BAB II
LANDASAN TEORI

2.1 Produk Domestik Regional Bruto

Produk Domestik Bruto (PDB) pada tingkat nasional serta Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) pada tingkat Regional (Provinsi) menggambarkan kemampuan suatu wilayah untuk menciptakan nilai tambah pada suatu waktu tertentu. Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) merupakan nilai tambah bruto seluruh barang dan jasa yang tercipta atau dihasilkan di wilayah domestik suatu negara yang timbul akibat berbagai aktivitas ekonomi dalam suatu periode. Penyusunan PDRB dapat dilakukan dengan 3 (tiga) pendekatan yaitu pendekatan produksi, pengeluaran, dan pendapatan yang disajikan atas dasar harga berlaku dan harga konstan (rill) menurut Badan Pusat Statistik (2016).

PDRB atas dasar harga berlaku atau dikenal dengan PDRB nominal disusun berdasarkan harga yang berlaku pada periode perhitungan dan bertujuan untuk melihat struktur perekonomian. Sedangkan PDRB atas dasar harga konstan (rill) disusun berdasarkan harga pada tahun dasar dan bertujuan untuk mengukur pertumbuhan ekonomi.

2.2 Pendapatan Asli Daerah

Pendapatan Asli Daerah adalah penerimaan yang diperoleh daerah dari sumber-sumber dalam wilayahnya sendiri yang dipungut berdasarkan peraturan daerah sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (Ahmad Yani, 2002). Pendapatan Asli Daerah (PAD) digunakan untuk melihat tingkat kemampuan suatu daerah dalam membiayai pembangunan dari sumber-sumber asli daerah. Daerah yang memiliki potensi PAD yang besar, sebaliknya diberikan bantuan dalam jumlah yang relatif kecil (Mudrajad Kuncoro, 2011). PAD bersumber dari hasil pajak daerah, hasil retribusi daerah, hasil perusahaan milik daerah dan hasil pengelolaan kekayaan daerah yang dipisahkan, dan lain-lain pendapatan asli daerah yang sah.

Distribusi pendapatan dapat dikatakan sebagai sumber kekuatan, dan pertumbuhan (Wilayah) sebagai produksi (atau hasilnya). Berdasarkan UU No. 33 Pasal 5 ayat 2 tahun 2004, salah satu sumber penerimaan yang digunakan untuk pendanaan pemerintah daerah dalam pelaksanaan desentralisasi fiskal adalah Pendapatan Asli Daerah (PAD). Ini berarti peningkatan PAD sebenarnya merupakan ekses dari pertumbuhan ekonomi (PDRB). Daerah yang pertumbuhan ekonominya positif mempunyai kemungkinan mendapatkan kenaikan PAD. Akan tetapi, jika PAD meningkat maka akan terjadi penurunan pada nilai PDRB.

2.3 Belanja Daerah

Belanja daerah/pengeluaran pemerintah adalah nilai pembelanjaan yang dilakukan oleh pemerintah daerah yang digunakan terutama untuk kepentingan masyarakat. Belanja daerah adalah semua pengeluaran kas daerah dalam periode tahun anggaran tertentu yang menjadi beban daerah. Belanja daerah dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu belanja lansung dan belanja tidak langsung. Belanja langsung meliputi belanja pegawai, belanja barang dan jasa, belanja modal, sedangkan belanja tidak langsung meliputi belanja bunga, belanja subsidi, belanja hibah, belanja bantuan sosial, belanja bagi hasil kepada Provinsi/Kabupaten dan pemerintah desa, belanja bantuan keuangan kepada Provinsi/Kabupaten dan pemerintah desa, belanja tak terduga (Badan Pusat Statistik, 2010).

Kesejahteraan masyarakat yang tinggi mengakibatkan kemampuan masyarakat untuk membayar pajak juga naik. Sebagaimana diketahui bahwa pajak merupakan salah satu sumber negara yang digunakan untuk membiayai pembangunan, maka peningkatan pajak berarti peningkatan pengeluaran pemerintah. Keadaan ini membuat suatu siklus yang saling terkait dan saling mempengaruhi. Kenaikan pengeluaran pemerintah akan menyebabkan kenaikan pertumbuhan ekonomi (PDRB) dan kenaikan perumbuhan ekonomi (PDRB) akan meningkatkan kemampuan keuangan pemerintah untuk membiayai pembangunan, baik di pusat maupun daerah (Widya, 2012) .

2.4 Tenaga Kerja

Tenaga kerja atau penduduk usia kerja 10 tahun ke atas mempunyai perlaku yang bermacam-macam. Tenaga kerja adalah daya manusia untuk melakukan pekerjaan, pengertian umum tersebut sesuai dengan pengertian tenaga kerja yang memuat dalam undang-undang ketenagakerjaan No. 14 tahun 1990, yaitu setiap orang yang mampu melakukan pekerjaan baik di dalam maupun di luar kerja guna menghasilkan barang dan jasa untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Tenaga kerja disini adalah angkatan kerja menurut Sonny Sumarsono (2009).

Tenaga kerja dalam pembangunan merupakan faktor yang berpotensi bagi pembagunan ekonomi secara keseluruhan. Pembangunan tenaga kerja merupakan upaya yang menyeluruh dan ditujukan kepada peningkatan, pembentukkan, dan pengembangan tenaga kerja yang berkualitas, maupun menciptakan, memperluas lapangan kerja dan kesempatan usaha. Kesempatan kerja dalam pembangunan ekonomi menjadi sasaran yang penting, hal ini menunjukkan bahwa jumlah tenaga kerja akan berpengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi yang berimbas kepada nilai PDRB disuatu daerah. Hubungan antara tenaga kerja terhadap PDRB sangat jelas, karena semakin meningkat tenaga kerja artinya semakin besar nilai kontribusi terhadap PDRB di suatu daerah.

2.5 Kepadatan Penduduk

Penduduk adalah orang yang menempati suatu wilayah yang terikat oleh aturan-aturan yang berlaku dan saling berinteraksi satu sama lain secara terus menerus/kontinu. Dalam sosiologi, penduduk adalah kumpulan manusia yang menempati wilayah geografis dan ruang tertentu. Sedangkan, kepadatan penduduk adalah banyaknya penduduk per km persegi.

