

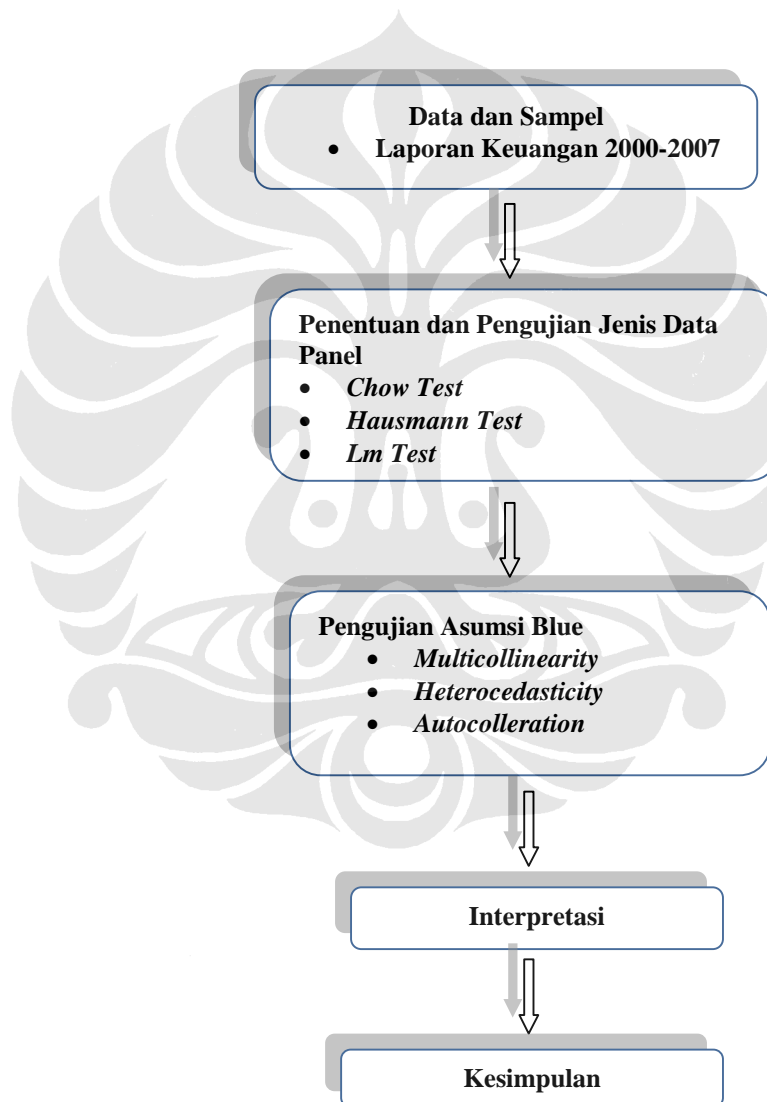
## BAB 3

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Alur Pikir Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini, penulis menggunakan alur pikir yang akan dijelaskan melalui bagan di bawah ini :

**Gambar 3.1** alur pikir penelitian



sumber: analisis penulis

## 1. Model penelitian

Langkah pertama yang dilakukan penulis ialah melakukan pemilihan model sesuai dengan penelitian yang akan dilakukan oleh penulis. Penelitian ini menggunakan model yang dikembangkan oleh Tong dan Green (2004). Model ini secara lebih lanjut akan dijelaskan pada sub bab berikutnya.

## 2. Pengumpulan data dan sampel

Sesuai dengan model yang telah ditentukan, maka dilakukan pengumpulan data dan sampel yang dapat digunakan dalam penelitian ini, karena ada kriteria yang harus dipenuhi sehingga dapat dijadikan sampel dalam penelitian ini.

Pengumpulan data dan sampel akan dibahas lebih lanjut dalam sub bab berikutnya.

## 3. Penentuan dan pengujian jenis data panel

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data panel yang merupakan gabungan antara jenis data *time series* dan *cross section*. Data panel terdiri atas beberapa jenis, maka perlu dilakukan pengujian untuk menentukan termasuk dalam jenis data panel yang mana. Jenis data panel akan mempengaruhi pengolahan dan analisis data selanjutnya.

## 4. Pengujian asumsi BLUE

Setelah mengetahui apa jenis data panel yang ada dalam penelitian ini, selanjutnya dilakukan pengujian asumsi BLUE. Asumsi BLUE penting untuk mengetahui apakah OLS *estimator* memiliki minimum *variance*, linear; parameter yang diestimasi bersifat linear, *unbiased*;

nilai sesungguhnya dari parameter akan sama dengan nilai estimasinya. Karakteristik dari estimator yang bersifat BLUE adalah;

- konsistensi; kemungkinan nilai estimasi akan berbeda jauh dengan nilai parameter populasi akan mendekati nol apabila jumlah sample ditambah.
- Tidak Bias secara rata-rata nilai estimasi akan mendekati nilai parameter populasi.
- Efisien; tidak ada estimator lain yang memiliki *variance* lebih kecil.

#### 5. Analisis dan interpretasi hasil pengolahan data

Setelah dilakukan pengujian, dilakukan pengolahan data menggunakan E Views 6. Hasil dari pengolahan data tersebut selanjutnya dianalisis dan diinterpretasikan.

