

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Pengaruh PMDN terhadap PDB di Indonesia tahun 2014-2018.
2. Pengaruh PMA terhadap PDB di Indonesia tahun 2014-2018.
3. Pengaruh tenaga kerja terhadap PDB di Indonesia tahun 2014-2018.
4. Pengaruh PMDN, PMA, dan tenaga kerja terhadap PDB di Indonesia tahun 2014-2018.

B. Objek dan Ruang Lingkup Penelitian

Objek dari penelitian ini adalah Penanaman Modal Dalam Negeri (PMDN), Penanaman Modal Asing (PMA), tenaga kerja, dan Produk Domestik Bruto (PDB). Penelitian ini dilaksanakan dengan mengambil data dari Badan Pusat Statistik (BPS). Ruang lingkup penelitian ini adalah PMDN, PMA, tenaga kerja, dan PDB pada 9 sektor lapangan usaha dari tahun 2014-2018.

C. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif. Metode kuantitatif merupakan metode penelitian yang bersifat numerik dan menggunakan analisis statistik. Penelitian ini menggunakan analisis regresi berganda dengan data panel untuk mengetahui pengaruh PMDN, PMA, dan tenaga kerja sebagai variabel bebas terhadap PDB sebagai variabel terikat pada 9 sektor lapangan usaha di Indonesia. Analisis regresi dengan menggunakan

data panel yaitu analisis data yang menggabungkan antara data *time series* dan data *cross section* (Winarno, 2017). Data *time series* menyajikan data yang runtut dan antar waktu. Sedangkan data *cross section* menyajikan data antar individu atau daerah.

D. Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang sifatnya kuantitatif. Artinya data tersebut sudah tersedia dalam bentuk angka. Peneliti memperoleh data dari Badan Pusat Statistik (BPS). Data sekunder yang digunakan merupakan data panel yang terdiri dari data *time series* selama lima tahun dari tahun 2014-2018 dan data *cross section* di 9 sektor lapangan usaha. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data PMDN, data PMA, data tenaga kerja, dan data PDB tahun 2014-2018.

E. Operasionalisasi Variabel Penelitian

1. PDB (Y)

a. Definisi Konseptual

PDB adalah nilai dari seluruh barang dan jasa akhir yang diproduksi suatu negara dengan menjumlahkan seluruh nilai yang dihasilkan warga negara yang bersangkutan dan warga negara asing selama bekerja di negara yang bersangkutan dalam jangka waktu tertentu tanpa mempertimbangkan asal faktor produksi yang digunakan untuk menghasilkan output.

b. Definisi Operasional

PDB adalah jumlah nilai barang dan jasa akhir yang dihasilkan oleh suatu negara melalui seluruh unit ekonomi. Dalam penelitian ini, data yang

digunakan adalah PDB atas dasar harga konstan pada 9 sektor lapangan usaha periode 2014-2018.

2. PMDN (X_1)

a. Definisi Konseptual

PMDN adalah kegiatan penanaman modal yang dilakukan oleh investor dalam negeri dengan menggunakan modal dalam negeri di wilayah Indonesia.

b. Definisi Operasional

PMDN merupakan keseluruhan penanaman modal yang telah disetujui dan terealisasi di dalam negeri. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data nilai realisasi PMDN menurut sektor tahun 2014-2018.

3. PMA (X_2)

a. Definisi Konseptual

PMA adalah kegiatan penanaman modal yang dilakukan dengan menggunakan modal asing maupun berpatungan dengan investor dalam negeri di wilayah Indonesia untuk mendapatkan keuntungan.

b. Definisi Operasional

PMA adalah penanaman modal yang dilakukan oleh investor asing dalam bentuk investasi langsung. Data yang digunakan dalam penelitian adalah data nilai realisasi PMA menurut sektor tahun 2014-2018.