Jumlah penduduk yang besar sangat menguntungkan bagi pembangunan ekonomi. Tetapi ada pula berpendapat justru penduduk yang kecil/sedikit dapat mempercepat proses pembangunan ekonomi kearah yang lebih baik. Namun, sebaiknya jumlah penduduk tidak boleh sedikit juga tidak boleh terlalu banyak, Jumlah penduduk suatu negara harus seimbang dengan sumber-sumber ekonominya, baru dapat diperoleh kenaikan pendapatan nasional.

Irawan dan Suparmoko (1992) sebagaimana dikutip dalam buku (Subandi, 2014) mengatakan bahwa penduduk memiliki dua peranan dalam pembangunan ekonomi. Dari segi permintaan penduduk bertindak sebagai konsumen dan dari segi penawaran penduduk bertindak sebagai produsen. Oleh karena itu, pertumbuhan penduduk yang sangat cepat tidak selalu merupakan penghambat bagi pembangunan ekonomi. Hal ini terjadi jika penduduk mempunyai kapasitas yang tinggi untuk menghasilkan dan menyerap hasil produksinya. Jadi, pertumbuhan penduduk yang tinggi dengan tingkat penghasilan yang rendah tidak ada gunanya bagi pembangunan ekonomi.

2.6 Regresi Linier

Regresi atau peramalan adalah suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang apa yang paling mungkin terjadi di masa yang akan datang berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki agar kesalahannya dapat diperkecil. Kegunaan regresi dalam penelitian salah satunya adalah untuk meramalkan atau memprediksi variabel terikat (Y) dan variabel bebas (X) diketahui. Regresi linier adalah mempelajari apakah satu atau lebih variabel bebas mempengaruhi variabel terikat.Secara umum regresi linier terbagi menjadi dua, yaitu regresi linier sederhana yang terdiri dari satu variabel bebas dan satu variabel terikat, dan regresi linier berganda yang terdari beberapa variabel bebas dan satu variabel terikat. Adapun bentuk dari regresi linier ini sebagai berikut :

2.6.1 Regresi Linier Sederhana

Regresi linier sederhana mempelajari apakah antara dua variabel mempunyai pengaruh/hubungan. Dua variabel dalam regresi linier sederhana ini yaitu satu variabel terikat dan satu variabel bebas. Model regresi linier sederhana yaitu sebagai berikut :

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon \quad (2.1)$$

dengan :

$$\beta_1 = \frac{\sum x_i y_i - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x_i^2 - n\bar{x}^2}, \tag{2.2}$$

$$\beta_0 = \bar{y} - \beta_1 \bar{x}. \tag{2.3}$$

dimana :

Y : Nilai yang diramalkan

β_0 : Konstanta / *intercept*

β_1 : Koefisien regresi / *slope*

x : Variabel bebas

y : Variabel terikat

ε : Nilai residual / *error*

2.6.2 Regresi Linier Berganda

Regresi linier berganda digunakan untuk mengetahui pengaruh antara dua atau lebih variabel bebas terhadap satu variabel terikat. Model regresi yang mengandung k peubah bebas dapat ditulis sebagai (R.K Sembiring, 2003):

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \cdots + \beta_k X_k + \varepsilon \tag{2.4}$$

Bila pengamatan mengenai $Y, x_1, x_2, \cdots, x_k$ dinyatakan masing-masing dengan $Y_i, x_{i1}, x_{i2}, \cdots, x_{ik}$ dengan galat ε_i, maka Persamaan (2.4) dapat ditulis sebagai :

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \beta_3 X_{i3} + \cdots + \beta_k X_{ik} + \varepsilon, i = 1,2,\cdots,n \tag{2.5}$$

dimana :

Y : Nilai yang diramalkan

β_0 : Konstanta / *intercept*

β_1 : Koefisien regresi untuk x_1

β_2 : Koefisien regresi untuk x_2

β_3 : Koefisien regresi untuk x_3

β_k : Koefisien regresi untuk x_k

ε : Nilai residual / *error*

i : Observasi (pengamatan) ke-i

n : Banyaknya observasi

Oleh karena i menunjukkan observasi maka n persamaan ditulis sebagai berikut :

$$
\begin{aligned}
Y_1 &= \beta_0 + \beta_1 X_{11} + \beta_2 X_{21} + \beta_3 X_{31} + \cdots + \beta_k X_{1k} + \varepsilon_1 \\
Y_2 &= \beta_0 + \beta_1 X_{12} + \beta_2 X_{22} + \beta_3 X_{32} + \cdots + \beta_k X_{2k} + \varepsilon_2 \\
&\vdots \\
Y_n &= \beta_0 + \beta_1 X_{1n} + \beta_2 X_{2n} + \beta_3 X_{3n} + \cdots + \beta_k X_{nk} + \varepsilon_n
\end{aligned} \tag{2.6}
$$

Matriks (2.6) dapat disederhanakan menjadi :

$$Y = X\beta + \varepsilon \tag{2.7}$$

dengan :

$$
Y = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix}, X = \begin{bmatrix} 1 & x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1k} \\ 1 & x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2k} \\ 1 & x_{31} & x_{32} & \cdots & x_{3k} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{nk} \end{bmatrix}, \beta = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_k \end{bmatrix}, \varepsilon = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \varepsilon_3 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix} \tag{2.8}
$$

Matriks-matriks (2.8) digunakan untuk menghitung *intercept* (β_0) dan koefisien regresi ($\beta_1, \beta_2, \cdots, \beta_k$), dengan bentuk matriks sebagai berikut:

$$
\begin{bmatrix} N & \sum x_{i1} & \sum x_{i2} & \cdots & \sum x_{ik} \\ \sum x_{i1} & \sum x_{i1}^{2} & \sum x_{i1} x_{i2} & \cdots & \sum x_{i1} x_{ik} \\ \sum x_{i2} & \sum x_{i1} x_{i2} & \sum x_{i2}^{2} & \cdots & \sum x_{i2} x_{ik} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sum x_{ik} & \sum x_{ik} x_{i1} & \sum x_{ik} x_{i2} & \cdots & \sum x_{ik}^{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_k \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum y_i \\ \sum x_{i1} y_i \\ \sum x_{i2} y_i \\ \vdots \\ \sum x_{ik} y_i \end{bmatrix} \tag{2.9}
$$

2.7 Regresi Data Panel

Data panel merupakan gabungan antara data runtutan waktu (*time series*) dan data unit individu (*cross section*). Menurut Wanner & Pevalin sebagaimana dikutip oleh Sembodo (2013) & Styfanda Pangestika (2015) menyebutkan bahwa regresi panel merupakan sekumpulan teknik untuk memodelkan pengaruh peubah penjelas terhadap peubah respon pada data panel.

