# BAB II
# LANDASAN TEORI

## 2.1 Analisis Regresi Linear Berganda

Regresi linier berganda adalah suatu analisis yang digunakan untuk mempelajari hubungan sebuah variabel terikat dengan dua atau lebih variabel bebas. Menurut Montgomery dan Peck (1992), model regresi linier berganda dari variabel dependen $Y$ dengan variabel bebas $X_1, X_2, \ldots, X_p$, dapat ditulis sebagai berikut:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \cdots + \beta_k X_{ki} + \varepsilon_i \qquad (2.1)$$

dimana:

$i$ : Observasi atau pengamatan, $i = 1,2,3, \ldots, n$

$k$ : Jumlah variabel bebas

$Y_i$ : Variabel terikat pada pengamatan ke-$i$

$\beta_0$ : *Intercept* atau konstanta

$\beta_1$ : Koefisien regresi dari variabel bebas ke-1

$\beta_k$ : Koefisien regresi dari variabel bebas ke-$k$

$X_{1i}$ : Nilai variabel bebas ke-1 pada pengamatan ke-$i$

$X_{ki}$ : Nilai variabel bebas ke-$k$ pada pengamatan ke-$i$

$\varepsilon_i$ : Galat (*error*) pada pengematan ke-$i$

## 2.2 Koefisien Determinasi ($R^2$)

Koefisien determinasi menjelaskan variasi pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat atau dapat pula dikatakan sebagai proporsi pengaruh seluruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Nilai koefisien determinasi dapat diukur oleh nilai *R-Square* ($R^2$) atau *Adjusted R-Square* ($adj\ R^2$). Nilai $R^2$ dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Gudono, 2014):

$$R^2 = 1 - \frac{\sum(y_i - \hat{y}_1)^2}{\sum(y_i - \bar{y}_1)^2} \qquad (2.2)$$

dimana:

$R^2$ : Nilai koefisien deteminasi

$y_i$ : Data aktual pengamatan ke-$i$

$\hat{y}_i$ : Data estimasi pengamatan ke-$i$

*Adjusted* $R^2$ menunjukkan seberapa besar hubungan yang terjadi antara variabel bebas terhadap variabel terikat. Nilai *adjusted* $R^2$ berkisar 0 sampai 1. Jika nilai *adjusted* $R^2$ sama dengan 0, artinya variasi dari variabel terikat tidak dapat dijelaskan oleh variabel bebas. Sementara jika nilai *adjusted* $R^2$ sama dengan 1, artinya variabel terikat dapat dijelaskan secara keseluruhan oleh variabel bebas. Nilai adjusted $R^2$ dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Gudono, 2014):

$$adj\ R^2 = 1 - (1 - R^2)\frac{n-1}{n-k-1}, n > k \tag{2.3}$$

dimana:

$n$ : Banyaknya data

$k$ : Banyaknya variabel bebas

## 2.3 Uji Hipotesis dalam Analisis Regresi Berganda

Uji hipotesis digunakan untuk mengetahui apakah variabel-variabel bebas dalam model regresi secara signifikan mempengaruhi variabel terikat. Terdapat uji hipotesis yang dapat digunakan yaitu uji signifikansi regresi (uji F) dan uji koefisien regresi individual (uji t).

Uji F adalah pengujian koefisien regresi secara simultan. Uji F bertujuan untuk mengetahui pengaruh semua variabel bebas yang terdapat di dalam model secara bersama-sama terhadap varibel dependen. Menurut Sugiyono (2014) uji F dirumuskan sebagai berikut:

$$F_{hitung} = \frac{R^2/k}{(1-R^2)/(n-k-1)}, n > k \tag{2.4}$$

dimana, $R^2$ merupakan koefisien determinasi, $k$ adalah banyaknya variabel bebas dan $n$ adalah jumlah observasi.

Berikut hipotesis uji F, yaitu:

$H_0$ : Tidak terdapat pengaruh yang signifikan secara simultan antara variabel bebas terhadap variabel terikat.

$H_1$ : Terdapat pengaruh yang signifikan secara simultan antara variabel bebas terhadap variabel terikat.

Nilai F hasil perhitungan dibandingkan dengan $F_{tabel}$ yang diperoleh menggunakan tingkat resiko atau signifikansi level 5% atau dengan $df_1 = n - 1$ dan $df_2 = n - k$, dimana *n* adalah jumlah observasi serta *k* adalah jumlah variabel bebas. Kriteria pengujian yang digunakan adalah jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ atau nilai $sig \leq \alpha$ maka $H_0$ ditolak, sedangkan jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ atau nilai *P-value* $\geq \alpha$ maka $H_0$ diterima.

Uji t adalah pengujian koefisien regresi secara parsial. Uji t bertujuan untuk mengetahui signifikansi peran secara parsial antara variabel bebas terhadap variabel terikat dengan mengasumsikan bahwa variabel bebas lain dianggap konstan. Menurut Sugiyono (2014) uji t menggunakan rumus sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-R^2}} \tag{2.5}$$

keterangan:

$t$ = Distribusi $t$

$r$ = Koefisien korelasi parsial

$R^2$ = Koefisien determinasi

$n$ = Jumlah pengamatan

Berikut hipotesis pengujian ini:

$H_0$ : Tidak terdapat pengaruh signifikan antara variabel bebas terhadap variabel terikat.

$H_1$ : Terdapat pengaruh signifikan antara variabel bebas terhadap variabel terikat.

Nilai $t_{hitung}$ hasil perhitungan dibandingkan dengan $t_{tabel}$ yang diperoleh dengan menggunakan tingkat resiko atau signifikansi level 5% atau dengan $df = n - k - 1$. Statistik uji yang digunakan adalah jika nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau nilai

*P-value* $< \alpha$ maka $H_0$ ditolak, artinya variabel $X$ berpengaruh signifikan terhadap variabel $Y$.