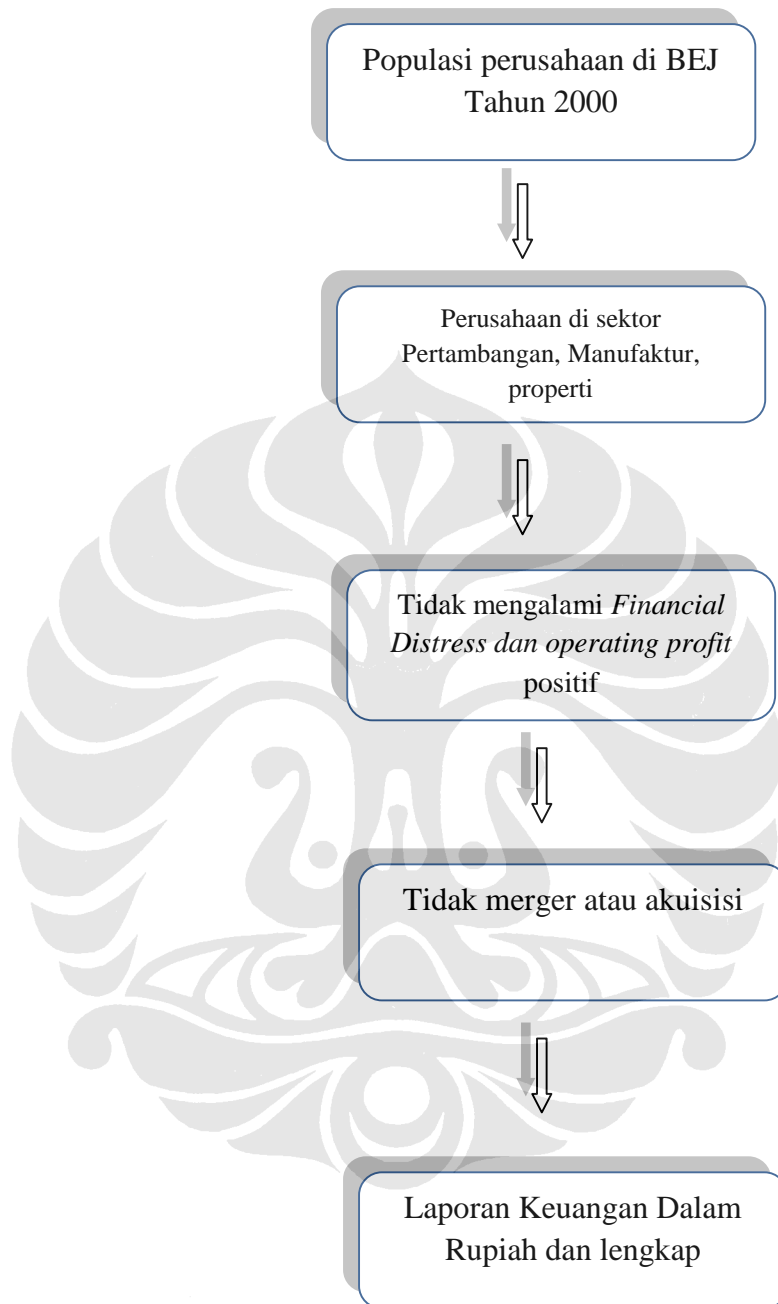
#### 6. Membuat kesimpulan

Hasil interpretasi data selanjutnya digunakan untuk membuat kesimpulan teori mana yang sesuai dengan industri di Indonesia yang dalam penelitian ini berkaitan dengan tiga jenis industri yaitu manufaktur, pertambangan, dan properti. Selanjutnya dibuat rekomendasi untuk pihak-pihak yang berkaitan dengan penelitian ini.

### 3.2 Sumber dan Periode Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif berupa data sekunder yang berasal dari laporan keuangan perusahaan yang telah ditentukan melalui beberapa kriteria. Data diperoleh dari *annual capital report directory* maupun dari *annual report* perusahaan. Sebagai sumber data utama digunakan *Indonesia Capital Market Directory* yang didalamnya terdapat laporan keuangan perusahaan yang terdaftar di BEI. Pemilihan data dilakukan berdasarkan proses dalam gambar dibawah ini.

**Gambar 3.2 Proses Pemilihan Sampel**



sumber : penulis

Syarat-syarat sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

Perusahaan terdaftar di BEI pada tahun 1999-2007

1. Termasuk dalam perusahaan yang bergerak di sektor *real estate*/ properti, manufaktur, dan pertambangan
2. Tidak mengalami *financial distress* yang didefinisikan dengan nilai total *equity* tidak minus pada tahun 1999-2007 (Suroso,2006)
3. Memiliki *operating income* positif, Penulis tidak memasukan perusahaan yang mempunyai EBIT negatif dalam perhitungan untuk mencegah terjadinya misinterpretasi untuk hubungan antara profitabilitas dengan *leverage* rasio. Sebagai contoh jika terdapat hubungan positif antara keduanya jika profitabilitas negatif maka *leverage* negatif, hal ini sangat tidak masuk akal karena nilai rasio *leverage* tidak mungkin negatif.
4. Tidak mengalami *merger* atau akuisisi
5. Laporan keuangan yang diaudit disajikan dalam mata uang rupiah
6. Memiliki laporan keuangan yang lengkap dan telah teraudit selama tahun 2000-2007 dan memiliki data-data lainnya yang dibutuhkan oleh penelitian ini serta dapat diakses oleh penulis.

