variabel Bebas

Nilai statistik d	Hasil
$0 \leq d \leq 1,444$	Hipotesis nol ditolak: ada autokorelasi positif
$1,444 \leq d \leq 1,727$	Daerah keragu-raguan: tidak ada keputusan
$1,444 \leq d \leq 2,273$	Gagal menolak hipotesis nol: tidak ada autokorelasi
$2,273 \leq d \leq 2,556$	Daerah keragu-raguan: tidak ada keputusan
$2,556 \leq d \leq 4$	Hipotesis nol ditolak: ada autokorelasi negatif

Sumber : Gujarati (2003), diolah lebih lanjut

Untuk mendeteksi Autokorelasi, dapat digunakan metode Lagrange Multiplier (LM) Test yang dikembangkan oleh Breusch – Godfrey dengan hipotesa sebagai berikut:

H0 : Tidak terdapat Autokorelasi

H1 : Terdapat Autokorelasi

Kriteria yang digunakan untuk menolak atau tidak menolak H0 adalah dengan membandingkan nilai probabilitas yang dihasilkan dari LM Test dengan interval kepercayaan (α) yang digunakan. Jika nilai probabilitas LM Test lebih besar dari α maka kita harus menerima H0 dan berarti tidak terdapat Autokorelasi, dan sebaliknya jika nilai probabilitas LM Test lebih kecil dari α maka kita harus menolak H0 dan berarti terdapat Autokorelasi.

Jika terdapat permasalahan autokorelasi, maka beberapa opsi yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut (Gujarati, 2003):

1. Ketahui dahulu apakah permasalahan autokorelasi yang terjadi merupakan autokorelasi murni ataukah karena kesalahan spesifikasi model.
2. Jika terdapat autokorelasi murni, dapat dilakukan transformasi pada variabel yang digunakan dalam model untuk menghilangkan permasalahan autokorelasi.
3. Menggunakan *Newey West Method* untuk mendapatkan standar eror dari estimasi OLS yang sudah mengalami koreksi untuk masalah autokorelasi.

Dengan bantuan piranti lunak E-views, autokorelasi dapat dihilangkan yaitu dengan memilih Newey-West pada pilihan *Heteroscedasticity Consistent Coefficient Covariance*. Cara lainnya adalah dengan meregresikan variabel bebas dengan autoregresif ordo 1 sampai p, sehingga tidak ditemukan lagi gejala autokorelasi.

3.4.2.3. Uji Multikolinearitas (*Multicollinearity Test*)

Multikolinearitas adalah suatu situasi dimana terjadi hubungan linear antar variabel independen. Hal ini melanggar asumsi regresi dimana disyaratkan sebaliknya. Jika terdapat *perfect multicollinearity* (variabel independen saling berhubungan sempurna) maka koefisien regresi dari variabel independen tidak dapat dihitung dan standar eror yang dihasilkan menjadi tidak terhingga. Jika terdapat *near multicollinearity*, walaupun koefisien regresi dapat diestimasi namun terdapat kemungkinan bahwa standar eror yang dihasilkan akan sangat tinggi, dengan kata lain koefisien estimasi tidak akurat (Gujarati, 2003).

Faktor-faktor yang mempengaruhi munculnya masalah multikolinieritas antara lain (Gujarati 2003):

1. Metode pengumpulan data yang dilakukan
2. *Constraint* dari model atau sampel yang digunakan
3. Spesifikasi dari model yang digunakan
4. Model atau persamaan yang digunakan *overdetermined*, yaitu ketika model memiliki *explanatory variabel* yang lebih banyak dari jumlah bservasi.

Dalam kasus *perfect* ataupun *near multicolinierity*, terdapat beberapa konsekuensi yang muncul antara lain:

1. Walaupun estimator OLS masih bersifat BLUE, namun memiliki varians dan kovarians yang besar, sehingga estimasi yang dihasilkan tidak akurat.
2. Karena konsekuensi pertama, maka interval kepercayaan akan melebar, sehingga terdapat kecenderungan untuk menerima hipotesa nol.
3. Juga karena konsekuensi pertama, *t-stat* dari satu atau lebih koefisien cenderung tidak signifikan secara statistik.
4. Walaupun banyak dari *t-stat* atau koefisien regresi yang tidak signifikan, namun nilai koefisien determinasi (R^2) akan sangat tinggi.
5. Estimator OLS dan *standard error* akan sangat sensitif terhadap perubahan kecil pada data.