## 2.4 Uji Asumsi Klasik

Model regresi yang diperoleh dari metode kuadrat terkecil merupakan model regresi yang menghasilkan estimator linier tak bias terbaik atau disebut dengan *Best Linear Unbias Estimator* (BLUE). Kondisi tersebut akan terjadi apabila memenuhi beberapa asumsi, yang disebut dengan asumsi klasik. Menurut Gujarati (2003) dalam pengujian asumsi klasik yang penting adalah uji normalitas, uji heteroskedastisitas, uji multikolinearitas dan uji autokorelasi.

### 2.4.1 Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah dalam model regresi, variabel bebas dan variabel terikatnya mempunyai distribusi normal atau tidak. Statistik uji t dan uji F mengasumsikan bahwa residual mengikuti distribusi normal, jika asumsi ini dilanggar maka uji statistik menjadi tidak valid untuk jumlah sampel kecil. Untuk mendeteksi apakah residual berdistribusi normal atau tidak memiliki dua cara, yaitu dengan analisis grafik dan uji statistik. Menguji normalitas residual juga dapat menggunakan uji hipotesis diantaranya uji Lomnicki-Jarque-Bera (LJB), uji Kolmogorov-smirnov dan uji Shapiro-wilk (Lutkepohl dan Kratzig, 2004).

Pada penelitian, pengujian residual berdistribusi normal atau tidak menggunakan uji Lomnicki-Jarque-Bera (LJB). Berikut hipotesis pengujian ini:

$H_0$: residual berdistribusi normal

$H_1$: residual tidak berdistribusi normal

Statistik uji yang digunakan adalah jika *p-value* lebih kecil dari $\alpha = 5\%$ maka $H_0$ ditolak, artinya residual model tidak berdistribusi normal. Begitupun sebaliknya, apabila *p-value* lebih besar dari $\alpha = 5\%$ maka $H_0$ diterima, artinya residual model berdistrbusi normal.

### 2.4.2 Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas bertujuan mengetahui apakah varian dari residual bersifat tetap/konstan (homoskedastisitas) atau berubah-ubah (heteroskedastisitas). Untuk mengetahui adanya heteroskedastisitas dapat dilakukan dengan mendeteksi pola residual melalu sebuah grafik. Jika residual mempunyai varian konstan maka tidak mempunyai pola yang pasti dari residual. Sebaliknya, jika residual mempunyai varian berubah-ubah maka menunjukkan pola tertentu (Widarjono, 2013). Uji heteroskedastisitas memiliki beberapa metode, diantaranya yang popular yaitu uji *White*. Uji white dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$W = nR^2 \tag{2.6}$$

Dengan n menyatakan jumlah observasi dan $R^2$ merupakan nilai koefisien determinasi dari persamaan regresi antar residual dengan variabel-variabel terikat, kuadrat dan interaksi antar variabel terikat dalam model regresi yang diuji. Berikut hipotesis untuk pengujian ini:

$H_0$: Tidak terjadi gejala heteroskedastisitas

$H_1$: Terjadi gejala heteroskedastisitas

Statistik uji yang digunakan adalah jika nilai *chi-square* yang diperoleh lebih besar dari nilai *chi-square* kritis pada tingkat signifikan yang dipilih atau jika nilai *p-value* dari nilai *chi-square* lebih kecil dari $\alpha = 5\%$ maka $H_0$ ditolak, artinya terjadi gejala heteroskedastisitas.

### 2.4.3 Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas bertujuan untuk menguji apakah pada model regresi ditemukan adanya korelasi antar variabel bebas. Salah satu cara untuk menyatakan uji multikolinearitas yaitu dengan cara melihat nilai *Variance Inflation Factor* (VIF). Menurut Montgomery, Peck, dan Vining (1992) uji multikolinearitas didefinisikan sebagai berikut:

$$VIF = \frac{1}{1 - R_j^2} \; ; J = 1,2, \dots , k \tag{2.7}$$

Dengan k adalah banyaknya variabel bebas, sedangkan $R_j^2$ adalah koefisien determinasi yang dihasilkan dari regresi variabel bebas $X_j$ dengan variabel bebas lain. Kriteria pengambilan keputusan adalah jika nilai $VIF < 10$ maka tidak terjadi multikolinearitas.

### 2.4.4 Uji Autokorelasi

Uji autokorelasi bertujuan untuk mengetahui apakah dalam model regresi linear ada korelasi antara kesalahan penganggu pada periode t dengan kesalahan pengganggu pada periode $t - 1$. Untuk mengetahui model memiliki gejala autokorelasi dilakukan dengan menggunakan uji *Breusch Godfrey Lagrange Multiplier* (BGLM) dan uji Durbin-Watson. Pada penelitian, untuk melihat residual model terdapat gejala autokorelasi atau tidak menggunakan uji BGLM, berikut rumus statistik uji BGLM (Rosadi, 2012):

$$BGLM = (n - p)R^2 \tag{2.8}$$

Dengan $p$ menyatakan orde dari korelasi serial yang diuji. Berikut hipotesis uji asumsi ini:

$H_0$: tidak terdapat gejala autokorelasi

$H_1$: terdapat gejala autokorelasi

Statistik uji yang digunakan adalah, jika nilai *p-value* dari uji BGLM lebih besar dari $\alpha = 5\%$ maka $H_0$ diterima, artinya tidak terdapat gejala autokorelasi. Begitupun sebaliknya, jika nilai *p-value* dari uji BGLM lebih kecil dari $\alpha = 5\%$ maka $H_0$ ditolak, artinya terdapat gejala autokorelasi