

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1. Sistematika Penelitian**

Dalam penelitian ini, peneliti akan melakukan tahapan penelitian sebagai berikut:

- 1) Peneliti memulai menyeleksi sampel populasi perusahaan yang terdaftar dalam Bursa Efek Indonesia (BEI). Secara umum, kriteria terpenting dari sampel adalah perusahaan-perusahaan yang tidak memiliki batasan dalam memperoleh pendanaan eksternal. Selain itu perusahaan yang dijadikan sampel merupakan perusahaan yang tidak masuk ke dalam sektor keuangan dan memiliki laporan keuangan yang telah diaudit selama periode penelitian. Selanjutnya adalah menghitung variabel-variabel penelitian yang berdasarkan laporan keuangan perusahaan-perusahaan yang masuk ke dalam kriteria tersebut.
- 2) Setelah didapat variabel-variabelnya dilanjutkan dengan memilih model data panel yang sesuai dengan karakteristik data variabel tersebut, menguji asumsi-asumsi regresi yang mendasari model tersebut, dan memperbaiki model jika terdapat pelanggaran asumsi.
- 3) Langkah terakhir adalah melakukan estimasi koefisien regresi dan menarik kesimpulan apakah karakteristik perusahaan mempengaruhi struktur kapital atau tidak.

Pada bab ini selanjutnya akan dijelaskan lebih rinci mengenai langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan.

### 3.2. Objek Penelitian

Penelitian ini menggunakan sampel perusahaan-perusahaan yang masuk ke dalam Index Bisnis 27. Pertimbangan kriteria ini adalah untuk mendapatkan cerminan yang baik dari pergerakan pasar di Indonesia. Perusahaan-perusahaan yang termasuk kedalam Index bisnis 27 yang merupakan 27 perusahaan yang berada di Bursa Efek Indonesia yang dipilih berdasarkan fundamental perusahaan, likuiditas saham di pasar, dan penerapan good corporate governance di perusahaan.

### 3.3. Periode Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengisolasi karakteristik perusahaan yang dapat mempengaruhi struktur kapital. Oleh karena itu, dibutuhkan periode dua tahun untuk dijadikan tahun dasar dan tahun sebelumnya untuk dijadikan perbandingan salah satu variabel dari karakteristik perusahaan. Penelitian ini dilakukan pada tahun 2009, namun masih banyak laporan keuangan perusahaan tahun 2008 masih dalam proses audit dan belum terpublikasikan, sehingga penggunaan data tahun 2008 dapat menghambat penelitian ini. Dengan menggunakan data laporan keuangan tahun 2002 hingga 2007, peneliti berharap dapat menyajikan kesimpulan yang paling relevan untuk saat ini.

### 3.4. Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang umumnya berupa bukti, catatan atau laporan historis yang telah tersusun di dalam arsip (data dokumenter) yang dipublikasikan dan yang tidak dipublikasikan (Indriantoro dan Supomo, 1999:147). Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari sumber eksternal, yaitu laporan keuangan tahunan periode 2003-2007 dalam *database osiris*.

### 3.5. Populasi dan Sampel Penelitian

Penelitian ini mengambil sampel berdasarkan metode *judgmental sampling*. Menurut Uma sekaran (2003) *judgmental sampling* melibatkan pemilihan subjek-subjek yang paling menguntungkan untuk ditempatkan dalam posisi yang terbaik untuk memberikan informasi yang dibutuhkan. Metode ini dibutuhkan dalam memperoleh sampel perusahaan yang dapat merepresentasikan karakteristiknya yang dapat mempengaruhi struktur kapital perusahaan tersebut. Sampel penelitian diambil dari populasiperusahaan yang terdaftar di BEJ. Kriteria pemilihan sampel pada penelitian ini adalah:

1. Perusahaan yang masuk kedalam Index Bisnis 27 tersebut tercantum di Bursa Efek Indonesia (BEI) sejak tahun 2002
2. melakukan penyaringan sampel dengan kriteria perusahaan-perusahaan tersebut bukan dari sektor keuangan, karena tafsiran laporan keuangannya berbeda dengan laporan keuangan perusahaan non-sektor keuangan
3. validitas dan reliabilitas laporan keuangan dari perusahaan-perusahaan itu dapat diandalkan karena sudah diaudit oleh akuntan publik.
4. Perusahaan- perusahaan yang tidak melakukan merger atau diakuisisi selama periode 2003 hingga 2007. Perusahaan yang melakukan merger atau diakuisisi akan memiliki identitas yang berbeda setelah merger atau diakuisisi.

Setelah mempertimbangkan semua data yang tersedia, peneliti menggunakan 15 perusahaan pada Index Bisnis 27 yang masuk kedalam kriteria tersebut. Angka ini merupakan 56 persen dari perusahaan-perusahaan yang terdaftar di Index Bisnis 27 pada tahun 2009.

Perusahaan-perusahaan yang akan menjadi sampel dalam penelitian ini adalah:

1. PT Astra Agro Lestari Tbk
2. PT London Sumatera Plantation Tbk

3. PT International Nickel Indonesia Tbk
4. PT Aneka Tambang Tbk
5. PT Tambang Batubara Bukit Asam Tbk
6. PT Timah Tbk
7. PT Medco energi International Tbk
8. PT Semen Gresik Tbk
9. PT Indocement Tunggul Prakarsa Tbk
10. PT Indah Kiat Pulp & Paper Tbk
11. PT Astra International Tbk
12. PT Lippo Karawaci Tbk
13. PT Telkom Indonesia
14. PT Indosat Tbk
15. PT United Tractors Tbk

Jumlah sampel *cross section* pada penelitian ini adalah 15 perusahaan ( $n=15$ ), dan *time series* nya sebanyak 5 tahun ( $T=5$ , 2003 s/d 2007), sehingga total observasi dalam penelitian ini adalah  $nT=75$ .

### 3.5.1 Indeks bisnis 27

Menurut *press realease* dalam [www.idx.co.id](http://www.idx.co.id), indeks ini merupakan hasil kerja sama dari PT Bursa Efek Indonesia bersama dengan harian Bisnis Indonesia yang diharapkan dapat menjadi salah satu indikator bagi investor dalam berinvestasi di Pasar Modal Indonesia. Indeks ini pertama kali di luncurkan pada tanggal 27 Januari 2009.

Indeks Bisnis-27 terdiri dari 27 saham yang dipilih berdasarkan kriteria fundamental dan teknikal atau likuiditas, sebagai berikut:

#### 1) Kriteria Fundamental

Beberapa faktor fundamental yang dipertimbangkan dalam pemilihan saham adalah Laba Usaha, Laba Bersih, ROA, ROE dan DER. Khusus untuk emiten Perbankan akan dipertimbangkan juga faktor LDR dan CAR.