Secara umum, penggunaan data panel mampu memberikan banyak keunggulan secara statistik maupun secara ekonomi, antara lain (Mahyus Ekananda, 2016:2) :

1. Panel data mampu memperhitungkan heterogenitas individu secara eksplisit dengan mengizinkan variabel spesifik-individu digunakan dalam persamaan ekonometrika.
2. Kemampuan mengontrol heterogenitas setiap individu, pada gilirannya membuat data panel dapat digunakan untuk menguji dan membangun model perilaku yang lebih komplit.
3. Jika efek spesifik adalah signifikan berkolerasi dengan variabel penjelas lainnya, maka penggunaan data panel akan mengurangi masalah *Omitted Variables* secara substansial.
4. Karena mendasarkan diri pada observasi *cross section* yang berulang-ulang, maka data panel sangat baik digunakan untuk *study of dynamic adjustments*.
5. Dengan meningkatkan jumlah observasi, maka akan berimplikasi pada data yang lebih informatif, lebih variatif, kolinearitas antar variabel yang semakin berkurang, dan peningkatan derajat kebebasan (*degree offreedom*) sehingga dapat diperoleh hasil estimasi yang lebih efisien.
6. Pengembangan lebih lanjut analisis data panel ditujukkan pada model sebelumnya ditujukan pada data waktu untuk satu individu untuk menjadi analisis beberapa individu.

Model regresi linier yang digunakan untuk data *cross section* dan *time series*, dapat dibentuk sebagai berikut menurut Nachrowi & Usman (2006) :

- Model dengan data *cross section*

$$Y_i = \beta_0 + \beta X_i + \varepsilon_i \quad i = 1,2,\cdots,n \tag{2.10}$$

n : banyaknya data *cross section*

- Model dengan data *time series.*

$$Y_t = \beta_0 + \beta X_t + \varepsilon_t \qquad ;\ t = 1,2,\cdots,T \tag{2.11}$$

T : banyaknya data *time series*

Mengingat data panel merupakan gabungan dari data *cross section* dan *time series,* maka modelnya ditulis dengan (Dr. Endri, 2010) :

$$Y_{it} = \beta_{it} + \sum_{k=1}^{K} \beta_k X_{kit} + \varepsilon_{it} \qquad ; i = 1,2,\cdots,n ; t = 1,2,\cdots,T \tag{2.12}$$

dimana :

i : Jumlah unit penelitian, dimana $i = 1,2,\cdots,n$

t : Jumlah waktu penelitian, dimana $t = 1,2,\cdots,T$

β_{it} : Parameter yang ditaksir

Y_{it} : Nilai variabel *cross section* ke-*i* *time series* ke-*t*

X_{kit} : Nilai variabel bebas ke-*k* untuk *cross section* ke-*i* *time series* ke-*t*

ε_{it} : Nilai residual *cross section* ke-*i* *time series* ke-*t*

K : Banyak variabel independen

2.8 Estimasi Regresi Data Panel

Beberapa hal yang akan kita hadapi saat menggunakan data panel adalah koefisien *slope* dan *intercept* yang berbeda pada setiap observasi dan setiap periode waktu. Oleh karena itu, asumsi *intercept, slope*, dan *error*-nya perlu dipahami karena ada beberapa kemungkinan yang akan muncul, yaitu (Setiawan & Dwi, 2010) :

1. Asumsi bahwa koefisien *slope* dan *intercept* itu konstan sepanjang waktu, dan individu dan *residual/error*-nya berbeda spanjang waktu, pada setiap individu.
2. Koefisien *slope* konstan, tetapi koefisien *intercept* bervariasi pada setiap individu.
3. Koefisien *slope* konstan, tetapi koefisien *intercept* bervariasi pada setiap individu dan waktu.

4. Semua koefisien, baik *slope* maupun *intercept*, bervariasi pada setiap individu.
5. Semua koefisien, baik *slope* maupun *intercept* bervariasi sepanjang waktu, pada setiap individu.

Beberapa kemungkinan tersebut menunjukkan bahwa semakin banyak variabel penjelasnya, semakin kompleks estimasi parameternya sehingga diperlukan beberapa metode untuk melalukan pendekatan parameternya, seperti pendekatan *common effect, fixed effect,* dan *random effect*.

2.9 Asumsi Koefisien Tetap Antar Waktu dan Individu (*Common Effect Model*)

Menurut Baltagi (2005) sebagaimana yang dikutip oleh Styfanda Pangestika (2015) model tanpa pengaruh individu (*common effect Model*) adalah pendugaan yang menghubungkan (*pooled*) seluruh data *time series* dan *cross section* dan menggunakan pendekatan OLS (*Ordinary Least Square*) untuk menduga parameternya. Metode OLS merupakan salah satu metode yang sering dipakai untuk menduga nilai parameter dalam persamaan regresi linier. Secara umum, persamaan modelnya ditulis sebagai berikut.

$$Y_{it} = \beta_0 + \sum_{k=1}^{K} \beta_{kit} X_{kit} + \varepsilon_{it} \qquad (2.13)$$

dimana :

Y_{it} : Nilai variabel *cross section* ke-*i* *time series* ke-*t*

β_0 : *Intercept* model

β_{it} : Konstanta *slope*

X_{kit} : Nilai variabel bebas ke-*k* untuk *cross section* ke-*i* *time series* ke-*t*

