

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Objek/Subjek Penelitian

Objek dalam penelitian ini terdiri dari variabel dependen Penanaman Modal Asing (PMA) dan terdapat 3 variabel independen yaitu Kurs, Ekspor dan Suku Bunga Pinjaman di Indonesia. Subjek dalam penelitian ini adalah negara Indonesia. Sumber data diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS), Bank Indonesia (BI) dan Badan Koordinasi Penanaman Modal (BKPM).

B. Jenis Data

Data yang digunakan adalah data sekunder. Diperoleh dari berbagai dokumen dan hasil penelitian lain yang terkait dengan tema penelitian ini yang dikeluarkan oleh berbagai instansi. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari pihak lain (sudah tersedia) yaitu data yang diperoleh dalam bentuk jadi dan telah diolah oleh pihak lain, yang biasanya dalam bentuk publikasi.

Penelitian ini adalah kuantitatif. Data kuantitatif adalah data yang dinyatakan dalam bentuk angka. Merupakan hasil dari perhitungan dan pengukuran. Penelitian kuantitatif bertujuan untuk mengembangkan dengan menggunakan model-model matematis, teori dan hipotesis yang dikaitkan dengan fenomena alam.

Penelitian kuantitatif digunakan untuk menguji suatu teori, untuk menyajikan fakta atau mendeskripsikan statistik dengan tujuan untuk menunjukkan hubungan antar variabel bahkan ada pula yang bersifat mengembangkan konsep, mengembangkan pemahaman atau mendeskripsikan banyak hal, baik itu dalam ilmu-ilmu alam maupun ilmu-ilmu sosial.

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah data *time series* yang diperoleh dari Situs resmi Badan Pusat Statistik (BPS), Bank Indonesia (BI) Dan Badan Koordinasi Penanaman Modal (BKPM) periode tahun 1988 – 2017 yang terdiri dari :

1. Data Penanaman Modal Asing (PMA)
2. Data Ekspor
3. Data Kurs
4. Suku Bunga Pinjaman

C. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data dokumentasi yaitu, teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengambil data dari catatan yang dilakukan secara sistematis terhadap fenomena dari suatu objek atau subjek yang sedang diteliti. Pengumpulan data ini juga dilakukan dengan cara mengunduh data publikasi dari situs/web resmi suatu lembaga atau instansi tertentu. Pada penelitian ini, data dikumpulkan dengan melakukan pengunduhan buku laporan tahunan di web resmi milik

Badan Pusat Statistik (BPS), Bank Indonesia (BI) Dan Badan Koordinasi Penanaman Modal (BKPM).

D. Definisi Operasional Variabel Penelitian

Penelitian dari variabel ini terbagi menjadi dua jenis, yaitu variabel dependen sebagai variabel yang dipengaruhi dan variabel independen sebagai variabel yang dapat mempengaruhi. Variabel dependen dalam penelitian ini adalah Penanaman Modal Asing (PMA) di Indonesia dan variabel independennya adalah ekspor, kurs dan suku bunga pinjaman di Indonesia. Berikut definisi operasional variabel penelitian ini:

1. Penanaman Modal Asing (PMA)

Penanaman Modal Asing adalah suatu kegiatan menanam modal atau transfer modal baik nyata maupun tidak nyata, dari negara lain ke negara lain dengan tujuan untuk digunakan negara tersebut agar menghasilkan keuntungan. PMA yang digunakan dalam penelitian ini adalah nilai dari Penanaman Modal Asing yang terealisasi di Indonesia dalam satuan juta US\$ tahun 1988-2017.

2. Ekspor

Ekspor adalah suatu kegiatan penjualan barang ke luar negeri dengan syarat penjualan yang telah disetujui oleh pihak esportir dan importir dengan menggunakan sistem pembayaran, kualitas dan kuantitas. Ekspor yang digunakan dalam penelitian ini adalah besarnya ekspor di Indonesia dalam satuan juta US\$ tahun 1988-2017.