Emiten yang memenuhi keseluruhan syarat diatas dimasukkan sebagai sampel penelitian.

Periode data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tahun 2000-2007, karena ada dua periode yaitu (t-1) yang dalam hal ini tahun 2000 sebagai (t-1) dari tahun 2001 sebagai t. Pemilihan ketiga jenis sektor tersebut dikarenakan ketiga jenis sektor tersebut memiliki karakteristik yang berbeda yang dapat digunakan untuk membandingkan antar sektor. Dimana dalam sektor manufaktur ditandai dengan aset lancar dan hutang yang besar , sedangkan pada sektor properti yang secara

teori tidak boleh memiliki hutang dalam jumlah besar, namun dalam prakteknya memiliki hutang yang besar. Sedangkan pada sektor pertambangan didominasi oleh ekuitas.

Jangka waktu yang digunakan dipilih selama periode 2000-2007 untuk sektor manufaktur dan properti dan tahun 1999-2007 untuk sektor pertambangan sebagai salah satu cara untuk menangkap heterogenitas data secara lebih lengkap.

### 3.3 Model Penelitian

Model penelitian ini menggunakan model yang dikembangkan oleh Tong dan Green (2004), dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Prasad, Green dan Murinde, (2001), serta Baskin (1989). Penelitian ini menemukan bahwa pada perusahaan di China :

- Terdapat korelasi negatif dan signifikan antara *leverage* dan profitabilitas
- Terdapat korelasi positif dan signifikan antara *leverage* dan dividen tahun sebelumnya.
- Terdapat hubungan negatif dan signifikan antara pertumbuhan investasi dengan dividen tahun sebelumnya.
- Hasil pada penelitian ini lebih cenderung pada *pecking order theory*.

Model yang akan diuji dalam riset ini terdiri dari tiga model :

$$\text{Model 1 : } LEV(t)_j = a_1 + a_2 ROA(t)_j + a_3 ROA(t-1)_j + a_4 SIZE(t-1)_j + a_5 GR(t)_j + e_j$$

$$\text{Model 2 : } LEV(t)_j = a_1 + a_2 ROA(t)_j + a_3 ROA(t-1)_j + a_4 SIZE(t-1)_j + a_5 GR(t)_j + a_6 DIV(t-1)_j + e_j$$

$$\text{Model 3 : } \text{INVGROW}(t)_j = a_1 + a_2 \text{DIV}(t-1)_j + a_3 \text{ROA}(t-1)_j + a_4 \text{SIZE}(t-1)_j + a_5 \text{LEV}(t-1)_j + e_j$$

Dimana :

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

$j = 1,2,3,\dots,k$ , T, periode

$\text{LEV}(t)_j$  = *leverage of firm j in year t*, total debt dibagi dengan total aset perusahaan i pada tahun t

$\text{ROA}(t)_j$  = *profitability of firm j in year t, operating income* dibagi total aset perusahaan i pada tahun t

$\text{SIZE}(t)_j$  = *size of the end year t-1, logaritma natural* dari total penjualan perusahaan i pada tahun t

$\text{GR}(t)_j$  = *growth rate during year t*, perubahan total aset perusahaan i pada tahun t dan t-1

$\text{DIV}(t)_j$  = *dividen during year t-*, *dividen payout ratio* perusahaan i pada tahun t

$\text{INVGROW}$  = *growth in invested capital during year t*

Tiga model di atas akan diuji untuk mengetahui pengaruh variabel dalam penelitian ini terhadap *leverage*.

### 3.3.1 Profitabilitas

Profitabilitas dalam model ini didefinisikan menggunakan ROA (Return on Assets).

$$\text{ROA} = \frac{\text{profit from operating}}{\text{total asset}} \quad (3.1)$$

dimana :

ROA = *Return on Asset*

Teori *static tradeoff* berargumen bahwa ketika perusahaan kurang menguntungkan maka perusahaan akan memberikan *return* yang rendah kepada pemegang saham, maka penggunaan hutang akan meningkatkan *bankruptcy cost* serta meningkatkan *cost of borrowing*, sehingga akan semakin menurunkan *return* pemegang saham. Oleh karenanya ketika perusahaan yang kurang *profitable* menghadapi proyek dengan NPV positif akan menghindari penggunaan *external financing* pada umumnya dan hutang pada khususnya. Teori *static trade off* memprediksi hubungan positif antara *leverage* dan profitabilitas.

Sedangkan teori *Pecking Order* meyakini perusahaan akan memilih menggunakan *retention* kemudian *debt* dan saham. Perusahaan yang kurang *profitable* akan menggunakan *external financing* ketika arus kas lemah. Oleh karenanya terdapat hubungan negatif antara profitabilitas dan *leverage*.

Fama and French (2002) dan Myers (1984), menemukan adanya hubungan negatif antara profitabilitas dan *leverage*, yang kemudian digunakan untuk menolak teori *static trade off*.