ε_{it} : Nilai residual *cross section* ke-*i* *time series* ke-*t*

K : Banyak variabel independen

2.9.1 *Ordinary Least Square (OLS)*

Penduga parameter model CEM dapat menggunakan metode *Ordinary Least Square* (OLS). OLS adalah metode mendapatkan dugaan estimasi parameter regresi dengan meminimumkan jumlah kuadrat *error*. Estimasi dalam metode OLS dengan cara (RK. Sembiring, 2003):

$$\sum (Y_{it} - \beta_0 + \beta_1 x_{1it} + \beta_2 x_{2it} + \cdots + \beta_k x_{kit})^2 \qquad (2.14)$$

Persamaan (2.14) dapat diestimasi dengan memisahkan *cross section* sehingga didapat n dengan masing-masing T pengamatan, dapat ditulis :

$$\begin{aligned} i &= 1 \; Y_{1t} = \beta_0 + \beta x_{1t} + \varepsilon_{1t} \\ i &= 2 \; Y_{2t} = \beta_0 + \beta x_{2t} + \varepsilon_{2t} \\ i &= n \; Y_{nt} = \beta_0 + \beta x_{nt} + \varepsilon_{nt} \end{aligned} \qquad (2.15)$$

Persamaan (2.15) dapat ditulis dalam bentuk matriks sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \\ y_{3t} \\ \vdots \\ y_{nt} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & x_{1t1} & x_{1t2} & \cdots & x_{1tk} \\ 1 & x_{2t1} & x_{2t2} & \cdots & x_{2tk} \\ 1 & x_{3t1} & x_{3t2} & \cdots & x_{3tk} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_{nt1} & x_{nt2} & \cdots & x_{ntk} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_{1t} \\ \beta_{2t} \\ \vdots \\ \beta_{nt} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \varepsilon_{3t} \\ \\ \varepsilon_{nt} \end{bmatrix} \qquad (2.16)$$

Matriks model (2.16) dapat ditulis secara sederhana :

$$\begin{aligned} Y_{it} &= X_{it}\beta + \varepsilon \\ \varepsilon &= Y_{it} - X_{it}\beta \\ \varepsilon' &= (Y_{it} - X_{it}\beta)' \end{aligned} \qquad (2.17)$$

Berdasarkan Persamaan (2.17) perkalian matriks *error* sebagai berikut (RK. Sembiring, 2003):

$$\begin{aligned} J = \varepsilon'\varepsilon &= (Y_{it} - X_{it}\beta)'(Y_{it} - X_{it}) \\ &= (Y'_{it} - X_{it}'\beta')(Y_{it} - X_{it}\beta) \\ &= Y'Y - Y'X\beta - \beta'X'Y + \beta'X'X\beta \\ &= Y'Y - 2\beta'X'Y + \beta'X'X\beta \end{aligned} \qquad (2.18)$$

dengan meminimumkan $\varepsilon_{it}'\varepsilon_{it}$ maka $\varepsilon_{it}'\varepsilon_{it}$ diturunkan terhadap β sehingga diperoleh persamaan (RK. Sembiring, 2003) :

$$\frac{\partial J}{\partial \beta_0} = -2\sum(y_{it} - \beta_0 - \beta_1 x_{it1} - \beta_2 x_{it2} - \cdots - \beta_k x_{itk}) = 0$$

$$\frac{\partial J}{\partial \beta_1} = -2\sum(y_{it} - \beta_0 - \beta_1 x_{it1} - \beta_2 x_{it2} - \cdots - \beta_k x_{itk})x_{it1} = 0$$

$$\vdots$$

$$\frac{\partial J}{\partial \beta_k} = -2\sum(y_{it} - \beta_0 - \beta_1 x_{it1} - \beta_2 x_{it2} - \cdots - \beta_k x_{itk})x_{itk} = 0 \qquad (2.19)$$

Setelah disusun kembali dan gantikan semua parameter dengan penaksirnya, sistem Persamaan (2.19) dapat ditulis (R.K sembiring, 2003) :

$$\sum Y_{it} = n\beta_0 + \beta_1 \sum x_{it1} + \beta_2 \sum x_{it2} + \cdots + \beta_k \sum x_{itk}$$

$$\sum Y_{it} x_{it1} = \beta_0 \sum x_{it1} + \beta_1 \sum x_{it1}^{\ 2} + \beta_2 \sum x_{it1} x_{it2} + \cdots + \beta_k \sum x_{it1} x_{itk}$$

$$\vdots$$

$$\sum Y_{it} x_{itk} = \beta_0 \sum x_{itk} + \beta_1 \sum x_{it1} x_{itk} + \beta_2 \sum x_{it2} x_{itk} + \cdots + \beta_k \sum x_{itk}^{\ 2} \qquad (2.20)$$

Persamaan (2.20) dapat ditulis dalam lambang matriks maka bentuknya menjadi :

$$\underbrace{\begin{bmatrix} n & \sum x_{it1} & \sum x_{it2} & \cdots & \sum x_{itk} \\ \sum x_{it1} & \sum x_{it1}^{\ 2} & \sum x_{it1} x_{it2} & \cdots & \sum x_{it1} x_{itk} \\ \sum x_{it2} & \sum x_{it1} x_{it2} & \sum x_{it2}^{\ 2} & \cdots & \sum x_{it2} x_{itk} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sum x_{itk} & \sum x_{it1} x_{itk} & \sum x_{it2} x_{itk} & \cdots & \sum x_{itk}^{\ 2} \end{bmatrix}}_{(X'X)} \underbrace{\begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_{it1} \\ \beta_{it2} \\ \vdots \\ \beta_{itk} \end{bmatrix}}_{\beta} = \underbrace{\begin{bmatrix} \sum Y_{it} \\ \sum x_{it1} Y_{it} \\ \sum x_{it2} Y_{it} \\ \vdots \\ \sum x_{itk} Y_{it} \end{bmatrix}}_{(X'Y)} \qquad (2.21)$$

Persamaan (2.21) diperoleh estimator menggunakan OLS, sehingga parameter β dalam bentuk matriks sebagai berikut (R.K Sembiring, 2003) :

