

**Hak Cipta Diindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Produksi Hasil Perkebunan

Menurut Undang-Undang tentang perkebunan yaitu UU No 18 Tahun 2004, Perkebunan adalah segala kegiatan yang mengusahakan tanaman tertentu pada tanah dan/atau media tumbuh lainnya dalam ekosistem yang sesuai mengolah, dan memasarkan barang dan jasa hasil tanaman tersebut, dengan bantuan ilmu teknologi, permodalan serta manajemen untuk mewujudkan kesejahteraan bagi pelaku usaha perkebunan dan masyarakat (rusdi, 2014).

Perkebunan dibedakan dari agroforestri dan silvikultur (budidaya hutan) karena sifat intensifnya. Dalam perkebunan pemeliharaan memegang peranan penting sementara dalam agroforestri dan silvikultur tanaman cenderung untuk dibiarkan tumbuh sesuai kondisi alam. Ukuran luas perkebunan sangat relatif dan tergantung volume komoditas yang dihasilkan, namun suatu perkebunan memerlukan suatu luas minimum untuk menjaga keuntungan melalui sistem produksi yang diterapkan. Perkebunan dapat mengusahakan tanaman keras/industri seperti kakao, kelapa, kelapa sawit, karet, teh, atau tanaman lainnya.

Perkebunan merupakan penghasil komoditas perdagangan, terutama berorientasi kepada pasar ekspor. Sampai saat ini berbagai jenis komoditas perkebunan merupakan sumber devisa yang penting bagi indonesia hasil dari ekspor CPO kelapa sawit, karet remah, biji kopi, teh, kakao, lada, tembakau dan lain-lain. Sebagai komoditas ekspor maka harga komoditas perkebunan mengikuti pergerakan harga di luar negeri yang umumnya berfluktuasi. Kenaikan harga global terjadi jika permintaan naik atau karena penurunan produksi negara produsen utama.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.2 Model Regresi

Analisis regresi merupakan suatu metode statistik yang digunakan untuk melihat hubungan antara variabel *independent* dengan variabel *dependent*. dengan adanya model statistik ini kita dapat memahami, menerangkan, mengendalikan, dan kemudian memprediksi (ekstrapolasi) kelakuan sistem bukan untuk meramalkan. Model juga menolong peneliti untuk menentukan hubungan kausal (sebab akibat) antara dua atau lebih peubah. menurut Nur Iriawan (2006) macam-macam model regresi antara lain regresi linear sederhana dan regresi linear berganda.

2.2.1 Regresi Linear Sederhana

Model regresi linear sederhana dimana orde sama dengan satu atau hanya memiliki satu variabel *independent* (X) dimana datanya bersifat kuantitatif dan Y adalah variabel *dependent*. Model regresi linear sederhana sebagai berikut:

$$Y = a + bX + \varepsilon \quad (2.1)$$

dimana:

- Y : variabel *dependent*
- a : *intersept* Y populasi
- b : koefisien kemiringan populasi/ *slope*
- X : variabel *independent*
- ε : *error/ sisaan*

Adapun asumsi-asumsi yang digunakan dalam analisis regresi linear sederhana sebagai berikut:

1. Hubungan harus linear
2. Sisaan adalah peubah acak yang bebas dari X
3. Sisaan peubah acak yang menyebar normal dengan rata-rata 0 dan ragam konstan.
4. Sisaan tidak berkorelasi satu dengan yang lainnya.

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.2.2 Regresi Linear Berganda

Regresi linear berganda membahas tentang analisis bentuk dan tingkat hubungan antara satu variabel *dependent* dan lebih lebih dari satu variabel *independent* (Setia Atmaja, 2009). misalkan $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ adalah n buah variabel *independent* dan Y adalah variabel *dependent*.

Model regresi linear berganda dengan 1 variabel *dependent* (Y) dengan n variabel *independent* (X) adalah :

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \varepsilon \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (2.2)$$

Misalkan dengan dua peubah *independent* X_1 dan X_2 maka model yang diperoleh sebagai berikut:

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \varepsilon \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (2.3)$$

dimana:

Y : variabel *dependent*

X_1, X_2 : variabel *independent*

a : koefisien dari *intercept*/ nilai awal

b_1, b_2 : koefisien regresi/ kemiringan garis regresi

ε : *error*/ kesalahan prediktor

dengan asumsi $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$ penaksiran $\beta_0, \beta_1, \beta_2$ dapat dinyatakan dengan b_0, b_1, b_2 dan menurut Metode Kuadrat Terkecil penaksir tersebut dapat diperoleh dengan meminimumkan bentuk kuadrat (R. K Sembiring, 1995) :

$$\sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - b_0 - b_1 X_{i1} - b_2 X_{i2})^2 \quad (2.4)$$

dimana persamaan (2.4) dapat dibentuk dalam notasi matrik sebagai berikut:

$$g = Ab \quad (2.5)$$

dengan persamaan (2.5) nilai variabel diperoleh sebagai berikut:

$$Y = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix}, X = \begin{bmatrix} 1 & x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ 1 & x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 1 & x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nn} \end{bmatrix}, \beta = \begin{bmatrix} b \\ b_1 \\ \vdots \\ b_n \end{bmatrix} \text{ dan } \varepsilon = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix}$$

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dari bentuk matrik dapat digunakan untuk menghitung *intercept* b_0 , dan koefisien regresi ($b_1 \dots b_n$) dengan bentuk matrik sebagai berikut (Suliyanto,2011):

$$\begin{bmatrix} N & \sum x_1 & \sum x_2 & \dots & \sum x_n \\ \sum x_1 & \sum x_1^2 & \sum x_1x_2 & \dots & \sum x_1x_n \\ \sum x_2 & \sum x_1 \sum x_2 & \sum x_2^2 & \dots & \sum x_1x_n \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sum x_n & \sum x_1 \sum x_n & \sum x_2 \sum x_n & \dots & \sum x_n^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum y \\ \sum yx_1 \\ \sum yx_2 \\ \vdots \\ \sum yx_n \end{bmatrix} \quad (2.6)$$

Adapun asumsi-asumsi yang digunakan dalam regresi linear berganda yang harus dikenali sebagai berikut:

1. Variabel *independent* dengan variabel *dependent* memiliki hubungan linear (garis lurus).
2. Variabel *dependent* harus kontiniu dan setidaknya berupa skala interval.
3. Nilai observasi yang berurutan dari variabel *dependent* tidak berkorelasi atau terjadinya autokorelasi.
4. Tidak terdapatnya multikolinearitas.

2.3 Dummy Variable

Dummy variable adalah sebuah variabel kualitatif yang telah dikodekan (McClave, 2002) atau *dummy variable* adalah variabel yang merepresentasikan kuantifikasikan dari variabel kualitatif. Misalnya jenis kelamin, pendidikan, lokasi, situasi, musim, kualitas, dan yang lainnya. Jika data kualitatif memiliki m kategori, maka jumlah *dummy variable* yang dicantumkan didalam model adalah $(m - 1)$ dikarenakan agar tidak terjadinya jebakan *dummy* yaitu dimana situasi kolinearitas sempurna atau multikolinearitas sempurna jika terdapat lebih dari satu hubungan yang pasti diantara variabel (Gujarati, 2011).

Dummy variable sering juga disebut dengan variabel boneka, binary, kategorik, atau dikotom. *Dummy variable* bersifat biner nilainya 0 dan 1. *Dummy variable* ini digunakan sebagai upaya untuk melihat bagaimana klasifikasi-klasifikasi dalam sampel berpengaruh terhadap parameter pendugaan.

Dummy variable ini mencoba untuk membuat kuantifikasi dari variabel kualitatif dengan mempertimbangkan model sebagai berikut:

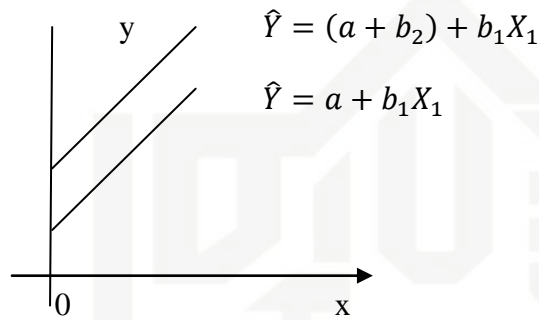
Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

I. Model *Dummy Intercept*

model *intercept* adalah model yang menggambarkan satu variabel kuantitatif dengan satu variabel kualitatif . dengan persamaan sebagai berikut:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2D_1 + \varepsilon \quad (2.7)$$



Gambar 2.1 *Dummy Intercept*

dimana:

- Y : variabel *dependent*
- X_1 : variabel *independent*
- a : koefisien dari *intercept*/ nilai awal
- b_1 : koefisien regresi/ kemiringan garis regresi
- D_1 : *dummy* jenis kelamin (1: pria, dan 0: wanita)
- ε_i : *error*/ kesalahan prediktor

