BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini akan dijelaskan tentang teori-teori yang menjadi dasar dari inti permasalahan yang diamati dalam penelitian ini. Selain itu akan dikemukakan hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topik yang akan diteliti.

2.1 Matriks

Matriks merupakan susunan bilangan yang berbentuk segiempat. Bilangan-bilangan dalam susunan itu disebut anggota dalam matriks (Suyono, 2015). Sebuah matriks yang terdiri dari n baris dan k kolom disebut mempunyai ordo $n \times k$. Jika $k = n$, maka disebut matriks *ordo n*. Matriks sering dinotasikan dengan huruf kapital.

Misalkan A adalah matriks bujur sangkar. Fungsi determinan dinotasikan dengan det (A) atau $|A|$, didefinisikan sebagai jumlah dari semua hasil kali elementer bertanda dari A. Angka det (A) disebut determinan dari A (Maharani & Andari, 2016).

Contoh 2.1 : Diketahui A = $\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$, tentukan nilai determinan dari A!

Det $|A| = +a_{11}a_{22}a_{33} - a_{11}a_{23}a_{32} - a_{12}a_{21}a_{33} + a_{12}a_{23}a_{31} + a_{13}a_{21}a_{32} - a_{13}a_{22}a_{31}$

Contoh 2.2 : Diketahui A = $\begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 & 0 \\ 2 & 3 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 3 & 2 \\ 1 & 3 & 2 & -1 \end{vmatrix}$, hitunglah |A|!

Det $|A| = a_{11}.k_{11} + a_{12}.k_{12} + a_{13}.k_{13} + a_{14}.k_{14}$

Jawab :

$$= 2\begin{vmatrix} 3 & 3 & 2 \\ 2 & 3 & 2 \\ 3 & 2 & -1 \end{vmatrix} - 2\begin{vmatrix} 2 & 3 & 2 \\ 1 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & -1 \end{vmatrix} + (-1)\begin{vmatrix} 2 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 2 \\ 1 & 3 & -1 \end{vmatrix} - 0\begin{vmatrix} 2 & 3 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 2 \end{vmatrix}$$

$$= 2[(-9 + 8 + 18) - (18 + 12 - 6)] - 2[(-6 + 4 + 6) - (6 + 8 - 3)] - 1[(-4 + 6 + 6) - (4 + 12 - 3)] - 0$$

$= 2[17 - 24] - 2[4 - 11] - [8 - 13]$
$= 2[-7] - 2[-7] - [-5]$
$= -14 + 14 + 5$
$= 5$

2.2 Analisis Regresi

Analisis regresi digunakan untuk memodelkan hubungan antar variabel, dimana Y sebagai variabel terikat dan X sebagai variabel bebas. Salah satu tujuan dari analisis regresi adalah menentukan persamaan regresi yang baik dan untuk menaksir nilai variabel terikat.

2.2.1 Analisis Regresi Linear Sederhana

Analisis regresi linear sederhana adalah suatu bentuk peluang yang menjelaskan hubungan linear antara dua variabel dimana salah satu variabel diibaratkan mempengaruhi variabel lainnya (Suyono, 2015). Hubungan antara dua variabel tersebut dapat dituliskan dengan persamaan berikut :

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \varepsilon$$

dimana Y adalah variabel terikat (*dependent variable*), X adalah variabel bebas (*independent variable*), β_0 dan β_1 adalah parameter yang tidak diketahui nilainya yang disebut koefisien regresi, dan ε adalah kesalahan acak (*random error)*. Ada beberapa metode untuk memperoleh penduga β_0 dan β_1, salah satunya yaitu; *Ordinary Least Square* (OLS). Pembuktian rumus estimasi regresi linear sederhana menggunakan metode OLS adalah sebagai berikut :

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \varepsilon_i, \qquad \text{dengan } i = 1,2,\dots,n$$

dalam hal ini,

$\varepsilon_i = Y_i - \beta_0 - \beta_1 X_{i1}$, kemudian kedua ruas dikuadratkan

$(\varepsilon_i)^2 = (Y_i - \beta_0 - \beta_1 X_{i1})^2$

dimisalkan $J = \sum_{i=1}^{n} (\varepsilon_i)^2 = \sum_{i=1}^{n} (Y_i - \beta_0 - \beta_1 X_{i1})^2$ (2.1)

Nilai β_0 dan β_1 yang meminimumkan J dapat diturunkan dengan cara mendiferensialkan persamaan (2.1) tehadap β_0 dan β_1, sehingga diperoleh :

$$\frac{\partial J}{\partial \beta_0} = -2\sum_{i=1}^{n}(Y_i - \beta_0 - \beta_1 X_{i1})$$

$$\frac{\partial J}{\partial \beta_1} = -2\sum_{i=1}^{n}(Y_i - \beta_0 - \beta_1 X_{i1})X_{i1}$$

Dengan menyamakan hasil pendiferensial tersebut dengan nol dan dengan menggunakan b_0 dan b_1 untuk menaksir β_0 dan β_1 yang meminimumkan J diperoleh :

$$\sum_{i=1}^{n}(Y_i - b_0 - b_1 X_{i1}) = 0$$

$$\sum_{i=1}^{n}(Y_i - b_0 - b_1 X_{i1})X_{i1} = 0$$

Persamaan baru, dimana

$$\sum_{i=1}^{n} Y_i - nb_0 - b_1\sum_{i=1}^{n} X_{i1} = 0 \qquad (2.2)$$

$$\sum_{i=1}^{n} Y_i X_{i1} - b_0\sum_{i=1}^{n} X_{i1} - b_1\sum_{i=1}^{n} {X_{i1}}^2 = 0 \qquad (2.3)$$