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

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

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

$$\hat{\beta} = (X'X)^{-1}(X'Y) \qquad (2.22)$$

Atau dapat ditulis untuk n individu dan T waktu sebanyak K pebah bebas sebagai berikut :

$$(X'X)^{-1}(X'Y) = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_{1it} \\ \beta_{2it} \\ \vdots \\ \beta_{kit} \end{bmatrix} \quad (2.23)$$

2.10 Asumsi Slope Kosnstan, Tetapi Intersepsi Bervariasi (*Fixed Effect Model*)

Metode regresi data panel yang menggunakan pendekatan ini dinamakan FEM. FEM merupakan model yang diasumsikan koefisien *slope* konstan, tetapi *intercept* bervariasi antar anggota panel. Model FEM ini menggunakan teknik penambahan variabel *dummy*. Persamaan modelnya dapat ditulis sebagai berikut (Heri Sembodo, 2011) :

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \beta X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2.24)$$

dimana :

i : Jumlah unit penelitian, dimana $i = 1,2,\cdots,n$

t : Jumlah waktu penelitian, dimana $t = 1,2,\cdots,T$

α_{it} : *Intercept* model regresi pada unit observasi ke-i dan waktu ke-t

X_{it} : Nilai variabel bebas pada unit observasi ke-i dan waktu ke-t

K : Banyak variabel bebas

D_{kt} : Variabel boneka (*Dummy)*

ε_{it} : Nilai Residual *cross section* ke-i untuk waktu ke-k

Pada model ini, *intercept* berbeda sementara parameter *slope* diasumsikan konstant untuk pada unit individu dan waktu, sehingga persamaan umumnya dapat dibentuk sebagai berikut

$$Y_{it} = \sum_{k=1}^{N} \alpha_k D_{ki} + \beta X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2.25)$$

dengan :

$$D_{ji} = \begin{cases} 1 & jika \quad j=i \\ 0 & jika \quad j \neq i \end{cases}$$

Persamaan (2.25) dapat ditulis dalam bentuk matriks sebagai berikut (William, 1990):

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_1 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} i & 0 & \dots & 0 \\ 0 & i & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & i \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \vdots \\ \alpha_n \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_n \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix} \quad (2.26)$$

Matriks (2.26) dapat ditulis secara sederhana sebagai berikut (Mia Amiati, 2016) :

$$Y = D_N\alpha + X\beta + \varepsilon \quad (2.27)$$

dengan :

Y : Matriks variabel terikat (dependen) berukuran ($nT \times 1$)

X : Matriks variabel bebas (independen) berukuran ($nT \times 1$)

D_N : Matriks variabel *dummy* berukuran $(nT \times n)$

α : Matriks koefisien *intercept* untuk keberagaman individu ($n \times 1$)

β : Matriks koefisien *slope* berukuran $(n \times 1)$

ε : Matriks *error* berukuran ($nT \times 1$)

Selanjutnya untuk mendapatkan estimasi parameter β, dengan cara mendefinisikan sebuah matriks M_D. Kalikan Persamaan (2.27) dengan matriks M_D, sehingga diperoleh :

$$M_D Y = M_D D_N \alpha + M_D X\beta + M_D \varepsilon \quad (2.28)$$

dimana M_D yang dapat memenuhi kondisi pada Persamaan (2.28) adalah matriks identitas dan simetrik didefinisikan $M_D = I_{NT} - D_N (D_N' D_N)^{-1} D_N'$, dan matriks M_D ini diiterpretasikan sebagai deviasi dari rata-rata kelompok individu dengan $M_D X = x_{it} - \bar{x}_i$ dan $M_D Y = y_{it} - \bar{y}_i$, maka Persamaan (2.28) dengan menggunakan estimator kuadrat terkecil menjadi :

$$M_D Y = M_D X\beta + M_D \varepsilon \quad (2.29)$$

Bentuk Persamaan (2.29) untuk penyederhanaan dan penentuan estimasi kuadrat terkecil, dapat ditulis sebagai berikut (Mia Amiati, 2016) :

$$Y_* = X_* \beta + \varepsilon_* \tag{2.30}$$

dengan :

Y_* : $M_D Y$

X_* : $M_D X$

ε_* : $M_D \varepsilon$

dengan menggunakan estimator kuadrat terkecil maka Persamaan (2.30) menjadi :

$$\begin{aligned} \beta &= (X_*' X_*)^{-1}(X_*' Y_*) \\ \beta &= (X' M_D X)^{-1}(X' M_D Y) \end{aligned} \tag{2.31}$$

Estimator untuk α diperoleh dengan melihat bahwa *error* ε *orthogonal* terhadap X dan N_D dengan $X'\varepsilon = 0$ dan $N_D'\varepsilon = 0$, maka Persamaan (2.27) dapat ditulis sebagai berikut :

$$\varepsilon = Y - X\beta - D_N \alpha \tag{2.32}$$

dengan mengalikan Persamaan (2.32) dan D_N', maka menghasilkan persamaan sebagai berikut :

$$D_N'\varepsilon = D_N'Y - D_N'X\beta - D_N'D_N\alpha$$

$$0 = D_N'Y - D_N'X\beta - D_N'D_N\alpha$$

$$D_N'D_N\alpha = D_N'(Y - X\beta) \tag{2.33}$$

Jadi diperoleh estimator untuk α sebagai berikut :

$$\alpha = (D_N'D_N)^{-1} D_N'(Y - X\beta) \tag{2.34}$$

2.11 Estimasi dengan Pendekatan Efek Acak (*Random Effect Model*)

Sebagaimana kita ketahui bahwa pada Metode Effect Tetap, perbedaan karakteristik inidividu dan waktu diakomodasikan pada *intercept* sehingga *intercept*nya berubah antar individu dan antar waktu. Sementara, Model Effect Random perbedaan karakteristik individu dan waktu diakomodasikan pada *error* dari model. Mengingat ada dua komponen yang mempunyai kontribusi pada pembentukkan *error*, yaitu individu dan waktu, maka *random error* pada MER juga perlu diuraikan *error* untuk komponen individu, *error* komponen waktu dan *error* gabungan. Terdapat keuntungan menggunakan model ini yaitu dapat menghilangkan atau mengatasi heteroskedastisitas. Persamaannya dapat ditulis sebagai berikut (Evi dan Dewi , 2013) :