Baskin (1989) meregresikan *current leverage* terhadap *current profitabilitas* dan menemukan koefisien negatif. Namun Allen (1993) menyatakan hasil ini spurious. Sesuai dengan persamaan neraca, bila terjadi kenaikan *current profitability* akan diimbangi dengan penurunan *current debt*.

Karena hal-hal di atas maka dapat diprediksi bahwa koefisien ROA<sub>t</sub> meskipun kita tetap memperhatikan adanya *trade off* teori.

Hipotesis yang akan diuji adalah :

H<sub>10</sub> : perubahan profitabilitas tidak berpengaruh atau positif pengaruhnya terhadap perubahan tingkat utang.



H<sub>1</sub>: perubahan profitabilitas memiliki hubungan negative dengan perubahan tingkat utang.

### 3.3.2 Ukuran Perusahaan

$$SIZE = \ln(\text{total invested capital at the year end}) \quad (3.2)$$

dimana:

SIZE = Ukuran Perusahaan

(total invested capital at year end) : fixed asset di akhir tahun t

Ukuran perusahaan juga menjadi salah satu faktor yang harus diperhatikan untuk mendiferensiasikan antara teori *static trade off* dan teori *pecking order*. Warner (1977) menyatakan adanya *economic of scale* dalam *bankruptcy*, mengimplikasikan *agency cost* dari *debt* akan lebih besar pada perusahaan besar. Banyak riset yang memberikan hasil sama, ( Bradbury dan Llyod, 1994 ). *Trade off* teori memprediksi hasil positif antara ukuran perusahaan dengan *leverage*. Sedangkan argumen berkebalikan menyatakan bahwa ukuran perusahaan adalah proksi dari *assymetric Information* antara perusahaan dan pasar, yaitu semakin besar perusahaan, maka akan semakin kompleks, semakin tinggi *cost of assymetric information* dan akan membuat perusahaan semakin sulit mendapatkan *eksternal financing* (Rajan dan Zingales, 1995). *Pecking order theory* menandai adanya hubungan negatif antara ukuran perusahaan dengan *leverage*.

Hipotesis yang akan diuji adalah :

H<sub>20</sub>: Perubahan ukuran perusahaan tidak berpengaruh atau negatif pengaruhnya terhadap perubahan tingkat utang.

H<sub>21</sub>: Perubahan ukuran perusahaan memiliki hubungan positif dengan perubahan tingkat utang.

### 3.3.3 Pertumbuhan

$$GR = \frac{\text{Total assets in year } t}{\text{Total assets in year } (t - 1)} \quad (3.3)$$

dimana:

GR = Pertumbuhan

Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi peluang perusahaan untuk mendapatkan kesempatan investasi adalah tingkat pertumbuhan, yang didefinisikan menggunakan pertumbuhan aset pada tahun  $t$  dibandingkan  $t-1$  (Prasad, Green, Murinde, 2001a). Baskin (1989) menyatakan *trade off theory* menandai hubungan negatif antara faktor pertumbuhan dengan *leverage, higher growth* diasosiasikan dengan peningkatan resiko kebangkrutan (*bankruptcy risk*). Implikasinya tanda positif untuk *pecking order theory*.

Hipotesis yang diuji dalam penelitian ini:

H<sub>30</sub>: Perubahan peluang pertumbuhan tidak berpengaruh atau positif pengaruhnya terhadap perubahan tingkat utang

H<sub>31</sub>: Perubahan peluang pertumbuhan memiliki hubungan yang negative dengan perubahan tingkat utang.

### 3.3.4 Dividen

$$DIV = \frac{\text{Dividen Paid}}{\text{total equity}} \quad (3.4)$$

dimana :

DIV = dividen

*Pecking order theory* tidak memberikan teori tersendiri mengenai dividen, namun Baskin (1989) menyatakan bahwa teori ini dapat dikombinasikan dengan model dividen Lintner (Lintner, 1956) untuk mendapatkan prediksi mengenai dividen.

Lintner berargumen bahwa dalam jangka panjang perusahaan membuat target dividen *payout* relatif terhadap pendapatan, namun dalam jangka pendek perusahaan berusaha membuat dividen yang dibayar tidak mengalami perubahan tajam serta menghindari penurunan dividen yang dibayarkan. Dividen *pay out* di masa lalu akan berusaha untuk dipertahankan serta mengimplikasikan penggunaan proporsi *external fund* yang lebih besar untuk membiayai proyek yang menguntungkan dibandingkan ketika *payout rate* rendah.

Perusahaan dengan *higher past* dividen akan memiliki *financial slack* rendah oleh karena itu *leverage* akan tinggi, Baskin (1989) menyatakan adanya hubungan positif antara *past dividen rate* dan *current leverage* mendukung *pecking order hypothesis*.

*Trade off theory* menyatakan bahwa dividen tinggi ( retensi rendah ) karena pendanaan eksternal ( termasuk hutang ) rendah, yang mengimplikasikan hubungan negatif atau hubungan yang tidak signifikan antara dividen dan *leverage*.

Hipotesis yang diuji dalam penelitian ini:

H<sub>0</sub> :Dividen memiliki hubungan yang negatif atau tidak memiliki hubungan dengan tingkat utang.