## 2) Kriteria Teknikal atau Likuiditas Transaksi

Beberapa faktor teknikal yang dipertimbangkan adalah hari transaksi, nilai, volume dan frekuensi transaksi serta kapitalisasi pasar.

Dalam pemilihan saham Indeks Bisnis-27 juga mendapat masukan dan pertimbangan dari Komite Indeks Bisnis-27 yang terdiri dari para ahli dan profesional di Pasar Modal. Hal ini untuk menjamin kewajaran (fairness) dalam pemilihan saham tersebut. Sedangkan untuk mendapatkan data historikal, hari dasar yang digunakan adalah tanggal 28 Desember 2004 dengan nilai indeks 100.

Bursa Efek Indonesia dan Harian Bisnis Indonesia secara rutin akan memantau komponen saham yang masuk dalam perhitungan indeks. Review dan pergantian emiten yang masuk dalam perhitungan indeks Bisnis-27 dilakukan setiap 6 bulan yaitu setiap awal Februari dan Agustus.

### 3.6. Model Penelitian

#### 3.6.1. Spesifikasi Model

Model yang menjadi dasar penelitian sesuai dengan model yang digunakan Eriotis, N. Vasilioiu, D dan Ventoura, Z. (2007). Model tersebut adalah sebagai berikut:

$$DR_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 SIZE_{i,t} + \beta_2 LIQ_{i,t} + \beta_3 INCOV_{i,t} + \beta_4 GROWTH_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \dots \dots \dots (3.1)$$

Dimana:

$DR_{i,t}$  : *debt ratio* perusahaan i pada waktu t

$SIZE_{i,t}$  : ukuran perusahaan i pada waktu t

$LIQ_{i,t}$  : *quick ratio* perusahaan i pada waktu t

$INCOV_{i,t}$  : *interest coverage ratio* perusahaan i pada waktu t

$GROWTH_{i,t}$  :persentase perubahan pendapatan perusahaan i pada waktu t-1

$\varepsilon_{i,t}$  : eror

*Debt Ratio*,  $DR_{i,t}$ , merupakan variabel *dependent* yang akan diuji apakah variasinya dipengaruhi oleh variabel *independent* lainnya, yaitu ukuran perusahaan, likuiditas perusahaan, *interest coverage ratio* perusahaan, pertumbuhan perusahaan, serta variabel *dummy* untuk perusahaan yang *debt ratio* yang melebihi 50 persen. *Debt ratio* merupakan cerminan dari struktur kapital perusahaan dimana untuk melihat komposisi perbandingan hutang dengan ekuitas perusahaan. Ukuran perusahaan, likuiditas perusahaan, *interest coverage ratio* perusahaan, pertumbuhan perusahaan merupakan variabel-variabel yang menjelaskan karakteristik perusahaan. Variabel *dummy* pada perusahaan unakan hutang diatas 50 persen tersebut digunakan untuk an mengisolasi bahwa adanya pada perusahaan yang u an hutang daripada ekuitasnya.

angun untuk menguji apakah karakteristik perusahaan t pengaruhi struktur kapital perusahaan tersebut.

### Penelitian

elitian ini, terdapat 6 variabel yang terdiri dari 1 variabel el *independent*, serta 1 variabel *dummy*. Seluruh variabel dapat edia di dalam laporan keuangan.

nelitian ini adalah rasio hutang (variabel:  $DR_{i,t}$ ) a banyaknya komposisi hutang yang terdapat didalam perusahaan.. ngka panjang dan jangka pendek. Walaupun odal merujuk pada *leverage* jangka panjang, penulis

telah memutuskan untuk memasukkan juga hutang jangka pendek, hal ini untuk mengantisipasi kemungkinan perusahaan yang menggunakan hutang jangka pendeknya untuk membiayai hutang jangka panjang. *Debt ratio* didefinisikan sebagai rasio dari total hutang dibagi dengan total aset dari perusahaan. Adapun perhitungannya didasarkan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rasio hutang}_{i,t} = \frac{\text{Total hutang}_{i,t}}{\text{Total aset}_{i,t}} \dots\dots\dots(3.2)$$

Dimana:

Rasio hutang  $_{i,t}$  : rasio hutang perusahaan i pada waktu t  
 Total hutang  $_{i,t}$  : total hutang perusahaan i pada waktu t  
 Total aset  $_{i,t}$  : total aset perusahaan i pada waktu t

### 3.6.1.2.Size

Berikutnya variabel penelitian ini merujuk kepada besarnya perusahaan. Ukuran yang terkait erat dengan risiko dan *bankruptcy costs*. Perusahaan yang lebih besar biasanya lebih terdiversifikasi sehingga menanggung risiko yang lebih sedikit. Penelitian ini menggunakan *proxy* besarnya perusahaan dengan penjualan (variabel:  $SIZE_{i,t}$ ). Maka, penghitungan ukuran perusahaan-perusahaan ini didasarkan dengan formula sebagai berikut:

$$\text{Ukuran}_{i,t} = \log \text{ natural of Penjualan}_{i,t} \dots\dots\dots(3.3)$$

Dimana:

Ukuran  $_{i,t}$  : ukuran perusahaan i pada waktu t  
 Penjualan  $_{i,t}$  : penjualan perusahaan i pada waktu t

### 3.6.1.3.Liquidity

Penelitian ini memasukkan hutang jangka pendek kita pada variable *dependentnya*. Dengan demikian, diharapkan adanya pengaruh yang kuat antara hutang jangka pendek dengan rasio hutangnya. Hutang jangka pendek meliputi

indikasi dari likuiditas perusahaan yang kuat. Penelitian ini menggunakan *quick* atau *acid test ratio* (variabel:  $LIQ_{i,t}$ ). Rasio ini menunjukkan kemampuan menutup kewajiban jangka pendeknya dan mengukur likuiditas perusahaan-perusahaan ini berdasarkan

$$s_{i,t} = \frac{\text{Hutang lancar}_{i,t}}{\text{Aset lancar}_{i,t}} \dots\dots\dots(3.4)$$

Dimana:

Likuiditas  $_{i,t}$  : likuiditas perusahaan i pada waktu t

Aset lancar  $_{i,t}$  : total kas + piutang + investasi jangka pendek perusahaan i pada waktu t