3. Kurs

Kurs atau yang biasa disebut nilai tukar adalah mata uang dari suatu negara terhadap mata uang di negara lain atau disebut sebagai perbandingan nilai. Kurs yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kurs dari mata uang rupiah terhadap US Dollar yang di keluarkan oleh Bank Indonesia dalam satuan Rupiah tahun 1988-2017.

4. Suku Bunga Pinjaman

Tingkat suku bunga adalah biaya. Biaya ini yang harus dibayarkan oleh peminjam modal atas peminjaman sejumlah uang kepada pemberi pinjaman. Suku Bunga yang digunakan dalam penelitian ini adalah suku bunga pinjaman (SBK) dalam menurut kelompok Bank Asing dan Bank Campuran dengan jenis pinjaman investasi yang diterbitkan oleh Bank Indonesia dalam bentuk persentase tahun 1988-2017.

E. Uji Kualitas Instrumen dan Data

Model yang akan digunakan dalam analisis ini adalah model Ekonometrika yang mengukur pengaruh variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y) dengan pengolahan data menggunakan program *E-views 7.0*.

1. Variabel Dependen (Y) adalah tipe variabel terikat yang dijelaskan atau dipengaruhi variabel independen.
2. Variabel Independen (X) atau variabel bebas merupakan variabel yang tidak dipengaruhi atau tidak tergantung oleh variabel lain.

Untuk menyederhanakan perhitungan dengan metode ekonometrika, variabel dependen merupakan Penanaman Modal Asing di Indonesia dengan variabel (Y) dan variabel independen adalah ekspor (X_1), kurs (X_2) dan suku bunga pinjaman (X_3).

F. Metode Analisis Data

Pada penelitian ini, peneliti ingin menganalisis faktor apa saja yang mempengaruhi Penanaman Modal Asing (PMA) di Indonesia dengan menggunakan metode analisis data ECM. Dengan variabel dependen Penanaman Modal Asing dan variabel independen Kurs, Ekspor dan Suku Bunga Pinjaman di Indonesia tahun 1988-2017. *Error Corection Model Domowitz-El Badawi* (ECM) adalah model yang digunakan untuk mengetahui pengaruh jangka pendek maupun jangka panjang dengan variabel bebas terhadap variabel terikat. Model ECM juga memiliki kegunaan yaitu mengatasi data yang tidak stasioner dan masalah regresi lancung. Ciri-ciri regresi lancung adalah ditandai dengan adanya R^2 yang tinggi, namun memiliki nilai *Durbin Watson* yang rendah.

Model ECM baik digunakan karena kemampuan yang dimiliki oleh ECM dalam meliputi lebih banyak variabel dalam menganalisis fenomena ekonomi jangka pendek maupun jangka panjang. Dalam penelitian ini, pemilihan model regresi bertujuan untuk menentukan apakah model yang digunakan berbentuk linier atau log linier. Maka model regresi yang dipilih adalah model regresi menggunakan uji MWD (*MacKinnon, White,*

and Davidson). Sebelum melakukan analisis dengan metode *Error Correction Model* (ECM), maka harus dilakukan beberapa tahapan seperti uji stasioneritas data, menentukan panjang lag dan uji derajat kointegrasi (Basuki, 2017).

1. Uji Stasioneritas

Menurut Basuki (2017), uji stasioneritas digunakan untuk menghindari regresi lancung (*spurious regression*). Apabila rata-rata dan varian konstan selama periode penelitian, maka data dapat dikatakan stasioner. Apabila data dikatakan tidak stasioner maka akan diperoleh regresi yang palsu. Data time series dapat diketahui stasioner atau tidak stasioner maka dapat menggunakan uji akar unit (*unit roots test*). Uji ini dapat digunakan menggunakan metode *Dicky Fuller* (DF) sebagai berikut:

HO : terdapat unit root (data tidak stasioner)

H1 : tidak terdapat unit root (data stasioner)

a. Uji Akar Unit (*Unit Root Test*)

Uji akar unit dilakukan untuk mengetahui koefisien tertentu dari model autoregresif yang ditaksir mempunyai nilai satu atau tidak. Yang pertama diperlukan untuk menaksir model autoregresif dari masing-masing variabel yang digunakan.