Menurut Gujarati (2003) salah satu ciri adanya gejala multikolinearitas adalah model mempunyai R^2 yang tinggi (di atas 0,8) tetapi hanya sedikit variabel bebas yang signifikan secara *t-stat*. Cara lainnya untuk mendeteksi multikolinearitas adalah korelasi parsial menggunakan *pairwise correlation matrix*. Menurut Gujarati (2003), sebagai *rule of*

thumb, jika koefisien korelasi cukup tinggi (0,8) maka diduga ada multikolinearitas di dalam model.

Jika terdapat multikolinearitas, maka dapat dilakukan perbaikan dengan menghilangkan salah satu variabel bebas, transformasi variabel, atau penambahan data. Tapi karena multikolinearitas tidak mengubah asumsi BLUE, maka multikolinearitas dapat diabaikan jika semua variabel dianggap penting. Blanchard menyatakan bahwa multikolinieritas sebenarnya adalah masalah defisiensi pada data, bukan pada OLS atau teknik statistik secara umum, bahkan multikolinieritas seringkali dikatakan sebagai *God's will* (Gujarati, 2003).

3.4.2.4. Pengujian Signifikansi

Uji signifikansi akan menggunakan tiga macam pengujian, yakni:

1. Uji secara individual (*t-test*)

T test digunakan untuk menguji koefisien regresi secara individu. Untuk regresi sederhana dengan dua koefisien regresi (satuvariabel bebas dan *intercept*) maka hipotesis yang di buat adalah sebanyak dua buah, yakni :

H0: $\beta = 0$ (tidak ada pengaruh parsial variabel bebas terhadap variabel terikat)

H1: $\beta \neq 0$ (ada pengaruh parsial variabel bebas terhadap variabel terikat)

Jika nilai *t* hitung lebih besar daripada nilai *t* kritis pada *output* regresi maka hipotesis nol ditolak. Jika hipotesis nol ditolak berarti koefisien dari variabel bebas tidak sama dengan nol. Artinya, jika terjadi perubahan pada variabel bebas, maka akan memengaruhi variabel terikat. Tetapi jika *t* statistik tidak signifikan, maka perubahan-perubahan

yang terjadi pada variabel bebas tidak mampu memengaruhi variabel terikat.

2. Uji Serentak (*F Test*)

Uji ini digunakan untuk melakukan uji hipotesis koefisien regresi secara bersamaan. Tes statistik untuk pengujian F dapat diformulasikan sebagai berikut:

$$\text{Test statistics} = \frac{\text{RRSS} - \text{URSS}}{\text{URSS}} \times \frac{T - K}{m} \quad (3.24)$$

Dimana :

URSS = *residual sum of squares dari regresi unrestricted*

RRSS = *residual sum of squares dari regresi restricted*

m = jumlah batasan

T = jumlah observasi

k = jumlah regressor data.

Hipotesis untuk pengujian ini adalah sebagai berikut:

H₀: $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_k = 0$ (variabel bebas secara bersama-sama tidak mempengaruhi variabel terikat)

H₁: paling tidak ada satu koefisien regresi yang tidak sama dengan nol

Nilai F hitung, akan dibandingkan dengan nilai F tabel pada saat ($k, n - k - 1$). Jika F hitung lebih besar daripada $F_{\alpha}(k, n - k - 1)$ maka hipotesis nol

ditolak. Dengan ditolaknya hipotesis nol berarti paling tidak ada satu koefisien regresi yang signifikan secara statistik.

3. Koefisien determinasi (nilai R^2)

Koefisien determinasi (R^2) menginformasikan baik atau tidaknya model regresi yang diestimasi. Koefisien determinasi juga dapat diartikan sebagai kedekatan garis regresi yang diestimasi dengan data sesungguhnya. Nilai R^2 memberikan informasi seberapa besar variasi variabel terikat dapat dijelaskan oleh variabel bebas. Semakin besar nilai R^2 , berarti semakin baik model yang digunakan.