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \sum_{k=1}^{K} \beta_{it} X_{kit} + \varepsilon_{it} \tag{2.35}$$

Untuk model REM, pendugaan parameternya dilakukan menggunakan GLS sesuai dengan asumsi yang digunakan, maka dapat dibentuk sebagai berikut , dengan asumsi α_{it} adalah variabel random dengan rata-rata α_0 sehingga *intercept* tiap unit adalah :

$$\alpha_{it} = \alpha_0 + u_i \tag{2.36}$$

Sehingga modelnya menjadi (William, 1990) :

$$Y_{it} = \alpha_0 + \beta' X_{it} + u_i + \varepsilon_{it}$$

$$E[\varepsilon_{it} | X] = E[u_i | X] = 0$$

$$E[\varepsilon_{it}{}^2 | X] = \sigma_\varepsilon^2$$

$$E[u_i{}^2 | X] = \sigma_u^2$$

$$E[\varepsilon_{it} u_j | X] = 0 \qquad \text{untuk semua } i, t, dan\ j$$

$$E[\varepsilon_{it} \varepsilon_{js} | X] = 0 \qquad \text{jika } t \neq s \text{ atau } i \neq j$$

$$E[u_i u_j | X] = 0 \qquad \text{jika } i \neq j$$

maka untuk T observasi diberikan :

$$\eta_{it} = \varepsilon_{it} + u_i$$

dan

$$\eta_i = [\eta_{i1}, \eta_{i2}, \cdots, \eta_{iT}]' \tag{2.37}$$

dari η_{it} adalah model komponen galat (*error components model*). Untuk model ini adalah :

$$E[\eta_{it}{}^2 | X] = \sigma_\varepsilon^2 + \sigma_u^2$$

$$E[\eta_{it}\eta_{is}|X] = \sigma_u^2 \qquad \text{untuk } t \neq s$$

$$E[\eta_{it}\eta_{js}|X] = 0 \qquad \text{untuk semua } t \text{ dan } s \text{ jika } i \neq j$$

Untuk T observasi untuk unit i, diberikan $\sum = E[\eta_i \eta_i^{'} | X]$. Maka :

$$\sum = \begin{bmatrix} \sigma_\varepsilon^2 + \sigma_u^2 & \sigma_u^2 & \sigma_u^2 & \cdots & \sigma_u^2 \\ \sigma_u^2 & \sigma_\varepsilon^2 + \sigma_u^2 & \sigma_u^2 & \cdots & \sigma_u^2 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_u^2 & \sigma_u^2 & \sigma_u^2 & \cdots & \sigma_\varepsilon^2 + \sigma_u^2 \end{bmatrix} = \sigma_\varepsilon^2 \mathrm{I}_T + \sigma_u^2 \mathrm{I}_T \mathrm{I}_T^{'}$$

Sehingga untuk seluruh observasi menjadi (William, 1990) :

$$\Omega = \begin{bmatrix} \sum & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \sum & 0 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & \sum \end{bmatrix} = \mathrm{I}_n \otimes \sum$$

dengan menggunakan Metode perluasan kuadrat terkecil (GLS) maka estimator untuk β adalah :

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

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

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

$$\hat{\beta} = (X'\Omega^{-1}X)^{-1}(X'\Omega^{-1}Y) \qquad (2.38)$$

2.12 Pemilihan Estimasi Regresi Data Panel

Berdasarkan beberapa uraian alternatif model yang digunakan untuk mengestimasi koefisien *slope* dan intersepsi dari data panel, maka perlu dipilih model mana yang terbaik. Uji yang digunakan dalam pemilihan ini sebagai berikut (Styfanda Pangestika, 2015) :

2.12.1 Uji Chow

Uji ini digunakan untuk melihat salah satu model regresi data panel, yaitu anatara model efek tetap (*fixed effect model*) dengan model koefisien tetap (*common effect model*). Langkah pengujiannya sebagai berikut.

Hipotesis :

$H_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = \cdots = \alpha_n = 0$ (Model *Common Effect*)

H_1 :minimal ada satu $\alpha_i \neq 0$ yang berbeda; $i = 1,2,\cdots,n$ (Model *Fixed Effect*).

Statistik uji yang digunakan merupakan uji F , yaitu :

$$F = \frac{(RRSS - URSS)/(n-1)}{URSS/(nT - n - K)} \tag{2.39}$$

Keterangan :

n : Jumlah individu (*cross section)*

T : Jumlah periode waktu (*time series*)

K : Jumlah variabel penjelas

$RRSS$: *Restricted residual sums of square* yang berasal dari model koefisien tetap.

$URSS$: *Unrestricted residual sums of square* yang berasal dari model efek tetap.

Jika nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$,atau dengan membandingkan $p_{value} < \alpha$, maka tolak hipotesis awal (H_0) sehingga model yang dipilih adalah model efek tetap (*Fixed effect model*).

2.12.2 Uji Hausman

Uji ini bertujuan untuk melihat apakah model yang terbaik antara model efek acak (*random effect model)* dengan model efek tetap (*fixed effect model*), menguji model mana yang lebih baik digunakan antara FEM atau REM, dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0 : corr(X_{ij}, \varepsilon_{ij}) = 0,$ (Model Random Effect)

$H_1 : corr(X_{ij}, \varepsilon_{ij}) \neq 0,$ (Model Fixed Effect)

dengan statistik uji yaitu (Hilda dan Dwi,2014):

$$W = X^2(K) = (b - \hat{\beta})\left[\mathrm{var}(b) - \mathrm{var}(\hat{\beta})\right]^{-1}(b - \hat{\beta}) \tag{2.40}$$

Jika $W > X^2$ (tabel Chi-Square) atau peluang $< \alpha$ artinya model yang digunakan adalah FEM. Uji bertujuan untuk melihat apakah terdapat efek random didalam data panel. Dalam perhitungan statistik uji Hausman diperlukan asumsi bahwa banyaknya kategori *cross section* lebih besar dibandingkan jumlah variabel *independent* (termasuk konstanta) dalam model.