Hutang lancar  $_{i,t}$  : total hutang lancar perusahaan i pada waktu t

#### 3.6.1.4. Interest Coverage Ratio

Dengan asumsi bahwa *interest coverage ratio* adalah pengukuran probabilitas *default*, ini mengimplikasikan bahwa *interest coverage ratio* yang lebih tinggi mengindikasikan rasio hutang yang lebih rendah. *Interest coverage ratio* yang diekspresikan sebagai pendapatan bersih sebelum pajak dibagi dengan pembayaran bunga (variabel:  $INCOV_{i,t}$ ). Maka, perhitungan variabel ini terhadap perusahaan-perusahaan didasarkan dengan formula sebagai berikut:

$$\text{Interest coverage ratio}_{i,t} = \frac{\text{Pendapatan bersih sebelum pajak}_{i,t}}{\text{Pembayaran bunga}_{i,t}} \dots\dots\dots(3.5)$$

Dimana:

*Interest coverage ratio*  $_{i,t}$  : *Interest coverage ratio* perusahaan i pada waktu t

Pendapatan bersih sebelum pajak  $_{i,t}$  : pendapatan bersih sebelum pajak perusahaan i pada waktu t

Pembayaran bunga  $i,t$  : pembayaran bunga perusahaan  $i$   
pada waktu  $t$

### 3.6.1.5. *Growth*

Selanjutnya, penelitian ini juga meneliti apakah adanya hubungan antara *growth* perusahaan dan struktur modal (variabel:  $GROWTH_{i,t}$ ). Penelitian ini menggunakan proxy pengukuran *growth* dengan perubahan pada pendapatan tahunan. Maka, perhitungan pertumbuhan perusahaan-perusahaan ini didasarkan dengan formula sebagai berikut:

$$\text{Pertumbuhan}_{i,t} = \frac{\text{Pendapatan}_{i,t} - \text{Pendapatan}_{i,t-1}}{\text{Pendapatan}_{i,t-1}} \dots\dots\dots (3.6)$$

Dimana:

Pertumbuhan  $i,t$  : pertumbuhan perusahaan  $i$  pada waktu  $t$

Pendapatan  $i,t$  : pendapatan bersih perusahaan  $i$  pada waktu  $t$

Pendapatan  $i,t-1$  : pendapatan bersih perusahaan  $i$  pada waktu  $t-1$

## 3.8. Hipotesa

### 3.8.1. Hipotesis Penelitian

Dalam rangka, mencapai tujuan penelitian dan menjawab perumusan masalah dalam penelitian ini, peneliti membangun hipotesis yang didasarkan struktur kapital.

1. Meneliti pengaruh hubungan *size* perusahaan terhadap *debt ratio* perusahaan, dimana *size* perusahaan di *proxy* dengan besarnya penjualan pada perusahaan. Perusahaan yang lebih besar biasanya lebih terdiversifikasi sehingga menanggung risiko yang lebih sedikit. Oleh karena itu, mereka memiliki kemungkinan *default* yang lebih rendah.  
 $H_0$  : variabel *size* tidak mempengaruhi secara signifikan *debt ratio* perusahaan

$H_1$  : variabel *size* mempengaruhi secara signifikan *debt ratio* perusahaan

2. Meneliti pengaruh hubungan antara *liquidity* dengan *debt ratio* perusahaan, dimana dalam mengukur *liquidity* digunakan *quick ratio*. Di saat *liquidity* perusahaan tinggi maka *debt ratio* perusahaan rendah.

$H_0$  : variabel *liquidity* tidak mempengaruhi secara signifikan mempengaruhi *debt ratio* perusahaan

$H_1$  : variabel *liquidity* mempengaruhi secara signifikan mempengaruhi *debt ratio* perusahaan

3. Meneliti pengaruh *interest coverage ratio* perusahaan dengan *leverage* perusahaan. Ini mengimplikasikan bahwa bunga yang lebih tinggi menunjukkan *interest coverage ratio* mengindikasikan rasio utang yang lebih rendah.

$H_0$  : variabel *interest coverage ratio* tidak mempengaruhi secara signifikan mempengaruhi *debt ratio* perusahaan

$H_1$  : variabel *interest coverage ratio* mempengaruhi secara signifikan mempengaruhi *debt ratio* perusahaan

4. Meneliti hubungan *growth* perusahaan dengan *capital structure* perusahaan tersebut. Di saat *liquidity* perusahaan tinggi maka *debt ratio* perusahaan rendah.

$H_0$  : variabel *growth* tidak mempengaruhi secara signifikan mempengaruhi *debt ratio* perusahaan

$H_1$  : variabel *growth* mempengaruhi secara signifikan mempengaruhi *debt ratio* perusahaan

### 3.8.2. Hipotesa Teori

Arah yang diharapkan masing-masing variabel pada model terhadap struktur kapital perusahaan-perusahaan tersebut adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.1**  
**Hipotesa Teori**

variabel	arah	Keterangan
<i>SIZE</i>	Positif	Besarnya perusahaan merupakan ukuran yang terkait erat dengan risiko dan <i>bankruptcy costs</i> . Perusahaan yang lebih besar biasanya lebih terdiversifikasi sehingga menanggung risiko yang lebih sedikit. Oleh karena itu, mereka memiliki kemungkinan default yang lebih rendah. Selain itu, Bank lebih memilih untuk meminjamkan dana mereka ke perusahaan yang besar karena mereka lebih terdiversifikasi dan juga karena biasanya perusahaan besar jumlah permintaan dana yang dipinjamkan lebih besar daripada permintaan hutang perusahaan kecil
<i>LIQ</i>	Negatif	Ketika likuiditas semakin besar maka hutang yang digunakan perusahaan semakin kecil. Karena aset yang digunakan untuk menutupi hutangnya jauh lebih besar. Dengan demikian jika hubungan negatif terbukti, maka ada implikasi keuangan perusahaan melakukan pembiayaan mengikuti pola yang diterapkan teori <i>pecking order</i> .
<i>INCOV</i>	Negatif	Dengan asumsi bahwa <i>interest coverage ratio</i> adalah pengukuran probabilitas <i>default</i> , ini mengimplikasikan bahwa bunga yang lebih tinggi menunjukkan <i>interest coverage ratio</i> mengindikasikan rasio utang yang lebih rendah.
<i>GROWTH</i>	Positif	Ketika pertumbuhan perusahaan meningkat maka perusahaan memerlukan banyak dana untuk melakukan pertumbuhan tersebut dan kemungkinan perusahaan tersebut untuk menggunakan hutang sangatlah besar apabila biaya emisi saham lebih besar dibandingkan biaya penerbitan surat utang.

Sumber: Hasil Olahan sendiri

### 3.9. Strategi Pemilihan Model Data Panel

Pada penelitian ini digunakan metode data panel. Yang dimaksud dengan data panel menurut Pyndick dan Rubenfield (1998) adalah suatu rangkaian dimana termasuk individual ( *household*, perusahaan, kota ) terhadap periode waktu. Sebagai hasilnya maka memungkinkan banyaknya observasi dalam setiap individual dalam sampel tersebut. Data panel sangat berguna karena memungkinkan peneliti untuk menghasilkan efek ekonomi yang tidak didapat dengan hanya menggunakan *cross section* maupun *time series*.