Berdasarkan persamaan (2.2), diperoleh :

$$nb_0 = \sum_{i=1}^{n} Y_i - b_1\sum_{i=1}^{n} X_{i1}$$

$$b_0 = \frac{\sum_{i=1}^{n} Y_i}{n} - b_1\frac{\sum_{i=1}^{n} X_{i1}}{n}$$

$$b_0 = \overline{Y_\iota} - b_1\bar{X}_{i1} \qquad (2.4)$$

Akibatnya, dengan menggunakan persamaan (2.3), dan (2.4) diperoleh :

$$\sum_{i=1}^{n} Y_i X_{i1} - (\overline{Y_\iota} - b_1\bar{X}_{i1})\sum_{i=1}^{n} X_{i1} - b_1\sum_{i=1}^{n} {X_{i1}}^2 = 0$$

$$\sum_{i=1}^{n} Y_i X_{i1} - \overline{Y_\iota}\sum_{i=1}^{n} X_{i1} + b_1\bar{X}_{i1}\sum_{i=1}^{n} X_{i1} - b_1\sum_{i=1}^{n} {X_{i1}}^2 = 0$$

$$\sum_{i=1}^{n} Y_i X_{i1} - \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} Y_i\sum_{i=1}^{n} X_{i1} + b_1\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_{i1}\sum_{i=1}^{n} X_{i1} - b_1\sum_{i=1}^{n} {X_{i1}}^2 = 0$$

$$b_1\left(\sum_{i=1}^{n} {X_{i1}}^2 - \frac{1}{n}\left(\sum_{i=1}^{n} X_{i1}\right)^2\right) = \sum_{i=1}^{n} Y_i X_{i1} - \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} Y_i\sum_{i=1}^{n} X_{i1}$$

$$b_1 = \frac{\sum_{i=1}^{n} Y_i X_{i1} - \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} Y_i\sum_{i=1}^{n} X_{i1}}{\sum_{i=1}^{n} {X_{i1}}^2 - \frac{1}{n}\left(\sum_{i=1}^{n} X_{i1}\right)^2} = \frac{n\sum_{i=1}^{n} Y_i X_{i1} - \sum_{i=1}^{n} Y_i\sum_{i=1}^{n} X_{i1}}{n\sum_{i=1}^{n} {X_{i1}}^2 - \left(\sum_{i=1}^{n} X_{i1}\right)^2}$$

2.2.2 Analisis Regresi Linear Berganda

Analisis regresi linear berganda adalah teknik analisis menggunakan persamaan regresi yang menggambarkan hubungan variabel bebas lebih dari satu $(X_1, X_2, X_3, \dots, X_k)$ terhadap satu variabel terikat (Y). Menurut Suyono (2015) hubungan antara variabel-variabel tersebut dirumuskan dalam bentuk persamaan :

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \cdots + \beta_k X_{ik}\ , \quad \text{dengan } i = 1,2,\dots,n \tag{2.5}$$

Model penduganya adalah

$$\hat{Y}_i = b_0 + b_1 X_{i1} + b_2 X_{i2} + \cdots + b_k X_{ik} \tag{2.6}$$

Model regresi linear berganda untuk tiga variabel bebas adalah :

$$\hat{Y}_i = b_0 + b_{i1} X_1 + b_2 X_{i2} + b_3 X_{i3} \tag{2.7}$$

Dengan metode OLS, dimodelkan dari 3 variabel bebas, adalah sebagai berikut :

$$\sum_{i=1}^{n} e_i^2 = \sum_{i=1}^{n} (Y_i - b_0 - b_1 X_{i1} - b_2 X_{i2} - b_3 X_{i3})^2$$

Untuk mencari penduga, berikut turunan pertama terhadap b_0, b_1, b_2 dan b_3.

$$\frac{\partial(\sum_{i=1}^{n} e_i^2)}{\partial b_0} = -2\sum_{i=1}^{n}(Y_i - b_0 - b_1 X_{i1} - b_2 X_{i2} - b_3 X_{i3}) = 0 \tag{2.8}$$

$$\frac{\partial(\sum_{i=1}^{n} e_i^2)}{\partial b_1} = -2\sum_{i=1}^{n}(Y_i - b_0 - b_1 X_{i1} - b_2 X_{i2} - b_3 X_{i3})X_{i1} = 0 \tag{2.9}$$

$$\frac{\partial(\sum_{i=1}^{n} e_i^2)}{\partial b_2} = -2\sum_{i=1}^{n}(Y_i - b_0 - b_1 X_{i1} - b_2 X_{i2} - b_3 X_{i3})X_{i2} = 0 \tag{2.10}$$

$$\frac{\partial(\sum_{i=1}^{n} e_i^2)}{\partial b_3} = -2\sum_{i=1}^{n}(Y_i - b_0 - b_1 X_{i1} - b_2 X_{i2} - b_3 X_{i3})X_{i3} = 0 \tag{2.11}$$

Nilai kuadrat terkecil dengan menguraikan persamaan (2.8) sampai (2.11), adalah sebagai berikut :

$$\sum_{i=1}^{n} Y_i = nb_0 + b_1\sum_{1=1}^{n} X_{i1} + b_2\sum_{i=1}^{n} X_{i2} + b_3\sum_{i=1}^{n} X_{i3} \tag{2.12}$$

$$\sum_{i=1}^{n} X_{i1}Y_i = b_0\sum_{i=1}^{n} X_{i1} + b_1\sum_{i=1}^{n} {X_{i1}}^2 + b_2\sum_{i=1}^{n} X_{i1}X_{i2} + b_3\sum_{i=1}^{n} X_{i1}X_{i3} \tag{2.13}$$

$$\sum_{i=1}^{n} X_{i2}Y_i = b_0\sum_{i=1}^{n} X_{i2} + b_1\sum_{i=1}^{n} X_{i1}X_{i2} + b_2\sum_{i=1}^{n} {X_{i2}}^2 + b_3\sum_{i=1}^{n} X_{i2}X_{i3} \tag{2.14}$$

$$\sum_{i=1}^{n} X_{i3}Y_i = b_0\sum_{i=1}^{n} X_{i3} + b_1\sum_{i=1}^{n} X_{i1}X_{i3} + b_2\sum_{i=1}^{n} X_{i2}X_{i3} + b_3\sum_{i=1}^{n} {X_{i3}}^2 \tag{2.15}$$