Fungsi nilai rata-rata jenis kelamin:

$$E(Y_i|D = 0) = a + b_1X_1$$

$$E(Y_i|D = 1) = (a + b_2) + b_1X_1$$

$H_0: \beta = 0$ tidak terdapat perbedaan laki-laki dan perempuan

$H_0: \beta \neq 0$ terdapat perbedaan laki-laki dan perempuan

II. Model *Dummy Slope*

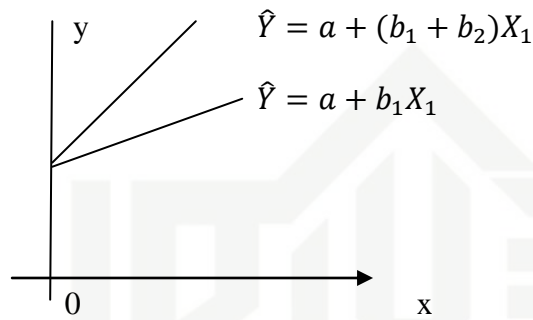
Model *slope* adalah dimana model regresi yang terbentuk memiliki *intercept* yang sama, yakni b_1 namun *slope*-nya ada dua sebesar $b_1 + b_2$ jika D bernilai 1

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dan b_2 bernilai 0. Dan misal D adalah jenis kelamin sehingga model sebagai berikut:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2D_1X_1 + \varepsilon \quad (2.8)$$



Gambar 2.2 Dummy Slope

dimana:

Y : variabel *dependent*

X_1 : variabel *independent*

a : koefisien dari *intercept*/ nilai awal

b_1, b_2 : koefisien regresi/ kemiringan garis regresi

D_1X_1 : *dummy* (jenis kelamin) interaksi dengan variabel *independent*

ε : *error*/ kesalahan prediktor

Fungsi nilai rata-rata jenis kelamin berinteraksi dengan variabel *independent*

$$E(Y_i|D = 0) = a + b_1X_1$$

$$E(Y_i|D = 1) = a + (b_1 + b_2)X_1$$

$H_0: \beta = 0$ tidak terdapat perbedaan laki-laki terhadap variabel *independent*

$H_0: \beta \neq 0$ terdapat perbedaan laki-laki terhadap variabel *independent*

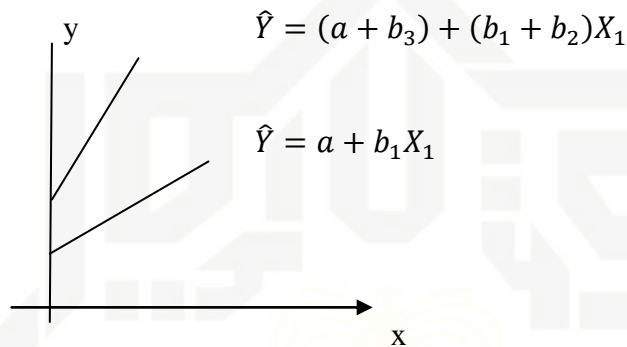
Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

III. Model Kombinasi

Model kombinasi adalah model variabel dummy dapat masuk sebagai komponen *intercept* dan sekaligus komponen *slope* dari persamaan regresi yang diamati.

$$Y = a + b_1X_1 + b_2D_1X_1 + b_3D_1 + \varepsilon \quad (2.9)$$



Gambar 2.3 Dummy Kombinasi

dimana:

- Y : variabel *dependent*
- X_1 : variabel *independent*
- a : koefisien dari *intercept*/ nilai awal
- b_1, b_2, b_3 : koefisien regresi/ kemiringan garis regresi
- D_1X_1 : *dummy* interaksi dengan variabel *independent*
- ε_i : *error*/ kesalahan prediktor

Fungsi nilai rata-rata jenis kelamin berinteraksi dengan variabel *independent* dan nilai rata-rata variabel *independent*

$$E(Y_i|D = 0) = a + b_1X_1$$

$$E(Y_i|D = 1) = (a + b_3) + (b_1 + b_2)X_1$$

$H_0: \beta = 0$ tidak terdapat perbedaan laki-laki terhadap variabel *independent*

$H_0: \beta \neq 0$ terdapat perbedaan laki-laki terhadap variabel *independent*

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.3.1 Model ANOVA

Model ANOVA sama artinya dengan model regresi satu variable dummy dengan dua kategori. Regresi ini digunakan untuk menganalisis hubungan kausal satu variabel bebas yang merupakan variabel dummy terhadap satu variabel *dependent*. Dimana variabel dummy tersebut menggunakan dua kategori. Bentuk umum dari model ANOVA sebagai berikut:

$$Y = a + b_1D + \varepsilon \tag{2.10}$$

dimana:

Y : variabel *dependent*

D : variabel dummy

a : koefisien dari *intercept* / nilai awal

b_1 : koefisien regresi/ kemiringan garis regresi

ε : *error*/ kesalahan prediktor

Fungsi nilai rata-rata jenis *dummy*:

$$E(Y_i|D = 1) = a + b_1$$

$$E(Y_i|D = 0) = a$$

$H_0: \beta = 0$ tidak terdapat perbedaan nilai dummy terhadap *dependent*

$H_0: \beta \neq 0$ terdapat perbedaan nilai dummy terhadap *dependent*

dengan tabel analisis variansi kita bisa menentukan pengaruh suatu peubah bebas x besar atau kecil terhadap respons y , untuk itu kita perlu pembanding yang baku, yang tidak dipengaruhi oleh baik buruknya model yang digunakan. Dengan pembanding baku yaitu penaksir tak bias dari σ^2 , variansi ε .

Tabel 2.1 Tabel Analisis Variansi Sederhana

Sumber variansi	JK	Dk	RK	F
Regresi	JKR	1	$RKR = JKR/1$	RKR/RKS
Sisaan	JKS	$n - 2$	$RKS = JKS/(n - 2)$	
Total	JKT	$n - 1$		

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 2.1 memperlihatkan bentuk umum tabel analisis variansi (anava) untuk regresi sederhana. Untuk $JKR = \sum(\hat{y}_i - \bar{y})^2$ dan $JKS = \sum(y_i - \hat{y}_i)^2$ telah diberikan derajat kebebasannya masing-masing, untuk mendapatkan rataan kuadrat maka JKR dan JKS dibagi dengan derajat kebebasannya dan untuk rataan kuadratnya pada $JKT = \sum(y_i - \bar{y}_i)^2$ tidak dituliskan. Untuk harapan dari rataan kuadrat regresi dan sisaan. Dimana dengan dasar pengujiannya $\beta = 0$ maka $\frac{E(RKR)}{E(RKS)} = 1$ tetapi bila $\beta \neq 0$.

Model ANOVA ini terbagi menjadi beberapa bagian antara lain:

a. Satu Variabel Kuantitatif dan Satu Variabel Kualitatif dengan 2 Kategori

Dalam penyelesaian fenomena ekonomi, variabel sering tergantung dengan variabel *independent* yang bersifat kuantitatif dan juga kualitatif. Misalnya produktifitas pegawai yang tidak hanya dipengaruhi oleh jenis kelamin (kualitatif) tetapi juga dipengaruhi oleh masa kerja (kuantitatif). Model yang digunakan sebagai berikut:

$$Y = a + b_1D + b_2X_1 + \varepsilon \quad (2.11)$$

dengan :

Y : variabel *dependent*

X_i : variabel *independent* yang bersifat kuantitatif

D : variabel dummy dengan dua kategori misal jenis kelamin

a : konstanta/*intercept*

b_1 : koefisien regresi variabel bebas dummy

b_2 : koefisien variabel bebas kuantitatif

ε : nilai *error*

Fungsi nilai rata-rata variabel *independent*:

$$E(Y_i|X_i, D_i = 0) = a + b_2X_i \quad \text{wanita}$$

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

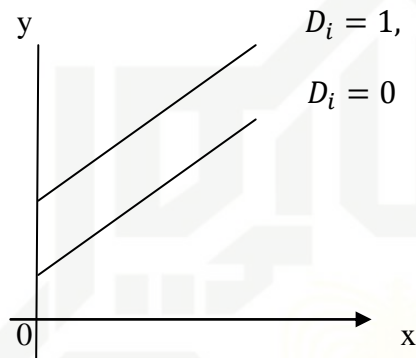
1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$E(Y_i|X_i, D_i = 1) = (a + b_1) + b_2X_i \quad \text{laki-laki}$$

$H_0: \beta = 0$, tidak terdapatnya perbedaan jenis kelamin terhadap variabel *dependent*

$H_0: \beta \neq 0$, terdapat perbedaan nilai jenis kelamin terhadap variabel *dependent*

dengan ilustrasi grafik sebagai berikut:



Gambar 2.4 Satu Kuantitatif dan Satu Kualitatif dengan 2 Kategori

Interpretasi

Apakah jenis kelamin dan variabel *independent* berpengaruh terhadap variabel *dependent*. Pada variabel tertentu, beberapa perbedaan rata-rata variabel *dependent* antara laki-laki dan wanita.