Kelebihan data panel dibandingkan *cross section* maupun *time series* menurut Baltagi (2001) adalah sebagai berikut:

- 1) Karena data panel terdiri dari data individual dalam suatu periode waktu, oleh karena itu terdapat kontrol terhadap heterogenitas di dalam unit tersebut.
- 2) Data panel memberikan data yang lebih memberikan banyak informasi, lebih bervariasi, mengurangi kolinearitas antara variabel, serta lebih banyak derajat kebebasan dan lebih efisien.
- 3) Data panel lebih tepat dalam mempelajari dinamika dari perubahan.
- 4) Data panel dapat lebih baik dalam mendeteksi dan mengukur efek-efek yang secara sederhana tidak dapat diobservasi dalam data *cross section* atau *time series* saja.
- 5) Data panel dapat membuat model perilaku yang lebih kompleks
- 6) Data panel memungkinkan menyediakan data lebih dari ribuan unit, sehingga dapat meminimalkan kemungkinan bias yang terjadi.

Menurut Gujarati (2003) data panel disebut juga *pooled data*, kombinasi dari data *time series* dan *cross section*, data mikropanel, data longitudinal, analisis

kejadian historis, atau analisis kohort. Data panel dibagi menjadi beberapa jenis. Namun secara umum, data panel dapat difenisikan sebagai berikut

$$Y_{it} = \beta_1 + \sum_{j=2}^K \beta_j X_{jit} + \varepsilon_{it} \dots \dots \dots (3.7)$$

$$j = 2, 3, 4, \dots, K$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, N$$

$$t = 1, 2, 3, \dots, T$$

Dimana:

$Y_{it}$  : variabel dependen untuk setiap unit individu  $i$  pada periode  $t$

$\beta_1$  : *intercept* persamaan regresi

$\beta_j$  : koefisien persamaan regresi untuk setiap variabel independen  $j$

$X_{jit}$  : variabel independen untuk setiap unit individu  $i$  pada periode  $t$

$\varepsilon_{it}$  : residual persamaan regresi (*error term*)

Pada persamaan diatas,  $i$  merepresentasikan komponen *cross section* dan  $t$  merepresentasikan komponen *time series*. Dengan kata lain,  $i$  menunjukkan unit-unit observasi pada setiap periode, sedangkan  $t$  menunjukkan periode atau waktu penelitian. Data panel memberikan kemungkinan untuk meneliti perubahan pada kelompok observasi dari waktu ke waktu, sehingga metode ini relevan untuk menguji apakah karakteristik-karakteristik dari perusahaan dapat mempengaruhi struktur kapital perusahaan-perusahaan tersebut, dimana dibutuhkan banyak unit observasi dalam lebih dari satu periode untuk mengetahui bagaimana hubungan tersebut.

### 3.9.1. Jenis Data Panel

Pada data panel terdapat 3 macam pendekatan, yaitu

- 1) *Pooled Least Square* (PLS)
- 2) *Fixed Effect Approach* (FEM)
- 3) *Random Effect Approach* (REM)

Ketiga jenis data panel tersebut berbeda dari segi asumsi terhadap perlakuan heterogenitas antar individu dan antar waktu. PLS memperlakukan *intercept* dan *slope* konstan untuk seluruh komponen *cross section* pada seluruh periode. Estimasi dapat dengan mudah dilakukan dengan menggabungkan seluruh data dan melakukan regresi menggunakan *ordinary least square* (OLS). FEM memperlakukan masing-masing individu dan periode berbeda-beda, yang tercermin pada *intercept* yang berbeda untuk masing-masing individu atau periode. FEM menggunakan *dummy variable* untuk merefleksikan perbedaan yang tetap antar individu dan antar waktu. REM mengizinkan *disturbance* pada komponen *cross section*, sehingga variabilitas antar individu dan antar periode tercermin dari residual *random effect* untuk masing-masing individu, yang juga merupakan *disturbance* dari koefisien *intercept*.

Pendekatan tersebut akan dipilih sesuai dengan sifat data pada penelitian ini dengan rangkaian tes yang akan dijelaskan selanjutnya dalam bab ini.

#### 3.9.1.1. *Pooled Least Square*

Metode pendekatan kuadrat ini pada dasarnya sama dengan metode *ordinary least square* (OLS), hanya saja data yang digunakan bukan data *time series* atau *cross section* saja, tetapi merupakan data panel yaitu percampuran antara *time series* dan *cross section*.

Sesuai dengan namanya yaitu *pooled* yang berarti dalam metode ini digunakan data panel dan *least square* yang berarti metode ini meminimumkan jumlah eror kuadrat. Meminimumkan eror kuadrat kemungkinan besar jika

dijumlahkan akan bernilai nol dan jika eror hanya dijumlahkan saja tanpa dikuadratkan maka akan terjadi “ketidakadilan” karena nilai eror yang besar dan kecil disamaratakan.

Persamaan pada estimasi menggunakan *pooled least square* diformulasikan dalam bentuk sebagai berikut:

$$Y_{it} = \alpha + \beta_j x_{it}^j + \mu_{it} \dots \dots \dots (3.8)$$

$$i = 1, 2, \dots, N$$

$$t = 1, 2, \dots, T$$

Dimana N merupakan banyaknya *cross section* dan T merupakan banyaknya periode waktu. Dengan menggunakan metode *pooled least square*, maka dapat dilakukan proses estimasi secara terpisah untuk setiap individu *cross section* pada waktu tertentu atau sebaliknya.

Hal ini akan mengakibatkan akan didapat hasil dimana terdapat T persamaan yang sama (individu sama, waktu berbeda) dan terdapat N persamaan yang sama untuk setiap T observasi (periode waktu sama, individu berbeda). Ini diakibatkan karena metode *pooled least square* ini memiliki asumsi bahwa baik *intercept* dan *slope* dari persamaan regresi dianggap konstan untuk antar individu dan antar waktu.

### 3.9.1.2. Fixed Effect Approach

Untuk membuat estimasi berbeda-beda antar negara maupun periode waktu maka digunakanlah bentuk estimasi *fixed effects model*. Estimasi pada data panel bergantung pada asumsi yang diberikan pada *intercept*, koefisien *slope*, dan *error term*. Kemungkinan dari asumsi tersebut menurut Gujarati (2003) adalah sebagai berikut:

- 1) Diasumsikan bahwa *intercept* dan *slope* konstan antar waktu dan individu dan *error term* melingkupi perbedaan baik dalam waktu maupun individu.