2.13 Uji Asumsi Model Regresi Data Panel

Model regresi data panel dapat disebut sebagai model yang baik jika model tersebut memenuhi kriteria dari beberapa asumsi yang sering dikenal dengan istilah uji asumsi klasik. Uji asumsi klasik disini terdiri dari uji autokorelasi, uji hetetoskedastisitas dan multikolonearitas:

2.13.1 Uji Autokorelasi

Autokorelasi didefinisikan sebagai korelasi antara anggota observasi dalam beberapa deret waktu, *serial correlation*, atau antara anggota observasi beberapa objek atau ruang, *spatial correlation*. Ada beberapa metode pengujian yang bisa digunakan dalam melihat adanya permasalahan autokorelasi ini, salah satunya adalah uji *Breusch*-Godfrey. Uji ini digunakan untuk menguji adanya masalah korelasi dengan tingkat tinggi. Uji ini mengasumsikan bahwa faktor penggangu u_t diturunkan dengan mengikuti *path orderotoregresive schem.*

Adapun langkah-langkah yang harus dilakukan untuk mendeteksi adanya otokorelasi dengan uji LM ini adalah sebagai berikut (Nachrowi & Usman, 2006):

1. Membuat persamaan regresi.

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + u_t \tag{2.41}$$

2. Dengan menestimasi Persamaan (2.41) dapatkan nilai μ_t^2

3. Gunakan μ_t^2 sebagai variabel terikatdan regresikan dengan variabel bebas X_t (jika variabel bebasnya lebih dari satu, gunakan keseluruhannya)dan $u_{t-1}, u_{t-2}, \cdots, u_{t-p}$ sehingga akan didapatkan model regresi :

$$u_t = \alpha_0 + \alpha_1 X_t + \rho_1 u_{t-1} + \cdots + \rho_p u_{t-p} + \varepsilon_t \tag{2.42}$$

dengan hipotesisnya:

$H_0 : \rho_1 = \rho_2 = \cdots = \rho_P = 0$, (tidak ada autokorelasi)

$H_1 : \rho_1 = \rho_2 = \cdots = \rho_P \neq 0$, (adanya autokorelasi)

4. Dari hasil regresi tersebut akan didapat koefisien determinan (R^2) yaitu, nilai X^2 hitung adalah $X^2 = (n-p)R^2$.
5. Mencari nilai dari X^2_{tabel} pada tabel *Chi-Square* jika nilai $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$ hal ini langsung dapat dinyatakan bahwa terjadi outokorelasi dan apabila $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ menunjukkan tidak terjadi outokorelasi.

2.13.2 Uji Heteroskedastisitas

Heteroskedastisitas adalah salah satu asumsi klasik sebagai prasyarat melakukan analisis regresi. Uji heteroskedastisitas untuk mengetahui ada atau tidaknya penyimpangan asumsi klasik hetroskedastisitas yaitu adanya ketidaksamaan varians dari residual untuk semua pengamatan pada model regresi. Prasyarat yang harus terpenuhi dalam model regresi adalah tidak adanya gejala heteroskedastisitas. Adapun beberapa pengujian yang bisa digunakan salah satunya adalah uji glejser. Uji glejser dilakukan dengan meregresikan semua variabel bebas terhadap nilai mutlak residualnya. Jika terdapat pengaruh variabel bebas yang signifikan terhadap nilai mutlak residualnya maka dalam model terdapat masalah heterokedastisitas. Persamaan yang digunakan untuk uji glejser adalah sebagai berikut :

$$|u_i| = \alpha + \beta X_i + \varepsilon_i \tag{2.43}$$

dengan :

$|u_i|$: Nilai residual mutlak

X_i : Variabel bebas

dengan hipotesis yang digunakan sebagai berikut:

$H_0 : u_i = 0$, (tidak mengandung heterokedastisitas)

$H_1 : u_i \neq 0$, (adanya heterokedastisitas)

Kesimpulan uji ini, jika nilai probabilitas lebih besar dari nilai alpha, maka dapat dipastikan model tidak mengandung gejala heterokedastisitas.

2.13.3 Multikolonieritas

Istilah *multikolineritas* (kolineritas ganda) pertama kali ditemukan oleh Ragnar Francish, yang berarti adanya hubungan linier yang sempurna atau pasti diantara beberapa atau semua variabel penjelas (bebas) dari model regresi berganda. Selanjutnya multikolineritas digunakan dalam arti yang lebih luas, yaitu terjadinya korelasi linier yang tinggi diantara variabel-variabel penjelas $(X_1, X_2, X_3, \cdots, X_p)$. Beberapa dampak yang ditimbulkan akibat multikolineritas, seperti : tidak dapatnya interpretasi dilakukan, atau tidak dapatnya koefisien regresi diestimasi. Dalam praktik, konlineritas sempurna hampir tidak ditemui, sehingga sekalipun variabel bebas berkolerasi, koefisien tetap dapat diestimasi. Akan tetapi, dengan adanya multikolineritas dalam persamaan regresi, maka membawa berbagai konskuensi terhadap model itu sendiri. Dampak yang ditimbulkan oleh kolineritas antara lain : varians koefisien regresi besar, varians yang besar akan menimbulkan masalah lebarnya interval kepercayaan dan varian juga mempungaruhi Uji-t, menyebabkan banyaknya variabel yang tidak signifikan, atau angka estimasi koefisien regresi yang didapat akan mempunyai nilai yang tidak sesuai dengan kondisi sehingga dapat menyesatkan interpretasi.

Multikolinearitas digunakan untuk menguji suatu model apakah terjadi hubungan yang sempurna atau hampir sempurna antara variabel bebas, sehingga sulit untuk memisahkan pengaruh antara variabel-variabel itu secara individu terhadap variabel terikat.Pengujian ini untuk mengetahui apakah antar variabel bebas dalam persamaan regresi tersebut tidak saling berkorelasi.Untuk mengetahui multikolonieritas ini dapat dilakukan dengan metode R^2 dan nilai statistik.