H<sub>1</sub>: Dividen memiliki hubungan yang positif dengan perubahan tingkat utang

### 3.3.5 Corporate Investment and Financing

$$INV\text{GROW} = \frac{\text{Total invested capital in year } t}{\text{Total invested capital in year } (t - 1)} \quad (3.5)$$

Adanya *assymetric information* akan menyebabkan kesempatan investasi yang menguntungkan karena adanya biaya yang terkait dengan penggunaan pendanaan eksternal (Majluf dan Myers, 1984). Hal ini menandakan adanya hubungan langsung antara pertumbuhan aset dan *financing* yang tidak ditampilkan dalam *trade off theory*. Menurut Baskin (1989) dividen yang tinggi menurunkan jumlah

pendanaan internal yang menjadi pilihan utama, oleh karenanya *investment outlay* akan berhubungan negatif dengan dividen yang dibagikan.

Hipotesis yang diuji dalam riset ini adalah :

H<sub>50</sub>: ukuran perusahaan memiliki hubungan yang negatif dengan investasi

H<sub>51</sub>: ukuran perusahaan memiliki hubungan positif dengan investasi

Hal ini setelah melakukan kontrol terhadap dividen.

H<sub>0</sub>: profitabilitas memiliki hubungan positif dengan investasi

H<sub>1</sub>: profitabilitas memiliki hubungan yang negatif dengan investasi

Hal ini sebagai refleksi dari dengan jumlah pendanaan internal yang tersedia

H<sub>0</sub>: *leverage* memiliki hubungan yang negatif dengan investasi

H<sub>1</sub>: *leverage* memiliki hubungan positif dengan investasi

Hal ini sebagai hasil dari adanya pembatasan pendanaan yang disebabkan karena tingginya *leverage*.

**Tabel 3.1 Ringkasan Hipotesis**

Variabel independen	H <sub>0</sub>	H <sub>1</sub>
Profitabilitas	Tidak berpengaruh atau positif terhadap <i>leverage</i>	Berpengaruh negatif terhadap <i>leverage</i>
Ukuran perusahaan ( <i>size</i> )	Tidak berpengaruh atau negatif terhadap <i>leverage</i>	Berpengaruh positif terhadap <i>leverage</i>
Pertumbuhan	Tidak berpengaruh atau positif terhadap <i>leverage</i>	Berpengaruh negatif terhadap <i>leverage</i>

**Tabel 3.1 (Lanjutan)**

Dividen	Negatif atau tidak memiliki hubungan dengan <i>leverage</i>	Berhubungan positif terhadap <i>leverage</i>
Ukuran perusahaan	Berpengaruh negatif pada investasi	Berpengaruh positif pada investasi
Profitabilitas	Berpengaruh positif pada investasi	Berpengaruh negatif pada investasi
<i>Leverage</i>	Berpengaruh positif dengan investasi	Berpengaruh negatif pada investasi

sumber : penulis

### 3.4 Pemilihan Jenis Data Panel

Penelitian ini menggunakan data panel, sedangkan pengolahan data menggunakan E views 6. data panel merupakan gabungan antara data *time series* dan *cross section*.

Terdapat beberapa kelebihan data panel, Gujarati (2003) dari Baltagi (1995):

1. Data panel dapat menangkap heterogenitas individu secara eksplisit dengan mengizinkan variabel yang spesifik untuk masing-masing individu.
2. Dengan mengkombinasikan observasi *time series* dan *cross section* panel data memberikan data yang lebih informatif, lebih bervariasi, memiliki kolinearitas antar variabel lebih kecil, lebih banyak *degree of freedom* dan lebih efisien.

3. Dengan mempelajari observasi *cross section* yang berulang, panel data lebih sesuai untuk mempelajari dinamika perubahan
4. Panel data dapat mendeteksi dan mengukur efek yang tidak dapat diobservasi dalam *cross section* atau *time series* murni
5. Panel data memungkinkan kita mempelajari model perilaku yang lebih kompleks
6. Dengan membuat data tersedia untuk ribuan unit, maka panel data dapat mengurangi bias karena mengagregatkan individu menjadi agregat yang luas.

Data panel dapat dikelompokkan berdasarkan *number of observation among panel member*, Gujarati (2003):

- *Balanced panel* : jika tiap unit *cross sectional* memiliki jumlah observasi *time series* yang sama
- *Unbalanced panel* : jika jumlah observasi antar panel member berbeda.

Data panel dapat dikelompokkan secara umum menjadi tiga jenis:

- *Polled least squared* (PLS)
- *Fixed effect model* (FEM)
- *Random effect model* (REM)

#### **3.4.1 Polled least squared (PLS)**

Model ini adalah jenis data panel yang paling sederhana. Dikatakan sederhana karena dalam model ini *intercept* dan *slope* diestimasi konstan untuk seluruh observasi. Sebenarnya model ini adalah model *OLS* yang diterapkan dalam data panel. Sehingga untuk mengestimasi parameter regresi metode ini, dapat dengan metode dalam *OLS*.