Untuk mendapatkan nilai koefisien-koefisien b_0, b_1, b_2 dan b_3 dapat dilakukan dengan metode pendekatan matriks, sehingga diperoleh nilai koefisien regresi yang kemudian dapat membentuk suatu model atau persamaan regresi. Dalam notasi matriks, sistem persamaan yang menyatakan hubungan antara variabel-variabel X_1, X_2 dan X_3 terhadap Y adalah sebagai berikut

$$\boldsymbol{Y} = \boldsymbol{X\beta} + \boldsymbol{\varepsilon} \tag{2.16}$$

dimana

$$A = \begin{bmatrix} n & \sum_{i=1}^{n} X_{i1} & \sum_{i=1}^{n} X_{i2} & \sum_{i=1}^{n} X_{i3} \\ \sum_{i=1}^{n} X_{i1} & \sum_{i=1}^{n} {X_{i1}}^2 & \sum_{i=1}^{n} X_{i1}X_{i2} & \sum_{i=1}^{n} X_{i1}X_{i3} \\ \sum_{i=1}^{n} X_{i2} & \sum_{i=1}^{n} X_{i1}X_{i2} & \sum_{i=1}^{n} {X_{i2}}^2 & \sum_{i=1}^{n} X_{i2}X_{i3} \\ \sum_{i=1}^{n} X_{i3} & \sum_{i=1}^{n} X_{i1}X_{i3} & \sum_{i=1}^{n} X_{i2}X_{i3} & \sum_{i=1}^{n} {X_{i3}}^2 \end{bmatrix} B = \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^{n} Y \\ \sum_{i=1}^{n} X_{i1}Y \\ \sum_{i=1}^{n} X_{i2}Y \\ \sum_{i=1}^{n} X_{i3}Y \end{bmatrix}$$

Maka matriks A_0, A_1, A_2, dan A_3 adalah

$$A_0 = \begin{bmatrix} n\sum_{i=1}^{n} Y & \sum_{i=1}^{n} X_{i1} & \sum_{i=1}^{n} X_{i2} & \sum_{i=1}^{n} X_{i3} \\ \sum_{i=1}^{n} X_{i1}Y & \sum_{i=1}^{n} {X_{i1}}^2 & \sum_{i=1}^{n} X_{i1}X_{i2} & \sum_{i=1}^{n} X_{i1}X_{i3} \\ \sum_{i=1}^{n} X_{i2}Y & \sum_{i=1}^{n} X_{i1}X_{i2} & \sum_{i=1}^{n} {X_{i2}}^2 & \sum_{i=1}^{n} X_{i2}X_{i3} \\ \sum_{i=1}^{n} X_{i3}Y & \sum_{i=1}^{n} X_{i1}X_{i3} & \sum_{i=1}^{n} X_{i2}X_{i3} & \sum_{i=1}^{n} {X_{i3}}^2 \end{bmatrix}$$

$$A_1 = \begin{bmatrix} n & \sum_{i=1}^{n} Y & \sum_{i=1}^{n} X_{i2} & \sum_{i=1}^{n} X_{i3} \\ \sum_{i=1}^{n} X_{i1} & \sum_{i=1}^{n} X_{i1}Y & \sum_{i=1}^{n} X_{i1}X_{i2} & \sum_{i=1}^{n} X_{i1}X_{i3} \\ \sum_{i=1}^{n} X_{i2} & \sum_{i=1}^{n} X_{i2}Y & \sum_{i=1}^{n} {X_{i2}}^2 & \sum_{i=1}^{n} X_{i2}X_{i3} \\ \sum_{i=1}^{n} X_{i3} & \sum_{i=1}^{n} X_{i3}Y & \sum_{i=1}^{n} X_{i2}X_{i3} & \sum_{i=1}^{n} {X_{i3}}^2 \end{bmatrix}$$

$$A_2 = \begin{bmatrix} n & \sum_{i=1}^{n} X_{i1} & \sum_{i=1}^{n} Y & \sum_{i=1}^{n} X_{i3} \\ \sum_{i=1}^{n} X_{i1} & \sum_{i=1}^{n} {X_{i1}}^2 & \sum_{i=1}^{n} X_{i1}Y & \sum_{i=1}^{n} X_{i1}X_{i3} \\ \sum_{i=1}^{n} X_{i2} & \sum_{i=1}^{n} X_{i1}X_{i2} & \sum_{i=1}^{n} X_{i2}Y & \sum_{i=1}^{n} X_{i2}X_{i3} \\ \sum_{i=1}^{n} X_{i3} & \sum_{i=1}^{n} X_{i1}X_{i3} & \sum_{i=1}^{n} X_{i3}Y & \sum_{i=1}^{n} {X_{i3}}^2 \end{bmatrix}$$

$$A_3 = \begin{bmatrix} n & \sum_{i=1}^{n} X_{i1} & \sum_{i=1}^{n} X_{i2} & \sum_{i=1}^{n} Y \\ \sum_{i=1}^{n} X_{i1} & \sum_{i=1}^{n} {X_{i1}}^2 & \sum_{i=1}^{n} X_{i1}X_{i2} & \sum_{i=1}^{n} X_{i1}Y \\ \sum_{i=1}^{n} X_{i2} & \sum_{i=1}^{n} X_{i1}X_{i2} & \sum_{i=1}^{n} {X_{i2}}^2 & \sum_{i=1}^{n} X_{i2}Y \\ \sum_{i=1}^{n} X_{i3} & \sum_{i=1}^{n} X_{i1}X_{i3} & \sum_{i=1}^{n} X_{i2}X_{i3} & \sum_{i=1}^{n} X_{i3}Y \end{bmatrix}$$

Kemudian dilakukannya perhitungan determinan terhadap A, A_1, A_2, A_3

$$Det\ (A) = \begin{bmatrix} n & \sum_{i=1}^{n} X_{i1} & \sum_{i=1}^{n} X_{i2} & \sum_{i=1}^{n} X_{i3} \\ \sum_{i=1}^{n} X_{i1} & \sum_{i=1}^{n} {X_{i1}}^2 & \sum_{i=1}^{n} X_{i1}X_{i2} & \sum_{i=1}^{n} X_{i1}X_{i3} \\ \sum_{i=1}^{n} X_{i2} & \sum_{i=1}^{n} X_{i1}X_{i2} & \sum_{i=1}^{n} {X_{i2}}^2 & \sum_{i=1}^{n} X_{i2}X_{i3} \\ \sum_{i=1}^{n} X_{i3} & \sum_{i=1}^{n} X_{i1}X_{i3} & \sum_{i=1}^{n} X_{i2}X_{i3} & \sum_{i=1}^{n} {X_{i3}}^2 \end{bmatrix}$$