Beberapa indikator dalam mendeteksi adanya multikolineritas, diantaranya (Gujarati, 2006) sebagimana yang dikutip oleh (Styfanda, 2015) :

1. Membandingkan nilai R^2 (lebih dari 0.8) dan nilai t statistit tidak ada atau sedikit yang signifikan.
2. Jika nilai R^2 tinggi dan uji F menolak hipotesis nol, tetapi nilai t statistik sangat kecil bahkan tidak memiliki variabel bebas yang signifikan, maka dapat dikatakan terdapat adanya gejala multikolonieritas.

Untuk menguji multikolineritas dapat melihat matriks korelasi dari variabel bebas, jikaterjadi koefisien korelasi lebih dari 0,8 maka dapat dikatakan bahwa terdapat masalah multikolineritas (Gujarati, 2006).

Ada bebrapa cara yang bisa digunakan untuk mengatasi masalah multikolineritas dalam model, yaitu :

1. Adanya informasi apriori
2. Menggabungkan data *cross section* dan data *time series*
3. Mengeluarkan satu atau lebih, dan kesalahan spesifikasi.
4. Transformasikan variabel-variabel.
5. Penambahan data baru.
6. Metode yang dianjurkan untuk mengestimasikan multikolineritas adalah regresi komponen utama, regresi ridge, regresi kuadrat terkecil parsial, regresi dengan pendekatan Bayes, dan regresi kontinum.

2.14 Pemeriksaan Persamaan Regresi

Menurut Nachrowi & Usman (2006), baik atau buruknya regresi yang dibuat dapat dilihat berdasarkan beberapa indikator, yaitu meliputi:

2.14.1 Uji Hipotesis

Uji hipotesis ini berguna untuk memeriksa atau menguji apakah koefisien regresi yang didapat signifikan. Maksud dari signifikan ini adalah suatu nilai koefisien regresi yang secara statistik tidak sama dengan nol. Jika koefisien *slope* sama dengan nol, berarti dapat dikatakan bahwa tidak cukup bukti untuk menyatakan variabel bebas mempunyai pengaruh terhadap variabel terikat. Untuk kepentingan tersebut, maka semua koefisien regresi harus diuji. Ada dua jenis uji hipotesis terhadap koefisien regresi yang dapat dilakukan, yang disebut uji F dan uji t. Uji F digunakan untuk menguji koefisien (*slope*) regresi secara bersama-sama, sedangkan uji t untuk menguji koefisien regresi, termasuk *intercept* secara individu.

1. Uji Keseluruhan (Uji F)

Uji F merupakan uji keseluruhan dalam suatu pengujian regresi. Uji F dapat juga digunakan untuk menguji linieritas dari persamaan suatu regresi. Uji F digunakan untuk menguji secara keseluruhan apakah ada pengaruh anatara variabel bebas dengan variabel terikatnya. Nilai F dapat dicari dengan persamaan:

$$F = \frac{R^2 /(n+K-1)}{(1-R^2)/\left(nT-n-K\right)} \tag{2.44}$$

dengan :

R^2 : Koefisien determinasi

n : Jumlah *cross section*

T : Jumlah *times series*

K : Banyaknya variabel bebas

Nilai F yang kita peroleh sering juga disebut F-hitung, kemudian dibandingkan dengan F tabel. Menetukan nilai F tabel menggunakan 2 tipe derajat kebebasan (*dk*) dengan *dk* pembilang dari regresi atau jumlah koefisien parameter termasuk konstanta diberi simbol $n+K-1$, dan *dk* penyebut yaitu *dk* sisa diberi simbol $nT-n-K$. Bila F hitung lebih besar dari F tabel maka Hipotesis nol ditolak, sebaliknya jika F hitung lebih kecil dari F tabel maka Hipotesis nol diterima.

2. Uji Parsial (Uji t)

Uji persial digunakan dengan uji t. Prosedur yang digunakan dalam uji signifikasi yaitu (Gujarati,2006):

1. Membuat hipotesis

   $H_0 : \beta_j = 0$, tidak terdapat pengaruh antara variabel bebas dengan variabel terkaitnya.

   $H_1 : \beta_j \neq 0$, terdapat pengaruh antara variabel bebas dengan variabel terikatnya.

2. Menentukan taraf signifikan (α)

3. Menghitung t_{hitung}dan t_{tabel}

$$\left|t_{hitung}\right| = \frac{b_j}{s.e(b_j)} \tag{2.45}$$

4. Daerah Penolakan.

Jika $\left|t_{hitung}\right| > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak

Kemudian nilai t_{tabel} dilihat pada tabel $t - student$ $t_{tabel} = t_{(\frac{a}{2})(nT-n-k)}$.

2.14.2 Koefisien Determinasi

Menurut Nachrowi & Usman (2006) Koefisien Determinasi (*Goodness of Fit*), yang dinotasikan dengan R^2, merupakan suatu ukuran yang penting dalam regresi, karena dapat menginformasikan baik atau tidaknya model regresi yang terestimasi. Atau dengan kata lain, angka tersebut dapat mengukur seberapa dekatkah garis regresi yang diestimasi dengan data sesungguhnya.

Nilai Koefisien Determinasi (R^2) ini mencerminkan seberapa besar variasi dari variabel terikat Y dapat diterangkan oleh variabel bebas X. Bila nilai koefisien determinasi sama dengan 0 ($R^2 = 0$), artinya variasi dari Y tidak dapat diterangkan oleh X sama sekali. Sementara bila $R^2 = 1$, artinya variasi dari Y secara keseluruhan dapat diterangkan oleh X. Dengan kata lain, maka semua titik pengamatan berada tepat pada garis regresi. Dengan demikian baik atau buruknya suatu persamaan regresi ditentukan oleh R^2–nya yang mempunyai nilai antara nol dan satu. Apabila koefisien mendekati 0, maka semakin kecil pengaruh variabel bebas terhadap tak bebas. Sebaliknya jika koefisien determinasi mendekati 1, maka semakin besar pengaruh variabel bebas terhadap variabel tak bebas. Nilai koefisien determinasi dapat ditentukan dengan menggunakan rumus berikut :

$$R^2 = \frac{SSR}{SST} = \frac{SumSquare\,\mathrm{Re}\,gression}{SumSquareTotal} \tag{2.46}$$

dengan :

R^2 : Koefisien Determinasi

SSR : *Sum Square Regression*

SST : *Sum Square Total*