### 3.4.2 Fixed Effect Model

Model ini disebut juga dengan *Least Square Dummy Variable* (LSDV). Model ini mengasumsi *intercept* tidak konstan tapi tetap mempertahankan asumsi konstan pada slope. Model ini dapat dituliskan sebagai berikut :

$$Y_{it} = \beta_1 i + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + u_{it} \quad (3.6)$$

dimana :

Y = variabel dependen

X = variabel independen

i = perusahaan/ observasi

t = waktu t

Pada model di atas *intercept* memiliki *subscript i* untuk menyatakan bahwa *intercept* dapat berbeda antar perusahaan. Jika *intercept* ditulis  $\beta_1 i$  berarti *intercept* bersifat *time variant*. FEM mengasumsikan koefisien( *slope* ) regresi tidak berbeda antar individu atau antar waktu atau dengan kata lain konstant. Untuk dapat menghasilkan *intercept* yang berbeda antar perusahaan maka kita dapat menggunakan variabel *dummy* model FEM menambahkan variabel sebanyak  $(N-1) + (T-1)$  serta menghilangkan dua sisanya untuk menghindari kolinearitas sempurna antar variabel penjelas.

Dengan menggunakan pendekatan ini maka *degree of freedom* sebesar  $NT-N-T$ . Model LSDV ini juga dikenal dengan *covariance* model.

Kelemahan dari model ini adalah :

1. penambahan variabel I dapat menyebabkan berkurangnya *degree of freedom* yang akan dapat menurunkan efisiensi dari parameter yang

diestimasi. Oleh karena itu, model ini lebih sesuai digunakan dalam penelitian yang menggunakan unit observasi sedikit namun dalam jangka waktu lama.

2. Dengan banyaknya variabel dalam model masih memungkinkan adanya multikolinearitas antar variabel, sehingga sulit untuk mengestimasi secara tepat satu atau lebih parameter.
3. *LSDV approach* tidak dapat mengidentifikasi *impact of such time-invariant variables*
4. Kita harus memodifikasi asumsi untuk  $U_{it}$ , sejak  $i$  berarti observasi *cross sectional* dan  $t$  adalah observasi *time series*, sedangkan saat ini kita masih menggunakan asumsi mengikuti asumsi klasik  $U_{it} \sim N(0, \sigma_2)$ .

### 3.4.3 Random Effect Model

Asumsi dalam model ini adalah *intercept* bervariasi baik antar deret waktu dan unit *cross section*.

$$\begin{aligned} Y_{it} &= \beta_1 + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \varepsilon_i + u_{it} \\ &= \beta_1 + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + w_{it} \end{aligned} \quad (3.7)$$

Dimana

$$W_{it} = \varepsilon_i + u_{it}$$

Perbedaan antara *Fixed effect* model dan *Random Effect* model adalah dalam FEM masing-masing unit *cross sectional* memiliki nilai *intercept fixed*. Sedangkan untuk *random effect* model *intercept*  $\beta_1$  merepresentasikan *mean value* dari seluruh *intercept cross sectional* dan komponen *error* merepresentasikan deviasi dari *intercept individual*.

Untuk menentukan model manakah yang paling digunakan, terdapat beberapa analisis.



- Jika  $T$  ( jumlah data *time series* ) besar dan  $N$  kecil ( jumlah data *cross section* ), hanya terdapat sedikit perbedaan nilai parameter yang diestimasi FEM dan ECM, namun FEM dapat menjadi pilihan yang lebih baik.
- Jika  $T$  kecil dan  $N$  besar, maka akan terdapat perbedaan yang cukup signifikan.
- Jika  $N$  besar kecil, dan jika asumsi ECM terpenuhi maka ECM lebih efisien daripada FEM.

### 3.5 Kriteria Pemilihan Data Panel

Data panel akan memberi hasil efisien jika memenuhi sifat data yaitu memberi parameter *Best Linear Unbiased Estimator* (BLUE). Terdapat beberapa syarat suatu parameter yang diestimasi memiliki karakteristik BLUE:

1.  $E(u_t) = 0$  ; nilai rata-rata dari *error* nol.
2.  $\text{var}(u_t) = \sigma^2 < \infty$  ; *varians* dari *error* bersifat konstan untuk setiap  $x_t$ .
3.  $\text{cov}(u_i, u_j) = 0$  ; *error* bersifat independen secara statistik.
4.  $\text{cov}(u_i, x_t) = 0$  ; tidak ada hubungan antara *error* dengan  $x$ .
5.  $u_t : N(0, \sigma^2)$  ;  $u_t$  memiliki distribusi normal.

Karakteristik dari estimator yang bersifat BLUE adalah;

- Konsistensi; kemungkinan nilai estimasi akan berbeda jauh dengan nilai parameter populasi akan mendekati nol apabila jumlah sampel ditambah.
- Tidak Bias; secara rata-rata nilai estimasi akan mendekati nilai parameter populasi.
- Efisien; tidak ada estimator lain yang memiliki *varians* lebih kecil.