Sehingga diperoleh :

$$b_0 = \frac{Det\ (A_0)}{Det\ (A)}$$

$$b_1 = \frac{Det\ (A_1)}{Det\ (A)}$$

$$b_2 = \frac{Det\ (A_2)}{Det\ (A)}$$

$$b_3 = \frac{Det\ (A_3)}{Det\ (A)}$$

2.3 Pengujian Asumsi Klasik

Uji asumsi klasik adalah syarat statistik yang harus terpenuhi sebelum melakukan analisis regresi berganda dengan model persamaan regresi yang digunakan adalah OLS atau metode kuadrat terkecil. Uji asumsi klasik ini dilakukan untuk mengetahui baik atau tidaknya suatu model regresi jika memenuhi beberapa asumsi yang melandasinya. Uji asumsi yang digunakan antara lain :

2.3.1 Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk menguji apakah variabel dalam model regresi tersebut memiliki residual berdistribusi normal atau tidak berdistribusi normal. Asumsi yang harus terpenuhi dalam model regresi ini adalah yang modelnya harus berdistribusi normal atau mendekati normal. Jika asumsi dilanggar maka uji statistik menjadi tidak valid. Untuk mendeteksi uji normalitas, dilakukannya pengujian menggunakan analisis statistika antara lain uji *Kolmogorov-smirnov*. Uji *Kolmogorov-smirnov* digunakan untuk mengukur sampel yang lebih kecil dan data bersifat berkelanjutan atau kontinu (Kurniawan & Yuniarto, 2016). Rumusnya adalah sebagai berikut :

$$D = max\left|F_{(X)} - S_{(X)}\right| \qquad (2.17)$$

dimana :

D : nilai tertinggi dari perbedaan antara $S_{(X)}$ dan $F_{(X)}$

$F_{(X)}$: probabilitas kumulatif normal

$S_{(X)}$: probabilitas kumulatif empiris

Hipotesis uji normalitas:

H_0 : data residual berdistribusi normal

H_1 : data residual tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian menggunakan uji normalitas, yaitu :

1) Nilai signifikansi atau α < 0,05 artinya data berdistribusi tidak normal.
2) Nilai signifikansi atau α ≥ 0,05 artinya data berdistribusi normal.

2.3.2 Uji Heteroskedastisitas

Asumsi yang harus dipenuhi dalam uji ini adalah ragam dari *error* yang tidak berubah, tetapi jika terjadi perubahan satu atau lebih variabel bebas maka disebut sebagai homoskedastisitas. Uji heteroskedastisitas digunakan untuk mengetahui apakah dalam regresi terdapat ketidaksamaan ragam dari residual pengamatan satu ke pengamatan lainnya (Widarjono, 2007). Adanya heteroskedastisitas memberikan dampak dalam model regresi, yaitu pada perhitungan *Ordinary Least Square* (OLS) menjadi kurang tepat dan tidak lagi mempunyai ragam yang minimum, meskipun estimasinya linear dan tidak bias. Akibatnya, estimasi OLS yang dihasilkan menjadi *linear unbiased estimator* (LUE). Untuk n ≥ 10, maka digunakan tabel nilai-t. dimana statistik uji nilai-t adalah :

Hipotesis yang digunakan dalam uji heteroskedastisitas adalah :

H_0 : var $(e_i) = \sigma^2$ (variansi galat/error tidak terdapat heteroskedastisitas)

H_0 : var $(e_i) \neq \sigma^2$ (variansi galat/error terdapat heteroskedastisitas)

Menurut Putra (2019) kriteria pengujian dalam uji heteroskedastisitas sebagai berikut :

1) Jika nilai signifikansi > 0,05 artinya tidak terdapat heteroskedastisitas
2) Jika nilai signifikansi < 0,05 artinya terdapat heteroskedastisitas.

2.3.3 Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas merupakan kondisi dimana terjadi hubungan linear antara beberapa atau semua variabel dalam suatu model regresi linear. Dalam pengujian asumsi klasik harus tidak terdapat multikolinearitas diantara variabel-variabel bebas yang ada pada model tersebut (Sugiyono, 2013).

Uji multikolinearitas bertujuan untuk menguji apakah ada atau tidaknya korelasi diantara variabel bebas pada model regresi linear. Model yang baik dan bagus mepunyai syarat yaitu tidak terjadi korelasi diantara variabel-variabel bebas. Jika variabel bebas saling berkorelasi, maka akan mengakibatkan susahnya mendapatkan nilai estimasi yang sesuai (Suyono, 2015). Salah satu cara mendeteksi adanya multikolinearitas dalam model regresi linear, yaitu dengan melihat nilai *Variance Inflation Factors* (VIF) dan nilai *Tolerance* (TOL). Rumusnya adalah sebagai berikut :

$$VIF = \frac{1}{(1-R_j^2)} \tag{2.18}$$

dimana :

R_j^2 : koefisen determinasi variabel ke-j

r : koefisien korelasi

$$TOL = \left(1 - R_j^2\right) \tag{2.19}$$

dimana jika $R_j^2 = 0$ atau setiap variabel bebas tidak ada korelasi, maka nilai TOL = 1, sebaliknya jika $R_j^2 = 1$ atau mempunyai korelasi yang sempurna, maka nilai TOL = 0.