Model persamaannya adalah sebagai berikut:

$$\Delta PMA_t = a_1 + a_2 T + \Delta PMA_{t-1} + \alpha_i \sum_{i=1}^m \Delta PMA_{t-1} e_t \dots \dots \dots (3.1)$$

Dimana $\Delta PMA_{t-1} = (\Delta PMA_{t-1} - \Delta PMA_{t-2})$ dan seterusnya, $m =$ panjangnya time-lag berdasarkan $i = 1, 2, \dots, m$. Hipotesis nol masih tetap $\delta = 0$ atau $\rho = 1$. Nilai t-statistics ADF sama dengan nilai t-statistik DF.

Untuk menguji ADF yaitu dengan menaksir model dari masing-masing variabel yang digunakan. Cara untuk mengetahui data stasioner atau tidak dengan membandingkan antara nilai statistik ADF dengan nilai kritisnya yaitu distribusi statistik *MacKinnon*. Dikatakan stasioner apabila nilai statistik ADF lebih besar dari nilai kritisnya. Adanya masalah pada keberadaan unit root problem dapat membandingkan nilai t statistics hasil regresi dengan nilai test *Augmented Dickey Fuller* (Basuki, 2017).

b. Uji Derajat Integrasi

Uji derajat integrasi adalah langkah lanjutan dari uji akar unit yang hanya diperlukan ketika seluruh datanya belum stasioner pada derajat nol atau 1. Kegunaan dari uji derajat integrasi ini adalah untuk mengetahui pada derajat berapa data akan stasioner. Jika pada akhirnya data belum stasioner pada derajat satu, maka pengujian harus tetap dilakukan sampai masing-masing variabel stasioner.

Uji derajat integrasi dilaksanakan dengan model:

$$\Delta PMA_t = \beta_1 + \delta \Delta PMA_{t-1} + \alpha_i \sum_{i=1}^m \Delta PMA_{t-1} e_t \dots \dots \dots (3.2)$$

$$\Delta PMA_t = \beta_1 + \beta_2 T + \delta \Delta PMA_{t-1} + \alpha_i \sum_{i=1}^m \Delta PMA_{t-1} e_t \dots \dots \dots (3.3)$$

Pengujian ADF dalam menguji derajat integrasi hampir sama caranya dengan uji ADF untuk pengujian akar unit. Yang menjadi pembeda adalah dengan memasukkan berbagai derajat integrasi sampai data yang dihasilkan stasioner. Ketika data yang telah diamati tidak stasioner pada uji akar unit, maka dilakukan uji derajat integrasi untuk mengetahui pada derajat integrasi berapa data tersebut akan stasioner. Uji yang akan dilakukan dengan ADF dengan derajat kepercayaan 5% sampai data yang dihasilkan stasioner (Basuki, 2017).

c. Uji Kointegrasi (*Cointegration Test*)

Uji Kointegrasi yang paling sering dipakai uji engle-Granger (EG), uji augmented Engle-Granger (AEG) dan uji cointegrating regression Durbin-Watson (CRDW). Pengujian OLS terhadap suatu persamaan di bawah ini :

$$PMA_t = a_0 + a_1 \text{Ekspor}_t + a_2 \text{Kurs}_t + a_3 \text{SBK}_t + e \dots\dots\dots (3.4)$$

Dimana :

PMA	= Penanaman Modal Asing
Ekspor	= Ekspor
Kurs	= Kurs
SBK	= Suku Bunga Pinjaman
a_0	= Konstanta
a_1, a_2, a_3	= Koefisien ECM
e	= Variabel Pengganggu