Pendekatan yang paling sederhana adalah asumsi ini karena dengan diberikannya asumsi bahwa *intercept* dan *slope* konstan antar waktu dan individu dan *error term*, maka dimensi ruang dan waktu diabaikan dan bentuk estimasinya seperti OLS.

- 2) Koefisien *slope* konstan tetapi *intercept* berbeda pada setiap individu .

Spesifikasi model untuk metode ini adalah:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_j x_{it}^j + \mu_{it} \dots \dots \dots (3.9)$$

Dimana  $i$  di sini menggambarkan bahwa *intercept* dari individu berbeda-beda. Tetapi model masih memiliki koefisien *slope* yang sama. Di dalam literatur-literatur, model di atas dikenal sebagai *fixed effects model*.

Maksud “*fixed effects*” ini adalah walaupun *intercept* berbeda-beda antar individu tetapi setiap *intercept* individu tersebut tidak berbeda pada setiap waktu.

Untuk menjelaskan *fixed effects* ini digunakan variabel *dummy*. Yakni dengan *differential intercept dummies*. Sehingga model kemudian dituliskan menjadi:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_j x_{it}^j + \sum \alpha_i D_i + \mu_{it} \dots \dots \dots (3.10)$$

Sigma penjumlahan dimulai dari  $i= 2$  hingga  $n$ . Variabel *dummy* yang ditambahkan di model ini sama banyaknya dengan jumlah data dari *cross section* yang dikurangi satu untuk menghindari adanya *dummy-variable trap (perfect collinearity)*.

Karena menggunakan variabel *dummy* untuk mengestimasi *fixed effects*, maka sering disebut juga sebagai *least square dummy variable model*.

- 3) Koefisien *slope* sama tetapi *intercept* berbeda pada setiap individu dan waktu
- 4) Seluruh koefisien (*intercept* seperti halnya koefisien *slope*) berbeda pada setiap individu
- 5) *Intercept* seperti halnya koefisien *slope* berbeda pada setiap individu dan waktu.

Kelemahan dari model *fixed effects* adalah terkadang variabel *dummy* yang ditambahkan tersebut tidak memiliki informasi penuh dalam menjelaskan model aslinya.

### 3.9.1.3. Random Effect Approach

Jika variabel *dummy* ternyata kurang memberikan informasi tentang model, maka digunakanlah *error term*. Model ini sering disebut sebagai *error components model* (ECM) dengan ide dasar:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_j x_{it}^j + \varepsilon_{it} \dots \dots \dots (3.11)$$

$$\varepsilon_{it} = \mu_i + V_t + W_{it} \dots \dots \dots (3.12)$$

dimana:

$$\mu_i \sim N(0, \delta_u^2) = \text{komponen } \textit{cross section error}$$

$$V_t \sim N(0, \delta_v^2) = \text{komponen } \textit{time series error}$$

$$W_{it} \sim N(0, \delta_w^2) = \text{komponen } \textit{error kombinasi}$$

*Error* secara individual dan eror secara kombinasi diasumsikan tidak berkorelasi. Berbeda dengan FEM, model ini mengasumsikan bahwa sampel diambil secara acak pada setiap periode, sehingga diasumsikan  $\mu_i$  (dan  $V_t$  pada kasus dipertimbangkannya heterogenitas antar waktu) mengikuti distribusi normal. Model ini memberikan keuntungan dari segi penghematan jumlah variabel dibandingkan dengan FEM, sehingga dapat meningkatkan efisiensi

model. Kelebihannya dibandingkan dengan PLS, model ini dapat menangkap heterogenitas antar individu yang tercermin dari residual *intercept* untuk masing-masing individu. Tetapi dalam *random effects* juga terdapat kelemahan, kelemahan dari teknik *random effects* ini adalah adanya korelasi antara *error term* dengan variabel *independent*.

### 3.9.2. Pengujian Bentuk Panel Data

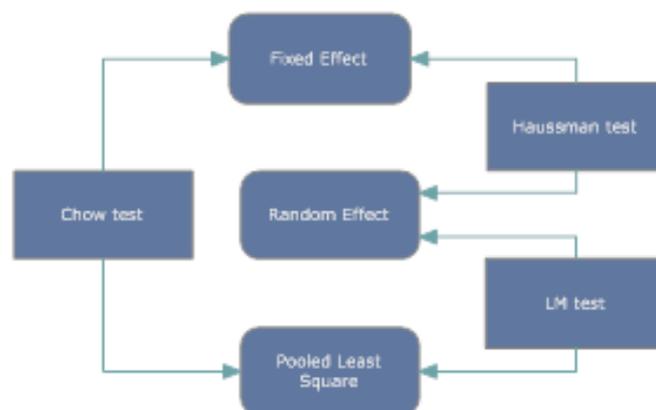
Setiap model pada data panel akan memberikan hasil yang konsisten dan efisien jika model tersebut sesuai dengan sifat data. Artinya, model tersebut akan memberikan parameter yang *best linear unbiased estimator* (BLUE), yang mengikuti asumsi-asumsi yang ada pada OLS. Karena itu, untuk mendapatkan hasil yang konsisten dan efisien, estimasi harus menggunakan model data panel yang paling sesuai dengan sifat data.

Untuk menyesuaikan pendekatan metode panel data yang paling sesuai dengan model penelitian, maka dilakukanlah 3 tes yaitu:

- 1) *Chow test*
- 2) *Hausman test*
- 3) Breusch- Pagan test

**Gambar 3.1**

**Pengujian pendekatan metode panel data**



Sumber: Hasil Olahan sendiri

### 3.9.2.1. Chow Test

Untuk mengetahui mana yang paling baik antara *intercept* dan *slope* yang harus konstan (metode *pooled least square*) atau *slopenya* saja yang konstan (metode *fixed effects model*) maka digunakanlah *Chow test* dengan persamaan sebagai berikut:

$$F = \frac{\frac{(RRSS - URSS)}{(N - 1)}}{\frac{URSS}{(N_T - N - K)}} \dots\dots\dots(3.13)$$

Dimana:

RRSS : *Retricted Residual Sum Square*

URSS : *Unrestricted Residual Sum Square*

N : jumlah data *cross section*

T : jumlah data *time series*

K : jumlah parameter

Metode ini menggunakan *F Test* untuk melihat signifikasni parameter regresi secara keseluruhan, sehingga hipotesa yang diuji adalah:

H<sub>0</sub> : parameter-parameter *dummy variable* tidak signifikan dalam menjelaskan variabel dependen (  $\alpha_2 = \alpha_3 = K = \alpha_n = 0$  )

H<sub>1</sub> : parameter-parameter *dummy variable* signifikan dalam menjelaskan variabel dependen (  $\alpha_2 \neq 0, \alpha_3 \neq 0, K, \alpha_n \neq 0$  )

Jika satu atau lebih parameter *dummy variable* tidak signifikan, maka dapat dinyatakan bahwa tidak terdapat *intercept* yang tetap untuk masing-masing

individu dan estimasi FEM menjadi tidak efisien. Sehingga ketika  $H_0$  tidak ditolak, model yang digunakan adalah PLS atau REM. Sebaliknya, ketika  $H_0$  ditolak (parameter-parameter *dummy variable* signifikan), model yang digunakan adalah FEM.  $H_0$  ditolak jika nilai *chow test* lebih besar daripada nilai  $F$  statistik dengan *degree of freedom* sebanyak  $N-1$  dan  $NT-N-K$ , atau jika nilai probabilitas lebih kecil daripada 5%.