Hipotesis yang digunakan dalam uji multikolinearitas adalah sebagai berikut :

H_0 : tidak terdapat multikolinearitas

H_1 : terdapat multikolinearitas

Dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

1) Jika nilai *tolerance* > 0,1 dan VIF < 10 , maka H_0 diterima. Artinya tidak terdapat multikolinearitas
2) Jika nilai *tolerance* ≤ 0,1 dan VIF ≥ 10 , maka H_0 ditolak. Artinya terdapat multikolinearitas

2.3.4 Uji Autokorelasi

Uji autokorelasi dilakukan dengan tujuan untuk menguji apakah dalam model regresi linear terdapat korelasi antara kesalahan galat pada periode tertentu dengan kesalahan penganggu pada periode sebelumnya (Rukmanasari, 2021). Autokorelasi muncul karena observasi yang berurutan sepanjang waktu berkaitan satu dengan lainnya. Gejala autokorelasi terjadi karena adanya korelasi. Masalah ini muncul dikarenakan residual (kesalahan penganggu) tidak bebas dari satu observasi ke observasi lainnya. Hal ini sering ditemukan pada data runtut waktu (*time series*) karena "gangguan" pada seorang individu/kelompok yang sama pada periode berikutnya.

Pengujian uji autokorelasi dapat dilakukan dengan beberapa teknik diantaranya uji *Durbin Watson*, uji *Lagrange Multiplier* (*LM test*), uji *Breush godfrey*, dan *run test*. *Uji Durbin-Watson (Uji DW)* merupakan pengujian yang sering dilakukan untuk menguji ada atau tidaknya masalah autokorelasi dari model empiris yang diestimasi. Rumus *uji Durbin Watson* adalah :

$$d = \frac{\sum_{i=1}^{n}(e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^{n} ei^2} \quad (2.20)$$

dimana :

d : nilai statistik uji *Durbin Watson*

Cara lainnya dalam pengujian autokorelasi adalah *Run test*. *Run Test* digunakan untuk melihat terjadinya data beresidual secara random. Jika antar residual tidak terdapat korelasi maka dapat dikatakan nilai tersebut acak. Dalam penelitian kuantitatif metode pengujian yang sering digunakan adalah uji *Durbin Watson* (Uji *DW*) seperti pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Daerah Pengujian uji *Durbin-Watson*

Kesimpulan	Daerah Pengujian
Terjadi autokorelasi positif	$d < d_L$
Terjadi autokorelasi negatif	$d > (4 - d_L)$
Tidak ada kesimpulan	$d_L \leq d \leq d_u$ atau $4 - d_u \leq d \leq 4 - d_L$
Tidak terjadi autokorelasi	$d_u < d < 4 - d_u$

Sumber : Basuki, A. T., & Prawoto, N. (2017)

2.4 Uji Koefisien Determinasi (R^2)

Koefisien Determinasi (R^2) digunakan untuk mengukur seberapa besar partisipasi variabel bebas (X) terhadap naik atau turunnya variabel terikat (Y) dalam suatu model (Kurniawan & Yuniarto, 2016). Menurut Tarigan (2021) semakin besar nilai R^2, model semakin mampu untuk melihat dan mengukur variabel-variabel bebas dalam menjelaskan variabel terikat. Persyaratan yang harus terpenuhi dalam memaknai nilai koefisien determinasi adalah hasil uji F dalam analisis regresi linear berganda bernilai signifikansi, yang artinya bahwa ada pengaruh variabel X terhadap variabel Y secara simultan. Dan sebaliknya jika hasil analisis dalam uji F tidak signifikansi, maka nilai koefisien determinasi tidak dapat digunakan. Adapun rumus koefisien determinasi adalah sebagai berikut :

$$R^2 = \frac{JKR}{JKT} = \frac{JKT - JKG}{JKT} \tag{2.21}$$

dimana :

R^2 = Koefisien Determinasi

JKR = Jumlah Kuadrat Regresi

JKT = Jumlah Kuadrat Total

JKG = Jumlah Kuadrat Galat

2.5 Koefisien Korelasi

Koefisien korelasi adalah koefisien yang menggambarkan tingkat keeratan hubungan linear antara dua variabel bebas atau lebih. Besarnya koefisien korelasi tidak menggambarkan hubungan sebab akibat antara dua variabel atau lebih, tetapi dengan tujuan menjelaskan keterkaitan linear antar variabel.

Koefisien korelasi sering dinotasikan dengan r dan nilainya diantara -1 dan 1. Jika r = 0, diartikan bahwa tidak ada hubungan linear antara variabel X dan Y. Jika r mendekati 0, diartikan bahwa hubungan linear antara X dan Y lemah. Semakin r mendekati 1 atau -1 artinya semakin kuat hubungan linear antara X dan Y. Jika r = 1 atau r = -1 diartikan bahwa semua sampel berada pada garis regresi (Suyono, 2015). Koefisien korelasi antara peubah Y dan X dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$r_{YX_i} = \frac{n\sum_{i=1}^{n} X_i Y_i - \sum_{i=1}^{n} X_i \sum_{i=1}^{n} Y_i}{\sqrt{\{n\sum_{i=1}^{n} X_i^2 - (\sum_{i=1}^{n} X_i)^2\}\{n\sum_{i=1}^{n} Y_i^2 - (\sum_{i=1}^{n} Y_i)^2\}}} \tag{2.22}$$

dimana :

r_{YX_i} : koefisien korelasi

X_i : Pengamatan ke- i pada variabel bebas

Y_i : Pengamatan ke- i pada variabel terikat

2.6 Uji Signifikansi Secara Simultan (Uji-F)

Uji simultan dilakukan untuk melihat pengaruh setiap variabel bebas secara keseluruhan dan bersamaan terhadap variabel terikat (Kurniawan & Yuniarto, 2016). Dekomposisi komponen ragam regresi berganda dapat ditunjukkan pada Tabel 2.2 berikut :

Tabel 2.2 Analisis Ragam Regresi Linear Berganda

Sumber Keragaman (SK)	Jumlah Kuadrat (JK)	Derajat bebas (db)	Kuadrat Tengah (KT)	F hitung
Regresi	JKR	dbr	KTR	KTR/KTG
Galat (Error)	JKG	dbg	KTG	
Total	JKT	dbt		

dimana :