Untuk menentukan jenis data panel ada beberapa tahapan yang dapat dilakukan :

### 3.5.1 Chow Test

Tes ini dilakukan untuk menentukan apakah merupakan *Pooled Least Square* atau *fixed effect*. Hipotesa yang digunakan adalah :

Ho: Parameter-parameter variabel *dummy* tidak signifikan dalam menjelaskan variabel dependen atau dengan kata lain menggunakan model PLS

H1: Parameter-parameter variabel *dummy* signifikan dalam menjelaskan variabel dependen atau dengan kata lain menggunakan model fixed effect

$$CHOW = \frac{(RSSS - URSS)/(N - 1)}{URSS/(NT - N - K)} \sim F_{N-1, NT-N-K} \quad (3.8)$$

Dimana:

RSSS = *Sum squared residuals* pada PLS

URSS = *Sum squared residuals* pada FEM

N = Jumlah data *cross section*

T = Jumlah data *time series*

K = Jumlah *independent variable*

Pengujian ini mengikuti distribusi F, Jika nilai *F stat* > F table, maka hipotesa nol ditolak sehingga model yang digunakan adalah model *fixed effect*, dan jika nilai *F stat* < F table maka hipotesa nol diterima sehingga model yang digunakan adalah model PLS.

### 3.5.2 Hausman test

Pengujian ini dilakukan untuk menentukan apakah menggunakan model *fixed effect* atau *random effect*. Hipotesa yang digunakan dalam pengujian ini sebagai berikut:

Ho : Tidak terdapat korelasi antara residual *cross-section* dengan salah satu variabel independen ( $E(u_i | X_{it}) = 0$ ) atau dengan kata lain menggunakan *random Effect model*

H1 : Terdapat korelasi antara residual *cross section* dengan salah satu variabel independen ( $E(u_i | X_{it}) \neq 0$ ) atau dengan kata lain menggunakan *fixed Effect model*.

$$Hausman = \frac{(\hat{\beta}_{FEM} - \hat{\beta}_{REM})^2}{Var(\hat{\beta}_{FEM}) - Var(\hat{\beta}_{REM})} \sim \chi_1^2 \quad (3.9)$$

Keterangan:

$\hat{\beta}_{FEM}$  = koefisien variable-variabel dalam model *fixed effect*

$\hat{\beta}_{REM}$  = koefisien variabel-variabel dalam model *random effect*

$Var(\beta.)$  = varians dari  $\hat{\beta}_{FEM}$  dan  $\hat{\beta}_{REM}$

Dengan menggunakan *chi square*, sehingga jika nilai *hausman test* lebih besar dari *chi square* dengan *df* 1 atau Probabilitas kurang dari 5% maka Ho ditolak.

### 3.5.3 LM Test

Pengujian ini digunakan untuk mengetahui apakah digunakan *random effect* atau *PLS*. Hipotesa yang digunakan dalam pengujian ini adalah

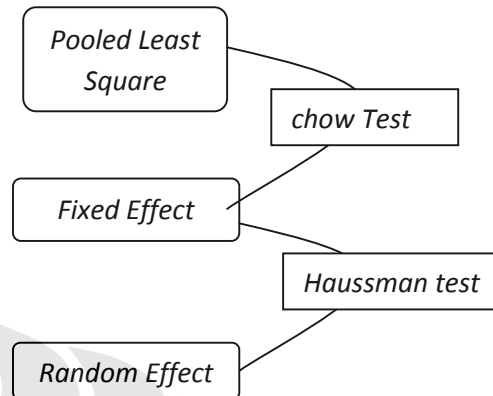
Ho:  $\sigma_u^2 = 0$  atau dengan kata lain menggunakan *Pooled least square model*

H1:  $\sigma_u^2 \neq 0$  atau dengan kata lain menggunakan *Random effect model*

Pengujian ini menggunakan *chi square*, sehingga jika nilai LM test lebih besar dari nilai *chi square* dengan *degree of freedom* 1 atau probabilitasnya kurang dari 5% maka Ho ditolak.

**Gambar 3.3**

**Urutan Pemilihan Jenis Model yang Akan Digunakan**



**Sumber: Syahrial, Syarif. Pengolahan Data Panel**

### 3.6 Pelanggaran Asumsi BLUE

Dalam bab ini kita telah membahas mengenai asumsi BLUE dalam model, namun terdapat pelanggaran beberapa asumsi BLUE antara lain

#### 3.6.1 Heteroscedastisitas

Hal ini terjadi bila terdapat pelanggaran asumsi kedua yaitu  $\text{var}(u_i) = \sigma^2 < \infty$ , yaitu jika variasi *error* tidak konstan.

Terdapat dua konsekuensi dari terjadinya pelanggaran asumsi ini yaitu :

1. Estimator yang dihasilkan tetap konsisten, namun tidak efisien, karena ada estimator lain yang memiliki *varians* lebih kecil.
2. *Standard error* yang dihitung tidak lagi akurat, sehingga uji hipotesis ini tidak akurat

Untuk mendeteksi terjadinya *heteroscedasticity* bisa dilakukan dengan melihat *plot residual* kuadrat dengan  $\hat{y}$  atau dengan membuat *plot residual* kuadrat dengan salah satu variabel independen. Sedangkan salah satu pengujian yang

umum digunakan untuk mengetahui *heteroscedasticity* adalah *white test*. Rumusan hipotesa yang digunakan dalam uji *white* adalah :

Ho: tidak terdapat *heteroscedasticity*

H1: terdapat *heteroscedasticity*

Pengujian ini menggunakan *chi square*, sehingga jika nilai *White test* lebih besar dari nilai *chi square* dengan *degree of freedom* 1 atau probabilitasnya kurang dari 5% maka Ho ditolak.