### 3.9.2.2. Hausman Test

Tes ini digunakan untuk melihat adanya korelasi antara residual pada *random effect* ( $\mu_i$ ) dengan masing-masing variabel independen. Jika terdapat korelasi antara residual *cross section* dengan salah satu variabel independen, maka hasil estimasi REM tidak lagi konsisten. Koefisien pada REM konsisten dan efisien jika tidak terdapat korelasi, namun tidak konsisten jika terdapat korelasi. Di sisi lain, koefisien FEM konsisten pada kedua kondisi tersebut, namun tidak efisien jika dibandingkan dengan REM ketika tidak terdapat korelasi. Jika hasil statistik menunjukkan tidak korelasi antara residual *cross section* dengan variabel independen, maka REM lebih baik untuk digunakan karena memberikan hasil estimasi yang lebih efisien., dilihat dari jumlah parameter yang tetap meskipun jumlah individu yang diobservasi bertambah. Sebaliknya jika ternyata terdapat korelasi antara  $\mu_i$  dengan  $X_{it}$ , maka FEM lebih baik digunakan. *Hausman Test* dengan dua variabel didefinisikan sebagai berikut:

$$H = \frac{(\beta_{FEM} - \beta_{REM})^2}{Var(\beta_{FEM}) - Var(\beta_{REM})} \sim \chi_1^2 \dots \dots \dots (3.14)$$

Dimana:

$\beta_{FEM}$  : koefisien parameter pada metode FEM

$\beta_{REM}$  : koefisien parameter pada metode REM

$Var(\beta_{FEM})$  : Varians dari masing-masing koefisien parameter pada FEM dan REM

Pada pengujian ini,  $H_0$  ditolak jika nilai  $H$  lebih besar daripada nilai *chi square* dengan *degree of freedom* sebanyak 1, atau jika nilai probabilitas lebih kecil daripada 5%. Hipotesa yang diuji adalah:

$H_0$  : tidak terdapat korelasi antara residual *cross section* dengan salah satu variabel independen ( $E(\mu_i | X_{it}) = 0$ )

$H_1$  : terdapat korelasi antara residual *cross section* dengan salah satu variabel independen ( $E(\mu_i | X_{it}) \neq 0$ )

### 3.9.2.3. Breusch-Pagan Test

Semakin kecil varians dari residual pada *random effect* ( $\sigma_u^2$ ), maka estimasi REM akan semakin mendekati OLS. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah varians tersebut nol atau berbeda signifikan dari nol. Hipotesis yang diuji adalah:

$H_0$  :  $\sigma_u^2 = 0$

$H_1$  :  $\sigma_u^2 \neq 0$

Jika varians dari residual *random effect* nol secara statistik, maka heterogenitas pada masing-masing individu tidak terbukti. Sehingga jika  $H_0$  tidak ditolak, maka model yang digunakan adalah PLS. Sebaliknya, jika  $H_0$  ditolak, maka metode yang digunakan adalah REM. Pengujian ini menggunakan residual pada PLS ( $e = \varepsilon_{pls}$ ). Pada pengujian ini,  $H_0$  ditolak jika nilai LM lebih besar daripada *chi square* dengan *degree of freedom* sebanyak 1, atau jika nilai probabilitas lebih kecil daripada 5%.

### 3.10. Uji Asumsi Regresi (uji BLUE) Pada Model Data Panel

Sebelum melakukan regresi, maka peneliti melakukan uji asumsi-asumsi sebagai berikut:

1.  $E(\mu_t) = 0$  : nilai rata-rata dari error adalah nol.
2.  $\text{var}(\mu_t) = \sigma^2 < \infty$  : variance dari error bersifat konstan dan terbatas untuk setiap  $x_t$ .
3.  $\text{cov}(\mu_i, \mu_j) = 0$  : error bersifat independen secara statistik, tidak ada hubungan error.
4.  $\text{cov}(\mu_t, X_t) = 0$  : tidak ada hubungan antara error dengan variabel  $x$ .
5.  $\mu_t \sim N(0, \sigma^2)$  : error memiliki distribusi normal.

Pada asumsi pertama dinyatakan,  $E(u_t) = 0$ , dimana nilai rata-rata dari error adalah nol. Namun, jika error bersifat konstan dalam persamaan regresi, asumsi ini tidak akan dilanggar. Asumsi ini biasanya terpenuhi pada model persamaan regresi yang memasukan intercept. Jika tidak ada intercept di dalam model persamaan dan ternyata rata-rata error tidak sama dengan nol, maka konsekuensinya adalah:

- 1)  $R^2$  bisa bernilai negatif; rata-rata sampel bisa memberikan penjelasan lebih baik daripada variabel independen
- 2) Akan terjadi bias yang cukup besar pada slope yang diestimasi.

Untuk asumsi ke empat dimana dinyatakan,  $\text{cov}(u_t, x_t) = 0$ , dimana tidak ada hubungan antara error dan nilai variabel yang diuji atau dapat dikatakan bahwa variabel bebas,  $X$ , adalah variabel *non-stochastic*. Dalam bukunya, Brooks (2005) menyatakan bahwa estimator hasil OLS bersifat konsisten dan tidak bias karena keberadaan regressor yang *stochastic* sehingga regressor tidak berkorelasi dengan error dalam persamaan yang diuji. Jika variabel bebas,  $X$ , independen terhadap error, maka estimator yang dihasilkan akan tidak bias walaupun regressors bersifat *stochastic*.

Pada asumsi ke lima dimana dinyatakan,  $\mu_t \sim N(0, \sigma^2)$ , menyatakan bahwa error terdistribusi secara normal. Asumsi ini dipenuhi jika ingin menguji *single* atau *joint hypothesis* tentang parameter dari model.