JKR : Jumlah kuadrat regresi

JKT : Jumlah kuadrat total

JKG : Jumlah kuadrat galat

KTG : Kuadrat tengah galat

KTR : Kuadrat tengah regresi

dbr : Derajat bebas regresi

dbg : Derajat bebas galat

dbt : Derajat bebas total

n : Jumlah sampel

k : Banyaknya variabel bebas

dengan :

$$JKT = \sum_{i=1}^{n} Y_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^{n} Y_i\right)^2}{n} \tag{2.23}$$

$$JKR = b\left(\sum_{i=1}^{n} X_i Y_i - \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i \sum_{i=1}^{n} Y_i}{n}\right) \tag{2.24}$$

JKG diperoleh dengan menggunakan persamaan (2.23) dan (2.24) :

$$JKG = \sum_{i=1}^{n}\left(Y_i - \hat{Y}_i\right)^2 \tag{2.25}$$

KTR didapatkan dengan menggunakan persamaan (2.24) dan banyaknya variabel bebas

$$KTR = \frac{JKR}{k} \tag{2.26}$$

KTG didapatkan dengan menggunakan persamaan (2.25) dan derajat bebas galat

$$KTG = \frac{JKG}{n-k-1} \tag{2.27}$$

sehingga untuk menentukan nilai F hitung digunakan persamaan (2.26) dan (2.27) :

$$F_{hitung} = \frac{KTR}{KTG} \tag{2.28}$$

dimana :

R^2 : Koefisien Determinasi

n : jumlah sampel

k : banyaknya variabel bebas

Formula hipotesis yang digunakan adalah :

H_0 : $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \cdots = \beta_k = 0$

(H_0 : variabel bebas ke-1 sampai dengan ke-k bersama-sama tidak berpengaruh terhadap variabel terikat)

H_1 : terdapat satu kondisi, dengan $\beta_i \neq 0$, $i = 1,2, \dots, k$

(H_1 : variabel bebas ke 1 sampai dengan ke-k bersama-sama berpengaruh terhadap variabel terikat atau minimal ada satu kondisi variabel bebas berpengaruh terhadap variabel terikat)

Kriteria pengujian menurut Basuki & Prawoto (2017) adalah sebagai berikut :

- Jika F hitung ≤ F tabel, maka H_0 diterima. Berarti variabel bebas ke-1 sampai dengan ke-k bersama-sama tidak berpengaruh terhadap variabel terikat atau semua variabel bebas tidak berpengaruh terhadap variabel terikat.
- Jika F hitung > F tabel, maka H_0 ditolak. Berarti paling sedikit ada satu variabel bebas yang memiliki pengaruh signifikansi terhadap variabel terikat.

2.7 Uji Signifikansi Secara Parsial (Uji-t)

Dalam penelitian ini, uji hipotesis dilakukan menggunakan uji-t (t-*test)*. Uji-t pada dasarnya digunakan untuk menganalisis seberapa pengaruh variabel terikat dengan membandingkan nilai t hitung dengan t-tabel dalam suatu penelitian. Menurut Kurniawan & Yuniarto (2016). Pengujian ini sering menggunakan rumus :

$$t_{hitung} = \frac{b_i}{s_{b_i}} \tag{2.29}$$

dengan perhitungan nilai standar error (S_{b_i}) untuk semua variabel bebas

$$S_{b_i} = \sqrt{\frac{S_e^2}{(\sum_{i=1}^{n} X_i - \bar{X}_1)^2(1 - r_i^2)}}$$

dimana perhitungan nilai varian error S_e^2 adalah

$$S_e^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(Y - \hat{Y})^2}{n - k - 1}$$

Hipotesisi uji-t dapat dituliskan sebagai berikut :

H_0 : $\beta_k = 0$ (tidak ada pengaruh yang signifikansi antara variabel bebas dan terikat)

H_1 : $\beta_k \neq 0$ (terdapat pengaruh yang signifikansi antara variabel bebas dan variabel terikat)

dengan $k = 1,2, \ldots, n$

Kriteria pengujian uji-t adalah :

- Hipotesis nol akan ditolak apabila nilai t hitung > t tabel, yang artinya variabel bebas tersebut secara individu berpengaruh secara signifikansi terhadap variabel terikat.
- Hipotesis nol akan diterima apabila nilai t hitung $\leq$ t tabel, yang artinya variabel bebas tersebut secara individu tidak berpengaruh secara signifikansi terhadap variabel terikat.

dimana :

S_{b_i} : kesalahan baku koefisien regresi ke-i

b_i : koefisien regresi ke-i

r_i : koefisien korelasi ke-i ($i = 1,2,3, \cdots, k$)

n : jumlah sampel

k : banyaknya variabel bebas

2.8 Tingkat Kemiskinan

Menurut Suparlan dalam Agustina (2020) tingkat kemiskinan adalah taraf hidup yang rendah, dimana adanya suatu tingkat kekurangan pada kelompok tertentu yang mempengaruhi tingkat kesehatan, kehidupan moral dan harga diri. Kemiskinan adalah dimana seseorang tidak mampu secara ekonomi dalam memenuhi kebutuhan dasar hidupnya, keadaan ini ditandai dengan rendahnya pendapatan untuk memenuhi kebutuhan pokok, baik pangan, sandang, maupun papan (Putra, 2019).

Dalam mengukur kemiskinan BPS menggunakan konsep kemampuan memenuhi kebutuhan dasar (*basic needs approach*) dalam mengukur tingkat kemiskinan. Kemiskinan dipandang sebagai ketidakmampuan dari sisi ekonomi dalam memenuhi kebutuhan dasar makanan dan bukan makanan yang diukur dari sisi pendapatan (BPS, 2020).

Pendapatan rendah bukan hanya berpengaruh terhadap tidak tercukupinya kebutuhan dasar, melainkan berdampak pada ketidakmampuan memenuhi standar hidup seperti pendidikan dan kesehatan. Menurut Rejekiningsih (2009), kemiskinan mempunyai ciri-ciri sebagai berikut :

a. Pendapatan yang rendah atau pengangguran
b. Tidak memiliki pekerjaan tetap
c. Pendidikan yang rendah atau tidak berpendidikan
d. Tidak memiliki tempat tinggal
e. Tidak terpenuhinya standar gizi minimal.