Menaksir model persamaan *autoregressive* dari residual tadi berdasarkan persamaan berikut:

$$\Delta\mu_t = \lambda\mu_t \quad (3.5)$$

$$\Delta\mu_t = \lambda\mu_{t-1} + \alpha_i \sum_{i=1}^m \lambda\mu_{t-1} \quad (3.6)$$

Uji kointegrasi (*Cointegration Test*) sebelumnya variabel yang diuji harus lolos uji akar unit (*Unit Root Test*). Untuk mengetahui adakah hubungan jangka panjang antara variabel bebas dengan variabel terikat, maka diperlukanlah uji kointegrasi. Uji Kointegrasi digunakan untuk menguji apakah residual regresi yang dihasilkan stasioner atau tidak. Untuk menghitung nilai ADF terlebih dahulu adalah membentuk persamaan regresi kointegrasi dengan metode kuadrat terkecil biasa (OLS).

Untuk mengetahui sejauh mana pengaruh yang diberikan oleh Kurs, Ekspor dan Suku Bunga Pinjaman terhadap Penanaman Modal Asing maka diperlukan peralatan statistik yaitu dengan persamaan Metode Analisis Regresi Linier Berganda. Metode ini digunakan untuk membahas hubungan lebih dari dua variabel (Basuki, 2017).

d. Error Correction Model (*Error Corection Model Domowith-El Badawi*)

Apabila lolos dari uji kointegrasi, selanjutnya diuji dengan menggungkan model linier dinamis untuk mengetahui sebab hubungan keseimbangan jangka panjang antara variabel bebas dan variabel terikat dari hasil uji kointegrasi tidak akan berlaku setiap saat. Model

koreksi kesalahan pada penelitian ini menggunakan data *time series* dengan menggunakan pendekatan *Error Correction Model*. ECM adalah teknik untuk mengoreksi ketidakseimbangan jangka pendek menuju pada keseimbangan jangka panjang. Persamaan dasar yang akan disusun dalam penelitian ini adalah :

$$\Delta PMA_t = a_0 + a_1 \text{Ekspor}_t + a_2 \text{Kurs}_t + a_3 \text{SBK}_t + \text{ECT}(-1) + e \dots\dots\dots (3.7)$$

Dimana :

PMA	= Penanaman Modal Asing
Ekspor	= Ekspor
Kurs	= Kurs
SBK	= Suku Bunga Pinjaman
a_0	= Konstanta
a_1, a_2, a_3	= Koefisien ECM
ECT(-1)	= Error Correction Term
e	= Variabel Pengganggu

Persamaan jangka pendek dengan menggunakan metode *Error Corection Model* (ECM) menghasilkan koefisien yang disebut *Error Correction Term* (ECT). Koefisien ini mengukur respon regressand setiap periode yang menyimpang dari keseimbangan. Jika hasil pengujian terhadap koefisien ECT signifikan, maka spesifikasi model yang diamati valid (Basuki, 2017).

2. Uji Asumsi Klasik

a. Multikolinearitas

Tanda awal bahwa adanya multikolinearitas adalah *standard error* yang tinggi dan nilai t-statistik yang rendah. Ketika model yang digunakan kurang bagus, maka multikolinearitas akan muncul. Selanjutnya multikolinearitas dapat dilihat dari R^2 , nilai F hitung dan nilai t-hitungunya. Pengujian multikolinearitas bertujuan untuk menguji apakah dalam model regresi ini ditemukan adanya kolerasi antar variabel bebas (independen). Untuk mendeteksi ada tidaknya multikolinearitas dengan menganalisis matriks kolerasi variabel-variabel bebas, dengan melihat nilai dari toleransi serta nilai *variance inflation factor* (VIF). Apabila nilai $VIF < 10$ maka tidak terdapat multikolinieritas diantara variabel independen, dan sebaliknya jika nilai $VIF > 10$ maka terdapat multikolinearitas.