4. Tenaga Kerja (X_3)

a. Definisi Konseptual

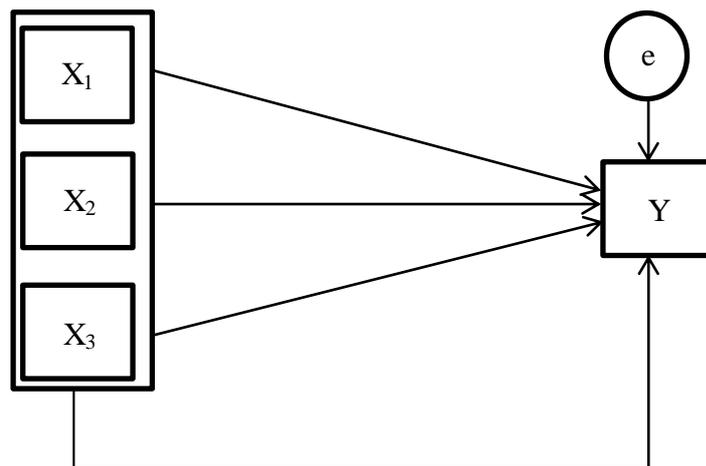
Tenaga kerja adalah penduduk berusia 15 tahun sampai dengan 64 tahun yang mampu menghasilkan barang dan/atau jasa untuk memenuhi kebutuhan hidup.

b. Definisi Operasional

Tenaga kerja adalah jumlah penduduk usia kerja yang bekerja melakukan kegiatan ekonomi. Data yang digunakan dalam penelitian adalah data penduduk 15 tahun ke atas yang bekerja menurut lapangan pekerjaan utama.

F. Konstelasi Hubungan Antar Variabel

Variabel penelitian ini terdiri dari dua variabel, yaitu variabel bebas atau independen dan variabel terikat atau dependen. Variabel bebas atau independen yaitu PMDN, PMA, dan tenaga kerja yang digambarkan dengan simbol X_1 , X_2 , dan X_3 . Variabel terikat atau dependen yaitu PDB yang digambarkan dengan simbol Y . Sesuai dengan hipotesis yang diajukan, maka konstelasi pengaruh antar variabel adalah sebagai berikut:



Gambar III.1
Konstelasi Antar Variabel

Keterangan :

- X_1 : Penanaman Modal Dalam Negeri (PMDN)
- X_2 : Penanaman Modal Asing (PMA)
- X_3 : Tenaga Kerja
- Y : Produk Domestik Bruto (PDB)
- : Arah Hubungan

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis regresi data panel. Data panel menggabungkan antara data *time series* dan *cross section*.

1. Pengujian Normalitas dan Linieritas

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan pada model regresi untuk menguji dan mengetahui apakah variabel residual memiliki distribusi normal atau tidak (Ghozali, 2018). Uji normalitas dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

[3.1]

$$JB = (n-k)/6.\{S^2+1/4 (K-3)^2\}$$

Keterangan :

n : Jumlah observasi

S : *Skewness*

K : Kurtosis

k : Banyaknya koefisien

Apabila hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai Jarque bera > 0,05 maka H_0 diterima artinya error berdistribusi normal. Sedangkan jika nilai Jarque-bera < 0,05 maka H_0 ditolak, artinya eror berdistribusi tidak normal (Winarno, 2017).

b. Uji Linearitas

Uji linearitas bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan yang linear antara dua variabel secara signifikan. Uji linearitas digunakan untuk melihat pengaruh variabel independen (X) terhadap variabel dependen (Y). Pengaruhnya dapat berbanding lurus atau berbanding terbalik. Apabila

$F_{hitung} > F_{tabel}$ maka tidak terdapat hubungan yang linear antara variabel dependen terhadap variabel independen. Sebaliknya apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka terdapat hubungan yang linear antara variabel independen terhadap variabel dependen.