Badan Pusat Statistik (BPS) pertama kali melaksanakan penjumlahan dan mempresentasikan penduduk miskin pada tahun 1984. Penjumlahan tersebut dilakukan dalam periode 1976-1981 dengan menggunakan data modul konsumsi Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas). Mulai tahun 1984, setiap tiga tahun sekali, BPS akan selalu memperbaharui data jumlah dan persentase penduduk miskin. Hingga tahun 1987, data-data terkait jumlah dan persentase tersebut disediakan untuk tingkat nasional yang dibagi berdasarkan daerah perkotaan dan pedesaan. Selanjutnya pada tahun 1990 informasi terkait data provinsi dapat dibagi berdasarkan tingkat provinsi dan setelah itu sejak tahun 1993 data tersebut sudah dapat disediakan untuk seluruh provinsi. Yang pada akhirnya, pada tahun 2002 BPS dapat menyediakan data informasi terkait data tingkat kemiskinan untuk tingkat kabupaten/kota.

Kemiskinan merupakan masalah yang kompleks dan kronis. Oleh karena itu, faktor-faktor yang secara langsung atau tidak langsung dapat mempengaruhi tingkat kemiskinan antara lain; pertumbuhan ekonomi, produktivitas tenaga kerja, tingkat upah, jenis dan jam kerja, kesempatan kerja, inflasi, jumlah keluarga, dan perawatan kesehatan, termasuk fasilitas konsumsi rumah tangga. Kawasan pemukiman dengan air bersih, transportasi, kepemilikan aset lahan pertanian, lama pendidikan dan tahun sekolah, akses permodalan, dan kawasan wilayah tempat tinggal pusat pertumbuhan ekonomi (Kurniawan M., 2017).

2.9 Upah Minimum

Berdasarkan ketentuan pasal 1 (ayat 1) Undang-Undang Ketenagakerjaan No.78 Tahun 2015 tentang pengupahan, upah merupakan hak pekerja yang diterima dan dinyatakan dalam bentuk uang sebagai imbalan dari pengusaha kepada pekerja yang ditetapkan dan dibayarkan menurut perjanjian atau kesepakatan beserta tunjangan bagi pekerja dan keluarga atas jasa yang telah dikerjakan. Ketentuan mengenai upah minimum diatur dalam pasal 41-50 Undang-undang No.78 Tahun 2015. Upah minimum berdasarkan pada pasal 41 ayat 1-2 terdiri atas :

1) Gubernur menetapkan Upah minimum sebagai jaring pengaman
2) Upah minimum sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan upah bulanan terendah yang terdiri atas :
   a. Upah tanpa tunjangan;
   b. Upah pokok termasuk tunjangan tetap.

Pemerintah menetapkan upah minimum yang telah diatur sebagai jaring pengaman agar perusahaan membayarkan kewajiban memberikan upah kepada pekerja sebagai balas jasa atau pekerjaan yang telah dilakukan atau diselesaikan. (Indriani, 2019). Ketentuan untuk menetapkan upah di Indonesia dilakukan setiap tahun yang didasarkan pada kebutuhan layak dengan memperhatikan produktivitas dan pertumbuhan ekonomi di suatu wilayah. Kebutuhan layak yaitu kebutuhan pekerja lajang untuk hidup layak secara fisik untuk memenuhi kebutuhannya selama sebulan. Penetapan UMP berdasarkan surat keputusan Gubernur Papua No.188.4/376/Tahun 2021 tentang Upah Minimum menetapkan Upah Minimum (UMP) Provinsi Papua resmi tidak naik dari tahun sebelumnya yang sebesar Rp.3.516.700 rupiah.

2.10 Indeks Pembangunan Manusia (IPM)

Persepsi pembangunan manusia pertama kali diperkenalkan oleh *United Nations Development Programme* (UNDP) pada tahun 1990 yang disampaikan melalui laporan *Human Development Report* (HDR). Ide tersebut mempunyai tujuan awal yaitu menempatkan manusia sebagai *input* dari pembangunan dengan tujuan akhir pembangunan, diantaranya; terciptanya lingkungan untuk masyarakat produktif sehingga dapat memiliki umur panjang dan sehat, berpengetahuan, dan memiliki standar hidup layak (BPS,2020). Dalam mengukur pembangunan manusia *Human Development* merekomendasikan pengukuran yang disebut sebagai Indeks Pembangunan Manusia (IPM). Semenjak tahun 2014, Indonesia menerapkan metode penghitungan IPM terbaru dan disajikan berdasarkan data tahunan pada tingkat nasional, provinsi, dan kabupaten/kota. Penyajian data ini bertujuan untuk memudahkan setiap daerah mengenal peta pembangunan di daerahnya. Menurut BPS (2020) terdapat empat kelompok status pencapaian pembangunan manusia di suatu wilayah pada waktu tertentu, antara lain :

1. sangat tinggi : IPM $\geq$ 80
2. tinggi : 70 $\leq$ IPM < 80
3. sedang : 60 $\leq$ IPM < 70
4. rendah : IPM < 60

Berdasarkan Undang-undang No. 33 Tahun 2004 tentang Perimbangan Keuangan antara Pemerintah Pusat dengan Pemerintah Daerah, IPM merupakan variabel yang mencerminkan tingkat pencapaian kesejahteraan penduduk atas layanan dasar dalam bidang pendidikan, kesehatan, dan kesejahteraan masyarakat. IPM ditetapkan berdasarkan empat indikator yaitu angka harapan hidup, angka melek huruf, rata-rata lama sekolah, dan kemampuan daya beli. IPM digunakan untuk mengukur keberhasilan pada suatu negara. Semakin tinggi IPM maka semakin tinggi kesejahteraan masyarakat. Meningkatkan IPM suatu negara dengan cara meningkatkan kualitas pendidikan karena kualitas pendidikan dapat menciptakan generasi yang lebih maju, dengan demikian tingkat pengangguran dapat menurun (Sanitra, 2020).