### 3.10.1. Heterokedastis

Pada asumsi yang kedua,  $\text{var}(\mu_t) = \sigma^2 < \sim$ , dimana variasi dari error diasumsikan konstan, Asumsi ini disebut juga *homoscedasticity*. Jika variasi dari error tidak konstan maka dapat dikatakan *heteroscedasticity* di dalam *error*. Konsekuensi adanya heterokedastis akan menyebabkan:

- 1) Estimator yang dihasilkan tetap konsisten, tetapi tidak lagi efisien. Ada estimator lain yang memiliki *variance* lebih kecil dari pada estimator yang memiliki error yang heteroscedastic.
- 2) *Standard error* yang dihitung dari OLS yang memiliki error yang ber-autokorelasi tidak lagi akurat. Hal ini menyebabkan inferensi (uji hipotesis) yang menggunakan *standard error* ini akan menyebabkan hasil uji hipotesa tidak akurat.

Cara mendeteksi terjadinya *heteroscedasticity* bisa dilakukan dengan metode informal maupun uji formal. Pengamatan informal dilakukan dengan metode grafis dengan cara mem-plot residual kuadrat dengan  $\hat{y}$  atau dengan mem-plot residual kuadrat dengan salah satu variable independen. Pengamatan formal dapat dilakukan dengan menggunakan *white test*. Kerangka uji *white test* adalah sebagai berikut:

- 1) Model persamaan yang akan diregresi adalah:

$$DR_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \text{SIZE}_{i,t} + \beta_2 \text{LIQ}_{i,t} + \beta_3 \text{INCOV}_{i,t} + \beta_4 \text{GROWTH}_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \dots \dots \dots (3.14)$$

- 2) Selanjutnya dilakukan *auxiliary regression*:

$$DR_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{SIZE}_{i,t} + \alpha_2 \text{LIQ}_{i,t} + \alpha_3 \text{INCOV}_{i,t} + \alpha_4 \text{GROWTH}_{i,t} + \alpha_6 \text{SIZE}_{i,t}^2 + \alpha_7 \text{LIQ}_{i,t}^2 + \alpha_8 \text{INCOV}_{i,t}^2 + \alpha_9 \text{GROWTH}_{i,t}^2 + \alpha_{10} \text{SIZE}_{i,t} \text{LIQ}_{i,t} + \alpha_{11} \text{LIQ}_{i,t} \text{INCOV}_{i,t} + \alpha_{12} \text{INCOV}_{i,t} \text{GROWTH}_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \dots \dots \dots (3.15)$$

- 3) Rumusan uji hipotesa pada Uji White adalah:

Ho: Tidak terdapat heteroskedastisitas

H1: Terdapat heteroskedastisitas

- 4) Jika hasil penghitungan pada persamaan diatas melebihi nilai *chi-square* tabel maka kita menolak null dan menyimpulkan bahwa ada *heteroscedasticity*

Untuk memperbaiki distribusi *error* yang *heteroscedastic* ada beberapa cara yang dapat dilakukan, dimana tergantung pada pola *heteroscedasticity* yang kita anggap terjadi. Pada *White test* asumsi yang digunakan adalah variasi dari error atau residual mengikuti pola regressors, kuadrat dari regressors dan hasil perkalian dari regressors. Cara – cara yang dapat dilakukan untuk memperbaiki distribusi *error* yang *heteroscedastic* adalah:

- 1) Jika kita yakin tentang pola *heteroscedasticity* yang terjadi pada data set, kita dapat membagi keseluruhan model kita dengan pola data tersebut dan menerapkan *Weighted Least Square*.
- 2) Cara kedua adalah dengan merubah standard error dari OLS dengan White heteroscedasticity consistent coefficient variance.
- 3) Cara yang lain adalah dengan mengubah variabel menjadi log, karena ada kemungkinan variabilitas data akan membuat banyak outliers dan transformasi data diharapkan mampu memperkecil *range data*.

### 3.10.2. Autokorelasi

Pada asumsi ketiga,  $cov(\mu_i, \mu_j) = 0$ , menyatakan bahwa kovarians antar error bernilai nol. Karena dalam penelitian ini menggunakan data *cross-section* dan *time series*, maka eror antar observasi yang satu dengan lainnya tidak boleh saling berkorelasi. Adanya korelasi antar eror menyebabkan autokorelasi (*autocorrelation*). Konsekuensi adanya autokorelasi sama dengan konsekuensi adanya heteroskedastisitas, yaitu:

- 1) Estimator yang dihasilkan tetap konsisten, tetapi tidak lagi efisien. Ada estimator lain yang memiliki *variance* lebih kecil dari pada estimator yang memiliki error yang heteroscedastic.

- 2) *Standard error* yang dihitung dari OLS yang memiliki error yang ber-autokorelasi tidak lagi akurat. Hal ini menyebabkan inferensi (uji hipotesis) yang menggunakan *standard error* ini akan menyebabkan hasil uji hipotesa tidak akurat.

Untuk mendeteksi adanya autokorelasi dalam penelitian ini, peneliti akan menggunakan pengujian secara statistik, yaitu *Durbin Watson Test*. Ada beberapa syarat yang harus dipenuhi ketika akan melakukan uji DW (*Durbin Watson*), yaitu:

- 1) Harus ada *intercept* pada model persamaan regresi
- 2) Variabel independen harus bersifat *non-stochastic*
- 3) Tidak ada lag dari variabel dependen pada persamaan regresi

Pengujian DW ini dilakukan dengan hipotesis berikut:

$H_0: \rho = 0$  (tidak terdapat autokorelasi)

$H_1: \rho \neq 0$  (terdapat autokorelasi)

Nilai statistik DW kira-kira sama dengan  $2(1 - \rho)$ . Karena  $\rho$  adalah autokorelasi, nilai  $\rho$  akan terletak di antara -1 dan 1 atau  $-1 \leq \rho \leq 1$ . Dengan mensubstitusikan batasan ini terhadap nilai  $0 \leq DW \leq 4$ , maka dalam uji statistik Durbin Watson, implikasi dari nilai DW adalah sebagai berikut:

- 1)  $\rho = 0$ ,  $DW = 2$ . Artinya tidak ada autokorelasi di antara residual atau dengan kata lain hipotesis nol ditolak jika nilai DW mendekati 2.
- 2)  $\rho = 1$ ,  $DW = 0$ . Artinya, residual berkorelasi secara positif antar yang satu dengan yang lain. Atau terdapat *positive autocorrelation* dalam eror.
- 3)  $\rho = -1$ ,  $DW = 4$ . Artinya, residual berkorelasi secara negatif antar yang satu dengan yang lain. Atau terdapat *negative autocorrelation* dalam eror.