Terkait masalah multikolinearitas menurut (Basuki, 2017) mengemukakan bahwa terdapat 3 hal yang perlu dibahas:

- 1) Multikolinearitas pada hakekatnya adalah fenomena sampel. Pada model fungsi regresi popuasi (Popolation Regression Function atau PRF) diasumsuikan bahwa seluruh variabel independen yang dimasukkan kedalam model mempunyai pengaruh secara parsial terhadap variabel dependen.
- 2) Multikolinearitas adalah persoalan derajat (*degree*) dan bukan persoalan jenis (*kind*). Maksudnya, masalah multikolinearitas bukan permasalahan adanya korelasi positif ataupun negatif

antar variabel independen, melainkan persoalan mengenai adanya korelasi di antara variabel-variabel independen.

- 3) Masalah multikolinearitas hanya berkaitan dengan adanya hubungan linier di antara variabel bebas. Hal ini menegaskan bahwa tidak mungkin ada permasalahan multikolinearitas pada model regresi yang fungsinya berbentuk non-linier. Multikolinearitas adalah adanya hubungan eksak linier antar variabel penjelas. Adanya multikolinearitas dapat dilihat ketika hasil regresi memiliki nilai R^2 lebih dari 0,8, nilai F-statistik yang tinggi, dan nilai t-statistik semua variabel independen tidak signifikan.

b. Heteroskedastisitas

Pengujian heteroskedastisitas dilakukan untuk mengetahui adanya penyimpangan dari syarat-syarat asumsi klasik pada model regresi, dimana pada model regresi harus terpenuhi syarat tidak adanya heteroskedastisitas. Pada penelitian yang dilakukan ini untuk mengetahui ada tidaknya heteroskedastisitas menggunakan uji *Breusch-Pagan*. Apabila nilai dari probabilitas $\text{Obs} \cdot R^2 > 0,05$ ($\alpha = 5\%$), dapat dikatakan bahwa dalam model tersebut tidak terdapat masalah Heteroskedastisitas. Apabila nilai dari probabilitas $\text{Obs} \cdot R^2 < 0,05$ ($\alpha = 5\%$), dapat dikatakan bahwa dalam model tersebut terdapat masalah Heteroskedastisitas (Basuki, 2017).

Salah satu asumsi penting dalam model OLS atau regresi sederhana adalah varian bersifat homoskedastisitas. Yang artinya variabel gangguan akan muncul jika data yang diamati berfluktuasi sangat tinggi karena setiap observasi mempunyai reabilitas yang berbeda, disebabkan perubahan dan kondisi yang melatarbelakangi tidak tercatat dalam spesifikasi model. Masalah heteroskedastisitas pada model dapat di deteksi melalui uji park. Adapun bentuk fungsi spesifik dari uji park di antara varian kesalahan (σ_{ui}^2) dan variabel independen (X_i^β) yang dinyatakan sebagai berikut:

$$\sigma_{ui}^2 = \alpha X_i^\beta \dots\dots\dots(3.8)$$

Kemudian persamaan dijadikan linier dengan bentuk persamaan log sehingga menjadi:

$$\text{Ln}\sigma_{ui}^2 = \alpha + \beta \text{Ln}X_i + v_i \dots\dots\dots(3.9)$$

Berdasarkan persamaan dapat diketahui bahwa varian kesalahan (σ_{ui}^2) tidak teramati, maka (σ_{ui}^2) digantikan dengan e_t^2 , kemudian persamaan berubah menjadi:

$$\text{Ln}e_t^2 = \alpha + \beta \text{Ln}X_i + v \dots\dots\dots(3.10)$$

Berdasarkan persamaan tersebut, permasalahan heteroskedastisitas dapat dilihat apabila nilai koefisien dari β tidak signifikan. Namun apabila koefisien dari β signifikan, maka model regresi berada pada keadaan homoskedastisitas dapat diterima. Adapun koefisien dari β dikatakan signifikan apabila bernilai > 0.05 (bebas dari masalah heteroskedastisitas). Apabila nilai

koefisien $\beta < 0.05$ maka dipastikan model regresi mengandung heteroskedastisitas.