2.11 Tingkat Pengangguran

Thomas Carlyle seperti yang dikutip oleh Diana (2020) mengartikan tingkat pengangguran sebagai seseorang yang mempunyai keinginan bekerja, namun tidak atau belum mendapatkan pekerjaan. Tingkat pengangguran merupakan salah satu masalah yang mempengaruhi ekonomi manusia secara langsung. Menurut BPS (2020) tingkat pengangguran mengilustrasikan dimana angkatan kerja yang belum bekerja dan sedang mencari pekerjaan. Tingkat pengangguran mempunyai pengertian dasar yaitu mereka yang belum mempunyai pekerjaan, berusaha dan bersedia bekerja. Tingkat pengangguran merupakan hasil bagi dari jumlah pengangguran dan jumlah angkatan kerja.

Pengangguran menurut beberapa sumber dapat menurunkan standar kehidupan seseorang. Berikut ini beberapa jenis pengangguran, antara lain ;
Menurut Franita (2016) pengertian pengangguran berdasarkan pengertiannya adalah sebagai berikut :

1) Pengangguran terbuka, pengangguran terbuka ini seseorang yang benar-benar tidak mempunyai pekerjaan. Pengangguran terbuka dapat terjadi karena orang tersebut sudah berusaha semaksimal mungkin, namun belum mendapatkan pekerjaan.
2) Pengangguran terselubung, pengangguran yang terjadi karena terlalu banyak tenaga kerja dalam satu unit pekerjaan, pada kenyataannya dengan mengurangi tenaga kerja tidak mempengaruhi jumlah produksi.
3) Setengah menganggur, tenaga kerja yang tidak menjalankan pekerjaan secara maksimal karena tidak ada pekerjaan untuk sementara waktu.

Sedangkan, menurut Iskandar Putong dalam Diana (2020) pengertian pengangguran berdasarkan penyebabnya adalah sebagai berikut :

1) Pengangguran siklis, pengangguran yang akan berlangsung jika permohonan sangat sedikit dari estimasi total perekonomian.
2) Pengangguran friksional, pengangguran yang akan berlangsung karena adanya pergantian dalam lingkungan pekerjaan.
3) Pengangguran struktural, pengangguran yang akan berlangsung karena ketidakcocokan posisi dengan bimbingan tenaga kerja.

2.12 Penelitian Terdahulu

Adapun yang dijadikan acuan pada penelitian terdahulu antara lain :

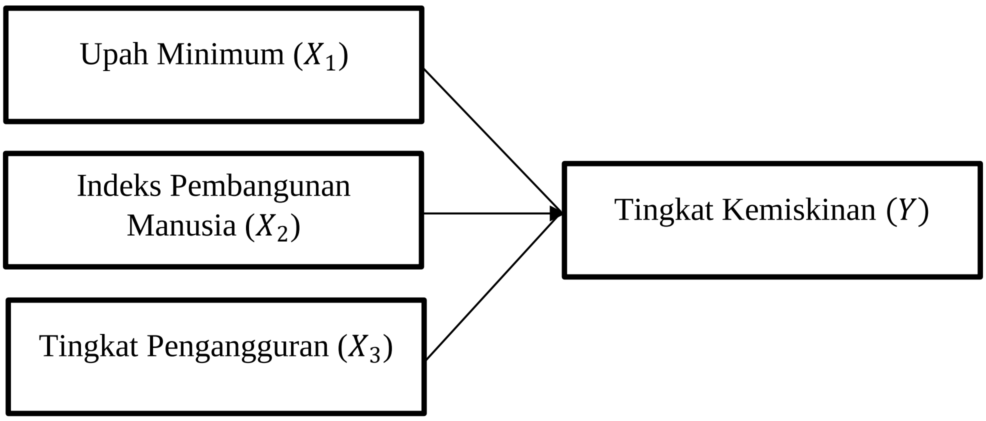
1. Jurnal penelitian Sutikno, dkk., (2019) menyatakan bahwa secara individu variabel upah minimum memberikan pengaruh yang signifikansi terhadap jumlah kemiskinan, sementara variabel investasi pemerintah tidak memberikan dampak yang signifikansi, dan secara simultan

variabel upah minimum dan investasi secara bersama memberikan pengaruh positif terhadap kemiskinan di Provinsi Sulawesi Utara.

2. Penelitian Priseptian & Primandhana (2022) menyatakan bahwa upah minimum provinsi memiliki pengaruh negatif dan signifikansi terhadap kemiskinan, indeks pembangunan manusia memiliki pengaruh positif dan tidak signifikansi terhadap kemiskinan, pertumbuhan ekonomi memilki pengaruh negatif dan tidak signifikansi terhadap kemiskinan, pengangguran memiliki pengaruh positif dan signifikansi terhadap kemiskinan..
3. Penelitian Putra (2019) menyatakan bahwa pengangguran berpengaruh positif signifikansi terhadap kemiskinan, jumlah penduduk berpengaruh negatif signifikansi terhadap kemiskinan, dan inflasi berpengaruh positif signifikansi terhadap kemiskinan.

2.13 Kerangka Pikir

Dalam kerangka pikir berikut ini membahas mengenai bagaimana alur berjalannya variabel dalam sebuah penelitian. Dalam penelitian ini, variabel yang digunakan yaitu upah minimum (X_1), Indeks Pembangunan Manusia (X_2), dan tingkat pengangguran (X_3), dan tingkat kemiskinan sebagai (Y). Berdasarkan teori dan penelitian empiris yang telah dikemukakan di atas, dibuatlah skema penelitian dengan tujuan memberi pendeskripsian alur berpikir dengan judul "Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Kemiskinan di Provinsi Papua". Berikut kerangka pikir pada Gambar 2.1



Gambar 2. 1 Kerangka Pikir

Berdasarkan Gambar 2.1 kerangka pikir yang dibangun penulis untuk melihat 3 variabel bebas mempengaruhi 1 variabel terikat. Hal ini berkaitan dengan bagaimana ketiga variabel tersebut dalam mempengaruhi tingkat kemiskinan. Dimana upah minimum berpengaruh terhadap tingkat kemiskinan, Indeks Pembangunan Manusia berpengaruh terhadap tingkat kemiskinan, dan tingkat pengangguran berpengaruh terhadap tingkat kemiskinan. Tingkat kemiskinan sendiri dipengaruhi oleh banyak faktor. Maka dari itu untuk memperkecil ruang lingkup penelitian ini penulis memberikan batasan yaitu variabel-variabel bebas tersebut.