Untuk menghilangkan *heteroscedasticity* ada beberapa cara yang dapat dilakukan, yaitu

1. Membagi persamaan OLS dengan  $Z_t$
2. Merubah standard error OLS dengan *White heteroscedasticity consistent coefficient variance*, sehingga inferensi yang kita lakukan akan lebih valid. Tetapi hasil estimasi masih belum efisien.
3. Mengubah variabel menjadi log, karena ada kemungkinan variabilitas data akan membuat banyak *outliers* dan perubahan ini diharapkan dapat memperkecil *range data*

### 3.6.2 *Autocorrelation*

Dalam hal ini terjadi pelanggaran asumsi  $cov(u_i, u_j) = 0$ , sehingga terdapat korelasi *error* antar observasi.

Konsekuensi dari autokorelasi sama dengan *heteroscedasticity* yaitu:

1. Estimator yang dihasilkan tetap konsisten, namun tidak efisien, karena ada estimator lain yang memiliki *varians* lebih kecil.
2. *Standard error* yang dihitung tidak lagi akurat, sehingga uji hipotesis ini tidak akurat

3. Pelanggaran dari asumsi ini dapat menyebabkan *Varians* dari residual umumnya terlalu rendah dibandingkan nilai *varians* yang sebenarnya. Sebagai akibatnya, nilai  $R^2$  menjadi terlalu besar.

Untuk mendeteksi adanya autokorelasi digunakan uji *durbin watson*. Pengujian ini menguji autokorelasi pada order pertama. Sedangkan untuk menguji autokorelasi pada tingkat yang lebih tinggi dapat dengan menggunakan uji residual pada E Views. Terdapat beberapa syarat melakukan uji *durbin watson*:

- a) Ada *intercept* pada regresi
- b) Variabel independen harus *stochastic*
- c) Tidak ada *lag* dari variabel dependen dalam regresi

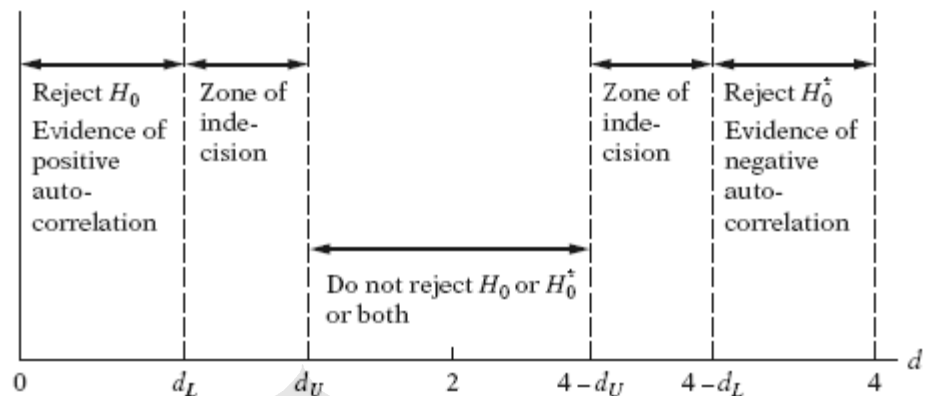
Untuk membuat keputusan dengan DW test, maka kita harus memperhatikan tabel berikut ini:

**Tabel 3.2 Durbin Watson Test**

DURBIN-WATSON  $d$  TEST: DECISION RULES

Null hypothesis	Decision	If
No positive autocorrelation	Reject	$0 < d < d_L$
No positive autocorrelation	No decision	$d_L \leq d \leq d_U$
No negative correlation	Reject	$4 - d_L < d < 4$
No negative correlation	No decision	$4 - d_U \leq d \leq 4 - d_L$
No autocorrelation, positive or negative	Do not reject	$d_U < d < 4 - d_U$

Gambar 3.4 Durbin Watson Test



Legend

$H_0$ : No positive autocorrelation

$H_0^*$ : No negative autocorrelation

Durbin-Watson  $d$  statistic.

Sumber : Damodar N Gujarati, Basic Econometrics, 469-470

Untuk menghilangkan autokorelasi dapat dengan menggunakan cara berikut :

1. Melakukan penyesuaian pada *standar error* untuk meningkatkan akurasi pengujian, namun hasilnya masih belum efisien
2. Melakukan perubahan *standar error* dengan menggunakan *newey west*, penyesuaian ini mengakomodasi *heteroscedasticity* dan autokorelasi.

### 3.6.3 Multicollinearity

Hal ini bisa didefinisikan sebagai adanya hubungan linear antar variabel independen, sehingga dapat mempengaruhi keakuratan model secara signifikan. adanya *multicollinearity* ditandai dengan  $R^2$  yang tinggi, F statistik yang signifikan namun T statistik dari masing-masing variabel independen tidak signifikan. Jika korelasi antar variabel independen lebih besar dari 0,8 maka harus

diperhatikan karena mempengaruhi model secara signifikan namun jika kurang dari 0,8 dapat diabaikan.

Terdapat beberapa konsekuensi adanya *Multicollinearity* yaitu :

1. Parameter yang diestimasi bersifat BLUE tetapi estimator akan memiliki *variance* dan *standar error* yang besar sehingga uji hipotesa kurang akurat.
2. T stat banyak yang tidak signifikan meskipun R *square* tinggi
3. Estimator sensitif pada perubahan data yang kecil