c. Autokorelasi

Pengujian autokorelasi digunakan untuk mengetahui apakah ada korelasi antara anggota serangkaian dari observasi. Jika dalam model tersebut memiliki korelasi, maka parameter yang diestimasi dari pengujian yang dilakukan akan menjadi bias dan model menjadi tidak efisien serta variasinya tidak lagi minimum. Dalam uji autokorelasi ini menggunakan uji Lagrange multiplier (LM). Untuk mendeteksi adanya serial korelasi dengan membandingkan nilai hitung dengan tabel (probabilitasnya).

Apabila nilai probabilitas dari F statistic $> 0,05$ dapat dikatakan bahwa hipotesis yang menyatakan model tersebut bebas dari masalah serial korelasi tidak ditolak. Apabila nilai probabilitas dari F statistic $< 0,05$ dapat dikatakan bahwa hipotesis yang menyatakan model tersebut bebas dari masalah serial korelasi ditolak. Penentuan *lag* dilakukan dengan metode coba-coba (*trial dan error*). Penentuan panjangnya *lag* bisa menggunakan kriteria yang dikemukakan Akaike dan Schwarz. Diawali dengan *lag* residual 1, kemudian dengan *lag* residual 2 dan seterusnya. Dari regresi tiap *lag* dicari nilai absolut Akaike dan Schwarz yang paling kecil. Kriteria uji autokorelasi menggunakan metode LM (metode *Bruesch-Godfrey*) adalah jika *probability value* $Obs * R-$

$squared <$ derajat kepercayaan 10% maka ada gejala autokorelasi dan jika $probability\ value\ Obs * R-squared >$ derajat kepercayaan 10% maka tidak ada gejala autokorelasi (Basuki, 2017).

d. Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah residual berdistribusi normal ataukah tidak untuk mengetahui berdistribusi normal ataukah tidak dengan menguji menggunakan uji Jarque-Berra. Apabila nilai probabilitas *Jarque Bera* (JB) $>$ 0,05 dapat dikatakan residualnya berdistribusi normal. Apabila nilai probabilitas *Jarque Bera* (JB) $<$ 0,05 dapat dikatakan residualnya tidak berdistribusi normal (Basuki, 2017).

e. Linieritas

Menurut Basuki (2017) Uji linieritas dalam penelitian ini dengan menggunakan uji *Ramsey Reset*. Untuk mengetahui apakah variabel independen dengan variabel dependen mempunyai hubungan yang linier atau tidak secara signifikan dengan tingkat signifikansi 0,05 karena linieritas mampu memberikan hasil estimasi yang memenuhi kriteria BLUE (*Best Linier Unbiased Estimator*).

Hipotesis :

H₀ : Variabel bebas linier terhadap variabel terikat

H₁ : Variabel bebas tidak linier terhadap variabel terikat

3. Uji Statistik

a. Uji F (uji simultan)

Menurut (Basuki, 2017) uji F dilakukan untuk mengetahui pengaruh semua variabel independen secara simultan (bersama-sama) mempengaruhi variabel dependen. Hipotesis nol (H_0) adalah pembuktian apakah keseluruhan parameter (b_i) sama dengan nol, atau:

$$H_0 : b_1 = b_2 = b_3 = \dots = b_k = 0$$

Artinya, apakah semua variabel independen secara bersama-sama bukan merupakan penjelas yang signifikan terhadap variabel dependen. Kemudian hipotesis alternatifnya (H_a), tidak semua parameter suatu variabel secara simultan sama dengan nol, atau:

$$H_a : b_1 \neq b_2 \neq b_3 \neq \dots \neq b_k \neq 0$$

Artinya, semua variabel independen secara simultan atau bersama-sama merupakan penjelas yang signifikan terhadap variabel dependen. Pengujian hipotesis H_0 dan H_a diperlukan nilai dari t-statistik.