2. Asumsi Klasik

a. Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas dilakukan pada model regresi untuk menguji dan mengetahui apakah terdapat korelasi antar variabel bebas atau tidak. Model regresi dikatakan baik apabila tidak ada korelasi antara variabel bebas. Adanya multikolinearitas dalam model regresi menyebabkan standar error cenderung semakin besar. Korelasi antar variabel yang semakin meningkat menyebabkan standar error semakin sensitif terhadap perubahan data. Apabila koefisien korelasi lebih dari 0,80 maka dapat disimpulkan bahwa dalam penelitian terdapat gejala multikolinearitas antar variabel bebas (Gujarati, 2006).

b. Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas dilakukan pada model regresi untuk menguji dan mengetahui apakah terjadi ketidaksamaan varians dari residual satu pengamatan ke pengamatan yang lain (Ghozali, 2018). Apabila nilai probabilitas $> 0,05$ maka dalam model regresi tidak terjadi heteroskedastisitas. Data yang baik adalah data yang homoskedastisitas. Pengujian heteroskedastisitas dalam penelitian ini menggunakan bantuan software eviews 8.

c. Uji Autokorelasi

Uji autokorelasi dilakukan pada model regresi untuk menguji dan mengetahui apakah terdapat korelasi antar kesalahan pengganggu periode t dengan kesalahan periode $t-1$ (Ghozali, 2018). Hal ini menjelaskan bahwa kondisi saat ini dipengaruhi oleh kondisi sebelumnya. Data yang baik adalah data yang tidak terdapat autokorelasi di dalamnya. Salah satu cara untuk mendeteksi adanya autokorelasi atau tidak dalam model regresi dapat dilakukan dengan uji *Durbin Watson* (DW) dengan kriteria sebagai berikut:

- 1) $0 < d < d_l$, artinya tidak ada autokorelasi positif dan keputusannya ditolak.
- 2) $d_l \leq d \leq d_u$, artinya tidak ada autokorelasi positif dan keputusannya *no decision*.
- 3) $4 - d_l < d < 4$, artinya tidak ada autokorelasi negatif dan keputusannya ditolak.
- 4) $4 - d_u \leq d \leq 4 - d_l$, artinya tidak ada autokorelasi negatif dan keputusannya *no decision*.
- 5) $d_u < d < 4 - d_u$, artinya tidak ada autokorelasi positif atau negatif dan keputusannya tidak ditolak.

3. Analisis Regresi Berganda

Analisis regresi berganda merupakan bentuk pengembangan dari analisis regresi sederhana. Terdapat lebih dari satu variabel independen (X) yang mempengaruhi variabel dependen (Y).

a. Regresi Berganda

Berikut persamaan regresi berganda data panel dari tiga (3) variabel

independen yaitu PMDN, PMA, dan tenaga kerja terhadap variabel dependen PDB yang ditulis dalam bentuk fungsi produksi *Cobb-Douglas* (Soekartawi, 2003):

[3.2]

$$Y = \alpha + X_1^{\beta_1} + X_2^{\beta_2} + X_3^{\beta_3} + e_{it}$$

Kemudian persamaan tersebut diubah ke dalam bentuk logaritma untuk dapat diolah lebih lanjut dengan analisis regresi berganda. Sehingga diperoleh persamaan sebagai berikut:

[3.3]

$$\text{Log}Y = \beta_0 + \beta_1 \text{log}X_1 + \beta_2 \text{log}X_2 + \beta_3 \text{log}X_3 + e_i$$

Keterangan :

Y	: Produk Domestik Bruto (PDB)
α	: Konstanta
β	: Slope atau Koefisien Regresi
X_1	: Penanaman Modal Dalam Negeri (PMDN)
X_2	: Penanaman Modal Asing (PMA)
X_3	: Tenaga Kerja
e	: Error

Rumus untuk mencari α , β_1 , β_2 dan β_3 sebagai berikut:

[3.4]

$$\alpha = \frac{(\sum Y) - (\beta_1 \sum X_1) - (\beta_2 \sum X_2) - (\beta_3 \sum X_3)}{n}$$

$$\beta_1 = \frac{(\sum X_{1y})(\sum X_2^2)(\sum X_3^2) - (\sum X_{2y})(\sum X_{3y})(\sum X_1 X_2 X_3)}{(\sum X_1^2)(\sum X_2^2)(\sum X_3^2) - (\sum X_1 X_2 X_3)^2}$$

$$\beta_2 = \frac{(\sum X_{2y})(\sum X_1^2)(\sum X_3^2) - (\sum X_{1y})(\sum X_{3y})(\sum X_1 X_2 X_3)}{(\sum X_1^2)(\sum X_2^2)(\sum X_3^2) - (\sum X_1 X_2 X_3)^2}$$

$$\beta_3 = \frac{(\sum X_{3y})(\sum X_1^2)(\sum X_2^2) - (\sum X_{1y})(\sum X_{2y})(\sum X_1 X_2 X_3)}{(\sum X_1^2)(\sum X_2^2)(\sum X_3^2) - (\sum X_1 X_2 X_3)^2}$$

Keterangan :

$$\begin{aligned} \sum X_1^2 &= \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2/n \\ \sum X_2^2 &= \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2/n \\ \sum X_3^2 &= \sum X_3^2 - (\sum X_3)^2/n \\ \sum X_{1y} &= \sum X_1 Y - \sum X_1 \sum Y/n \\ \sum X_{2y} &= \sum X_2 Y - \sum X_2 \sum Y/n \\ \sum X_{3y} &= \sum X_3 Y - \sum X_3 \sum Y/n \\ \sum X_1 X_2 X_3 &= \sum X_1 X_2 X_3 - \sum X_1 \sum X_2 \sum X_3/n \end{aligned}$$

b. Uji Koefisien Regresi Parsial (Uji t)

Uji t digunakan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh masing-masing variabel bebas terhadap variabel terikat. Setiap nilai koefisien regresi dapat dihitung nilai t-nya. Kemudian masing-masing nilai t_{hitung} dibandingkan dengan t_{tabel} dengan taraf signifikansi sebesar 0,05 dan derajat kebebasan (n-K). Hipotesis pengujiannya adalah $H_0 : \beta_1 = 0$ dan $H_i : \beta_1 \neq 0$. Untuk mencari t_{hitung} dapat menggunakan rumus:

[3.5]

$$t_{hitung} = \frac{r \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Keterangan :

r : Koefisien korelasi parsial

n : jumlah data

Kriteria pengujian :

- 1) H_0 ditolak jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka koefisien regresi dikatakan signifikan.

Artinya, variabel bebas mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap variabel terikat.

- 2) H_0 diterima jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka koefisien regresi dikatakan tidak signifikan. Artinya, variabel bebas mempunyai pengaruh yang tidak signifikan terhadap variabel terikat.

Rincian hipotesis penelitian:

- 1) $H_0 : \beta_1 = 0$, artinya PMDN secara parsial tidak berpengaruh terhadap Produk Domestik Bruto (PDB).
- 2) $H_i : \beta_1 \neq 0$, artinya PMDN secara parsial berpengaruh terhadap Produk Domestik Bruto (PDB).
- 3) $H_0 : \beta_2 = 0$, artinya PMA secara parsial tidak berpengaruh terhadap Produk Domestik Bruto (PDB).
- 4) $H_i : \beta_2 \neq 0$, artinya PMA secara parsial berpengaruh terhadap Produk Domestik Bruto (PDB).
- 5) $H_0 : \beta_3 = 0$, artinya tenaga kerja secara parsial tidak berpengaruh terhadap Produk Domestik Bruto (PDB).
- 6) $H_i : \beta_3 \neq 0$, artinya tenaga kerja secara parsial berpengaruh terhadap Produk Domestik Bruto (PDB).

c. Uji Koefisien Regresi Simultan (Uji F)

Uji F digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel bebas secara simultan terhadap variabel terikat. Dalam penelitian ini uji F digunakan untuk mengetahui pengaruh X_1 , X_2 dan X_3 terhadap Y . Uji F dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Menentukan hipotesis penelitian
 - $H_0 = \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$. Artinya, PMDN, PMA, dan tenaga kerja secara

simultan atau serentak tidak berpengaruh terhadap PDB.