Jika terbukti terdapat autokorelasi, maka untuk memperbaikinya adalah dengan melakukan penyesuaian pada *standard error* untuk meningkatkan akurasi

uji hipotesis yang kita lakukan untuk parameter yang diestimasi. Untuk melakukan perusabahan *standar error*, dapat digunakan aplikasi program *Eviews*.

### 3.10.3. Multikolinearitas

Multikolinearitas merupakan situasi dimana terjadinya hubungan linear antar variabel independen. Dimana asumsi dalam regresi adalah tidak adanya korelasi antar variabel independen. Jika tidak adanya hubungan antar variabel, maka dapat dikatakan *orthogonal* satu sama lainnya. Jika variabel tersebut *orthogonal* satu dengan lainnya, maka penambahan atau pengurangan variabel dari persamaan regresi tidak akan menyebabkan nilai koefisien variabel lainnya berubah. konsekuensi dari adanya multikolonearitas adalah:

- 1) Jika terdapat multikolinearitas parameter yang di-estimasi akan bersifat BLUE tetapi estimator akan memiliki variance dan standard error yang besar sehingga uji hipotesis kurang akurat. Karena standard error yang besar maka interval pengujian akan besar sehingga hipotesa nol akan sering ditolak.
- 2) T-stat akan banyak yang tidak signifikan walaupun  $R^2$  tinggi.
- 3) Estimator OLS akan sensitif terhadap perubahan kecil pada data.

Untuk mendeteksi adanya multikolinearitas dapat dilakukan cara sebagai berikut:

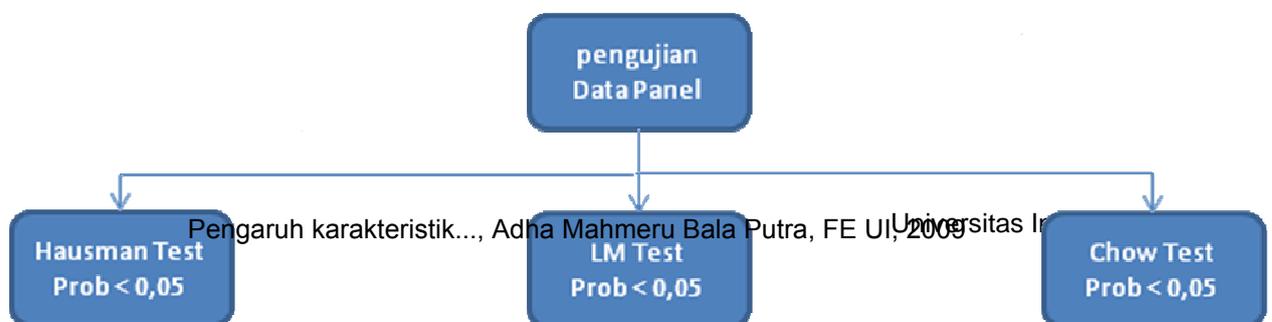
- 1) Menghitung koefisien korelasi antar variabel independen.
- 2) Melihat apabila  $R^2$  tinggi tetapi tidak ada atau sedikit t-stat yang signifikan.
- 3) Melakukan regresi antar satu variabel independen dengan variabel independen lainnya. Jika terdapat hasil regresi yang  $R^2$  tinggi maka ada kemungkinan multikolinearitas.

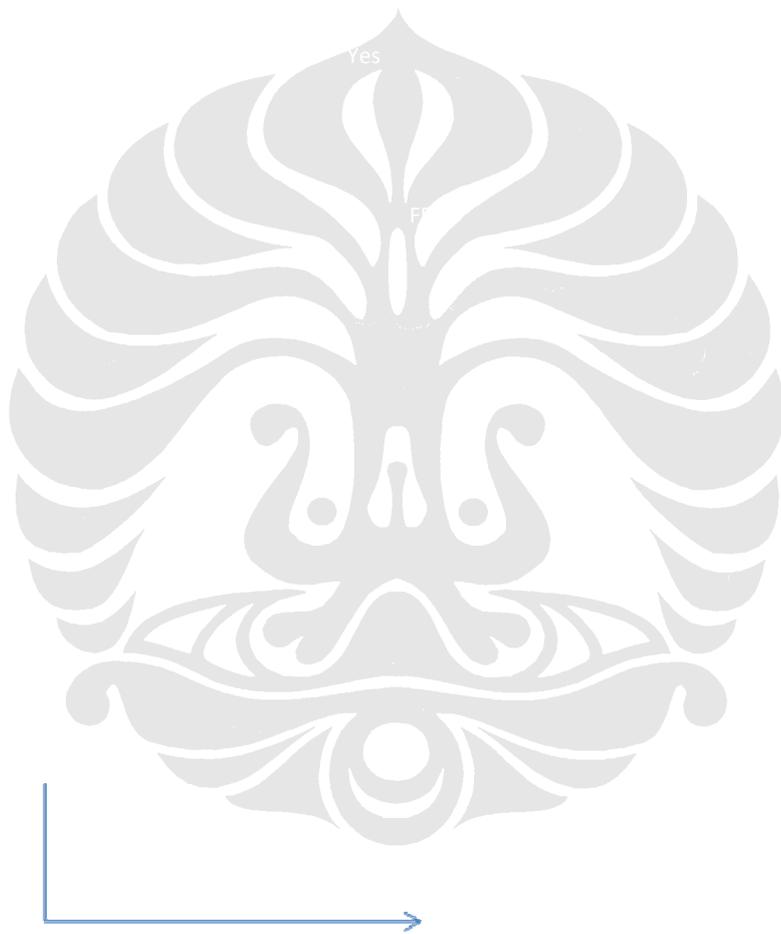
Maka untuk memperbaiki keberadaan multikolinearitas adalah dengan melakukan tindakan sebagai berikut:

- 1) Melakukan transformasi terhadap variabel yang berkorelasi tinggi menjadi rasio dan memasukkan rasio tersebut kedalam model sebagai variabel penjelasnya. Hal ini juga tidak dapat dilakukan jika terdapat teori dasar yang menjadi landasan penyertaan variabel tersebut.
- 2) Menghilangkan salah satu variabel yang saling berhubungan. Hal ini tidak dapat dilakukan jika terdapat teori dasar yang menjadi landasan penyertaan variabel di dalam model . Dan juga jika variabel yang akan dihilangkan relevan terhadap proses perolehan variabel terikat di dalam model.
- 3) Membiarkan variabel yang berkorelasi karena kadang-kadang keberadaan multikolinieritas tidak menurunkan rasio T dari variabel yang mungkin signifikan tanpa adanya multikolinieritas. Menurut Blanchard (1967) multikolinieritas juga disebut dengan God's will, sehingga sangat sulit untuk menghindarinya.

**Gambar 3.2**

**Skema Pengolahan Data**





Sumber: Hasil Olahan sendiri