Adapun formula perhitungan t-statistik yaitu:

$$F = \frac{MSR}{MSE} = \frac{SSR/k}{SSE/(n-k)} \dots \dots \dots (3.11)$$

Dimana:

$$SSR = \text{sum of squares due to regression} = \sum (\hat{Y} - y)^2$$

SSE = *sum of squares error*

n = jumlah observasi;

k = jumlah parameter (termasuk *intercept*) dalam model;

MSR = *mean squares due to regression*;

MSE = *mean squares due to error*.

Quick look : H_0 yang menyatakan $b_1=b_2=b_3=\dots b_k=0$ dapat ditolak pada $\alpha=0,05$ (derajat kepercayaan 5%) apabila nilai uji F lebih besar dari 4. Hal ini menyatakan bahwa hipotesis alternatif (semua variabel independen secara simultan dan signifikan mempengaruhi variabel dependen) dapat diterima. Membandingkan nilai t-statistik dengan titik kritis menurut tabel: hipotesis alternatif (variabel independen secara individual berpengaruh terhadap variabel dependen) pada cara ini dapat di terima apabila hasil perhitungan pada t-statistik lebih besar dibandingkan nilai t- tabel.

b. Uji t (uji parsial)

Menurut Basuki (2017), pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah pengaruh masing-masing variabel berpengaruh secara parsial (individu). Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan antara nilai t hitung masing-masing variabel bebas dengan nilai t tabel dengan derajat kesalahan 5% dalam arti ($\alpha = 0,05$). Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam uji ini sebagai berikut:

1) Merumuskan Hipotesis

$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0$, artinya tidak ada pengaruh secara individu variabel independen terhadap variabel dependen.

$H_a: \beta_1 : \beta_2 : \beta_3: \beta_4 \neq 0$, artinya ada pengaruh secara individu variabel independen terhadap variabel dependen.

2) Pengambilan Keputusan

Pengambilan keputusan dalam uji T dilakukan dengan membandingkan probabilitas variabel independen terhadap variabel dependen dengan nilai alpha yang digunakan, dalam penelitian ini penulis menggunakan alpha 0,10. Jika probabilitas variabel independen $> 0,10$, maka secara hipotesis H_0 diterima, artinya variabel independen secara partial (sendiri) tidak berpengaruh secara nyata terhadap variabel dependen. Jika probabilitas variabel independen $< 0,10$, maka secara hipotesis H_0 ditolak atau menerima H_a , artinya variabel independen secara parsial (sendiri) berpengaruh secara nyata terhadap variabel dependen. Adapun formula perhitungan t-statistik yaitu:

$$t = \frac{b_i - 0}{s} = \frac{b_i}{s} \dots \dots \dots (3.12)$$

S merupakan simbol dari standar deviasi yang diperoleh dari perhitungan akar varians. Varians (*variance*) atau S^2 , diperoleh dari:

$$S^2 = \frac{SSE}{n-k} \dots \dots \dots (3.13)$$

Dimana $SSE = \text{sum of squares error}$; $n =$ jumlah observasi; $k =$ jumlah parameter dalam model termasuk *intercept*. Cara melakukan uji t antara lain:

- a) *Quick look*: Bila jumlah *degree of freedom* adalah 20 atau lebih, dan derajat kepercayaan 5%, maka H_0 yang menyatakan $b_1=0$ dapat ditolak bila nilai t lebih besar dari 2 (dalam nilai absolut). Dengan kata lain, diterimanya hipotesis alternatif yang menyatakan bahwa suatu variabel independen secara individual mempengaruhi variabel dependen.
- b) Membandingkan nilai t-statistik dengan titik kritis menurut tabel: hipotesis alternatif (variabel independen secara individual berpengaruh terhadap variabel dependen) pada cara ini dapat di terima apabila hasil perhitungan pada t-statistik lebih besar dibandingkan nilai t- tabel.
- c. Analisis Koefisien Determinasi