- $H_1 \neq \beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 \neq 0$. Artinya, PMDN, PMA, dan tenaga kerja secara simultan atau serentak berpengaruh terhadap PDB.

2) Menghitung F_{hitung} dengan rumus:

[3.6]

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

Keterangan :

R^2 : Koefisien determinasi
 k : Jumlah variabel bebas
 n : Jumlah data

3) Membandingkan F_{hitung} dengan F_{tabel} dengan taraf signifikansi sebesar 0,05. Berikut kriteria dalam pengambilan keputusan:

- $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima.
- $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka H_0 ditolak.

d. Korelasi Parsial

Koefisien korelasi parsial antara X_1 terhadap Y apabila X_2 dan X_3 dianggap konstan dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

[3.7]

$$r_{y.x1-x2x3} = \frac{r_{yx1} - (r_{yx2x3})(r_{x1x2x3})}{\sqrt{(1 - (r_{yx2x3})^2)(1 - (r_{x1x2x3})^2)}}$$

Keterangan :

r_{yx1} : koefisien korelasi X_1 dengan Y
 r_{yx2x3} : koefisien korelasi X_2 dan X_3 dengan Y

$r_{x_1x_2x_3}$: koefisien korelasi X_1 dengan X_2 dan X_3

Koefisien korelasi parsial antara X_2 terhadap Y apabila X_1 dan X_3 dianggap konstan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

[3.8]

$$r_{y.x_2-x_1x_3} = \frac{r_{yx_2} - (r_{yx_1x_3})(r_{x_1x_2x_3})}{\sqrt{(1 - (r_{yx_1x_3})^2)(1 - (r_{x_1x_2x_3})^2)}}$$

Keterangan :

r_{yx_2} : koefisien korelasi X_2 dengan Y
 $r_{yx_1x_3}$: koefisien korelasi X_1 dan X_3 dengan Y
 $r_{x_1x_2x_3}$: koefisien korelasi X_1 dengan X_2 dan X_3

Koefisien korelasi parsial antara X_3 terhadap Y apabila X_1 dan X_2 dianggap konstan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

[3.9]

$$r_{y.x_3-x_1x_2} = \frac{r_{yx_3} - (r_{yx_1x_2})(r_{x_1x_2x_3})}{\sqrt{(1 - (r_{yx_1x_2})^2)(1 - (r_{x_1x_2x_3})^2)}}$$

Keterangan :

r_{yx_3} : koefisien korelasi X_3 dengan Y
 $r_{yx_1x_2}$: koefisien korelasi X_1 dan X_2 dengan Y
 $r_{x_1x_2x_3}$: koefisien korelasi X_1 dengan X_2 dan X_3

e. Korelasi Simultan

Koefisien korelasi simultan antara X_1 , X_2 dan X_3 terhadap Y dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

[4]

$$r_{y123} = \sqrt{\frac{(r_{y1})^2 + (r_{y2})^2 + (r_{y3})^2 - 2(r_{y1})(r_{y2})(r_{y3})(r_{123})}{1 - r_{123}^2}}$$

Keterangan :

r_{y123}	: koefisien korelasi Y dengan X_1 , X_2 , dan X_3
r_{y1}	: koefisien korelasi Y dengan X_1
r_{y2}	: koefisien korelasi Y dengan X_2
r_{y3}	: koefisien korelasi Y dengan X_3
r_{123}	: koefisien korelasi antara X_1 , X_2 , dan X_3

Besarnya koefisien korelasi adalah $-1 \leq r \leq 1$:

- 1) Apabila (-) artinya terdapat hubungan negatif.
- 2) Apabila (+) artinya terdapat hubungan positif.