Menurut Basuki (2017), untuk mengetahui besarnya nilai keterkaitan atau keeratan antara variabel bebas dengan variabel tergantung maka dalam statistik ini juga dilakukan analisis korelasi berganda (R^2). Uji koefisien determinasi (R^2) adalah uji yang digunakan untuk mengetahui seberapa besar kemampuan model dalam menerangkan variasi variabel terikat. Nilai dari koefisien determinasi (R^2) adalah antara 0 dan 1. Apabila diketahui nilai R^2

terlalu jauh dari angka satu artinya kemampuan variabel-variabel independen dalam menjelaskan variasi dari variabel dependen sangat terbatas. Sebaliknya apabila nilai R^2 semakin mendekati satu, artinya variabel-variabel independen mampu menerangkan hampir seluruh informasi yang dibutuhkan untuk memprediksi variasi dari variabel dependen. Formula perhitungan koefisien determinasi dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$R^2 = \frac{(TSS - SSE)}{TSS} = \frac{SSR}{TSS} \dots \dots \dots (3.14)$$

Formula menunjukkan proporsi total jumlah kuadrat (TSS) yang dijelaskan oleh variabel independen dalam model. Sisanya dijelaskan oleh variabel yang tidak termasuk ke dalam formulasi model yang keliru dan kesalahan eksperimental.

Koefisien determinasi untuk data silang tempat umumnya relatif rendah karena besarnya variasi antar masing-masing pengamatan, sementara data runtut waktu umumnya mampu memiliki nilai koefisien determinasi yang tinggi. Kemudian terdapat kelemahan mendasar pada penggunaan koefisien determinasi, yaitu adanya kemungkinan nilai R^2 yang menjadi bias apabila terdapat penambahan variabel independen. Setiap penambahan satu variabel independen, maka nilai R^2 akan meningkat tanpa melihat apakah variabel independen yang ditambahkan tersebut berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen atau tidak. Berdasarkan permasalahan tersebut,

banyak peneliti yang menyarankan untuk menggunakan nilai dari *Adjusted R²* saat melakukan evaluasi model regresi terbaik. Karena jika nilai R^2 selalu naik ketika terjadi penambahan variabel independen, lain halnya dengan *Adjusted R²*. Nilai dari *Adjusted R²* memiliki dua kemungkinan (nilai naik atau nilai turun) apabila terjadi penambahan variabel independen ke dalam model. Formula perhitungan *Adjusted R²* dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Adjusted R^2 = 1 - (n - 1) \left(\frac{S^2}{TSS} \right) = 1 - (1 - R^2) \left(\frac{n-1}{n-k} \right) \dots (3.15)$$

Implikasi dari formula di atas, yaitu :

- 1) Bila terdapat lebih dari satu variabel independen dan *Adjusted R²* $R^2 > R^2$, maka pada penambahan sebuah variabel independen selanjutnya akan berdampak pada penambahan nilai *Adjusted R²* dengan jumlah kenaikan kurang dari nilai R^2 .
- 2) Terdapat kemungkinan *Adjusted R²* bernilai negatif meskipun koefisien determinasinya (R^2) bernilai positif. Apabila *Adjusted R²* bernilai negatif, maka nilai tersebut dapat dianggap nol.
- 3) Penambahan variabel independen yang dinilai sebagai prediktor yang baik akan menambah nilai dari varians, kemudian akan meningkatkan nilai dari *Adjusted R²*. Sebaliknya, apabila terdapat penambahan variabel independen bukan prediktor yang baik, maka tidak akan meningkatkan varians dan pada akhirnya nilai dari *Adjusted R²* akan mengalami penurunan.