Interpretasi nilai koefisien korelasi:

- 1) Jika $r = -1$ atau mendekati -1 maka hubungan antara kedua variabel semakin kuat dan mempunyai hubungan yang berlawanan. Apabila X naik maka Y turun, berlaku juga sebaliknya.
- 2) Jika $r = 1$ atau mendekati 1 maka hubungan antara kedua variabel semakin kuat dan mempunyai hubungan yang searah. Apabila X naik maka Y juga naik, berlaku juga sebaliknya.

Pedoman untuk memberikan interpretasi koefisien korelasi:

- 1) 0,00 – 0,199 = sangat rendah
- 2) 0,20 – 0,399 = rendah
- 3) 0,40 – 0,599 = sedang
- 4) 0,60 – 0,799 = kuat
- 5) 0,80 – 0,1000 = sangat kuat

f. Koefisien Determinasi (R^2)

Koefisien Determinasi (R^2) digunakan untuk mengukur dan mengetahui seberapa besar kemampuan model dalam menjelaskan variasi variabel terikat

(Ghozali, 2018). Nilai koefisien determinasi adalah $0 < R^2 < 1$. Artinya bahwa semakin mendekati nilai satu maka kemampuan variabel bebas dalam menjelaskan variabel terikat semakin tepat. Dapat dikatakan model tersebut merupakan model yang terbaik. Sebaliknya apabila nilai koefisien determinasi mendekati 0 maka kemampuan variabel bebas dalam menjelaskan variabel terikat sangat terbatas. Rumus koefisien determinasi:

[4.1]

$$R^2 = \frac{\sum (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2}{\sum (Y_i - \bar{Y})^2} = \frac{ESS}{TSS} = 1 - \frac{RSS}{TSS}$$

Keterangan :

ESS : Jumlah kuadrat yang dijelaskan
 RSS : Jumlah kuadrat residual
 TSS : Jumlah kuadrat total

4. Analisis Regresi Data Panel

Analisis regresi data panel merupakan analisis yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara satu variabel dependen (Y) dengan satu atau lebih variabel independen (X) berdasarkan data panel (Jaya & Sunengsih, 2009). Terdapat tiga metode pada estimasi model menggunakan data panel, yaitu sebagai berikut:

a. Metode estimasi data panel

Terdapat tiga metode pada estimasi model menggunakan data panel, yaitu sebagai berikut:

1) Model *Common Effect*

Model *Common Effect* merupakan model yang paling sederhana dalam

analisis regresi data panel. Pada dasarnya model *Common Effect* sama dengan model estimasi *Ordinary Least Square* (OLS). Namun data yang digunakan bukan hanya data *time series* atau *cross section* saja, melainkan data panel yang diterapkan dalam bentuk kombinasi antara data *time series* dan *cross section* (*pooled*). Model ini mengabaikan adanya perbedaan waktu dan individu. Sehingga diasumsikan bahwa perilaku antar individu sama dalam berbagai kurun waktu. Model ini akan menghasilkan persamaan regresi yang sama untuk setiap unit *cross section*. Persamaan regresi untuk model *Common Effect* dapat dituliskan sebagai berikut (Winarno, 2017):

[4.2]

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + u_{it}; \quad i = 1, 2, \dots, N; \quad t = 1, 2, \dots, T$$

Keterangan :

Y	: Variabel dependen
α	: Konstanta
X	: Variabel independen
β	: Slope atau koefisien regresi
u	: <i>error term</i>
N	: Jumlah (individu)
T	: jumlah periode waktu

2) Model *Fixed Effect*

Model *Fixed Effect* mengasumsikan bahwa terdapat intersep yang berbeda antar individu dan objek, tetapi memiliki *slope regresi* yang sama. Suatu objek memiliki intersep yang sama besar untuk setiap perbedaan waktu dan juga koefisien regresinya yang tetap dari waktu ke waktu. Untuk membedakan suatu individu dengan individu lainnya digunakan variabel dummy (variabel contoh/semu). Model estimasi ini sering juga disebut dengan teknik *Least*

Squares Dummy Variabel (LSDV).

Persamaan regresi untuk model *Common Effect* dapat dituliskan sebagai berikut:

[4.3]

$$Y_{it} = \beta_{0i} + \beta_1 \text{PMDN}_{it} + \beta_2 \text{PMA}_{it} + \beta_3 \text{TK}_{it} + \beta_{4d1i} + \beta_{5d2i} + \beta_{6d3i} + e_{it}$$

Konstanta β_{0i} diberi subskrip $0i$, i adalah objek. Oleh karena itu, objek memiliki konstanta yang berbeda. Variable semu $d_{li} = 1$ untuk objek pertama dan 0 untuk objek lain. Berlaku juga pada variabel dan objek selanjutnya (Winarno, 2017)

3) Model *Random Effect*

Model *Random Effect* memiliki asumsi dasar bahwa perbedaan nilai intersep antar unit cross section dimasukkan ke dalam error. Oleh karena itu, model *Random Effect* sering disebut dengan *Error Component Model (ECM)*. Model ini diestimasi dengan metode *Generalized Least Square (GLS)*. Intersep model ini bervariasi terhadap individu dan waktu, namun slopenya konstan terhadap individu dan waktu. Penggunaan pendekatan *Random Effect* tidak mengurangi derajat kebebasan sebagaimana terjadi pada model *Fixed Effect* yang akan berakibat pada parameter hasil estimasi akan menjadi lebih efisien. Persamaan model *random effect* dapat dituliskan sebagai berikut:

[4.4]

$$Y_{it} = \alpha + \mathbf{B}x_U + w_u; \quad i = 1, \dots, N; \quad t = 1, \dots, T$$

Keterangan:

$$W_u = \alpha + u_{it}; E(w_u) = 0; E(w_u^2) = \sigma^2 + \sigma_u^2; E(w_u w_{jt-1}) = 0; i \neq j$$

Komponen *error* w_{it} bersifat homoskedastik, tetapi masih terdapat korelasi antara w_{it} dan w_{it-s} (*equicorrelation*). Oleh karena itu, metode OLS tidak bisa digunakan untuk mengestimasi *Random Effect*. Metode yang tepat untuk mengestimasi model *Random Effect* adalah *Generalized Least Square* (GLS) dengan asumsi homoskedastik dan tidak ada *cross sectional correlation* (Winarno, 2017).

b. Uji Kesesuaian Model Data Panel

Uji kesesuaian model data panel dilakukan untuk mengetahui kesesuaian dari tiga metode pada estimasi model menggunakan data panel.

1) Uji Chow

Uji *Chow* adalah pengujian untuk memilih antara model *Common Effect* atau model *Fixed Effect* yang paling tepat dengan menggunakan hipotesis:

H_0 : Model *Common Effect*

H_1 : Model *Fixed Effect*

Jika nilai F hitung lebih besar dari F tabel maka H_0 ditolak. Artinya, teknik regresi data panel dengan *Fixed Effect Model* lebih baik dari *Common Effect*.

2) Uji Hausman

Uji *Hausman* adalah pengujian untuk memilih antara model *Fixed Effect* atau *Random Effect* yang paling tepat dengan menggunakan hipotesis:

H_0 : Model *Random Effect*

H_1 : Model *Fixed Effect*

Jika nilai statistik *Hausman* lebih besar dari nilai kritis *chi-square* maka H_0 ditolak. Artinya, estimasi yang tepat adalah *Fixed Effect Model*.

3) Uji Breusch-Pagan

Uji *Breusch-Pagan* merupakan uji *Lagrange Multiplier* untuk memilih model *Random Effect* atau *Common Effect* yang paling tepat dengan hipotesis:

H_0 = Model *Common Effect*

H_1 = Model *Random Effect*

Jika nilai kritis *chi-square* lebih kecil dari nilai LM hitung maka H_0 ditolak. Artinya, estimasi yang tepat digunakan untuk regresi data panel adalah *Random Effect Model*.