b. Satu Variabel Kuantitatif dan Satu Variabel Kualitatif dengan 3 Kategori

Misalkan selain jenis kelamin terdapat variabel *dependent* lainnya yang juga banyak dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pendidikan. Sehingga kita bisa melihat dummy dari tingkat pendidikan.

$$Y = a + b_1X_1 + b_2D_1 + b_3D_2 + \varepsilon \quad (2.12)$$

dimana:

Y : variabel *dependent*

a : koefisien/*intercept*

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- b_1 : koefisien variabel *independent*
- b_2 : koefisien dummy untuk tamat SMU
- b_3 : koefisien dummy untuk Sarjana

Tingkat pendidikan

$D_1 = 1$ tamat SMU, 0 lainnya

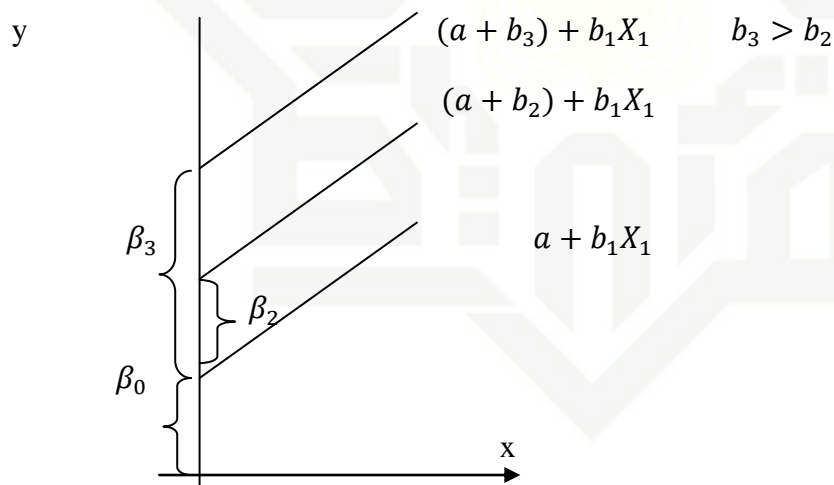
$D_2 = 1$ sarjana, 0 lainnya

Sebagai kategori dasar adalah tidak tamat SMU sehingga diperoleh dalam bentuk matriks sebagai berikut:

$$E(Y_i|X_1, D_1 = 0, D_2 = 0) = a + b_1X_1 \quad \text{tidak tamat SMU}$$

$$E(Y_i|X_1, D_1 = 1, D_2 = 0) = (a + b_2) + b_1X_1 \quad \text{tamat SMU}$$

$$E(Y_i|X_1, D_1 = 0, D_2 = 1) = (a + b_3) + b_1X_1 \quad \text{sarjana}$$



Gambar 2.5 Satu Kuantitatif dan Satu Kualitatif dengan 3 Kategori

Interpretasi

Apakah masa kerja dan tingkat pendidikan berpengaruh terhadap variabel *dependent*? Berapa besar perbedaan rata-rata variabel *dependent* menurut tingkat pendidikan pada masa kerja tertentu.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

c. Satu Variabel Kuantitatif dan Dua Variabel Kualitatif dengan 2 Kategori

Misal D_1 adalah dummy jenis kelamin dan D_2 adalah dummy tempat kerja.

$$Y = a + b_1X_1 + b_2D_1 + b_3D_2 + \varepsilon \quad (2.13)$$

dimana:

Y : variabel *dependent*

X_1 : variabel *independent*

a : koefisien/ *intercept*

b_1 : koefisien variabel *independent*

b_2 : koefisien variabel dummy jenis kelamin

b_3 : koefisien variabel dummy tempat kerja

D_1 : 1 untuk laki-laki, 0 untuk wanita

D_2 : 1 untuk kota, 0 untuk desa

Fungsi rata-rata jenis kelamin dan tempat kerja:

$$E(Y_i|X_1, D_1 = 0, D_2 = 0) = a + b_1X_1$$

$$E(Y_i|X_1, D_1 = 1, D_2 = 0) = (a + b_2) + b_1X_1$$

$$E(Y_i|X_1, D_1 = 0, D_2 = 1) = (a + b_3) + b_1X_1$$

$H_0: \beta_2 = 0$, tidak terdapatnya perbedaan jenis kelamin terhadap variabel *dependent*

$H_0: \beta_2 \neq 0$, terdapat perbedaan nilai jenis kelamin terhadap variabel *dependent*

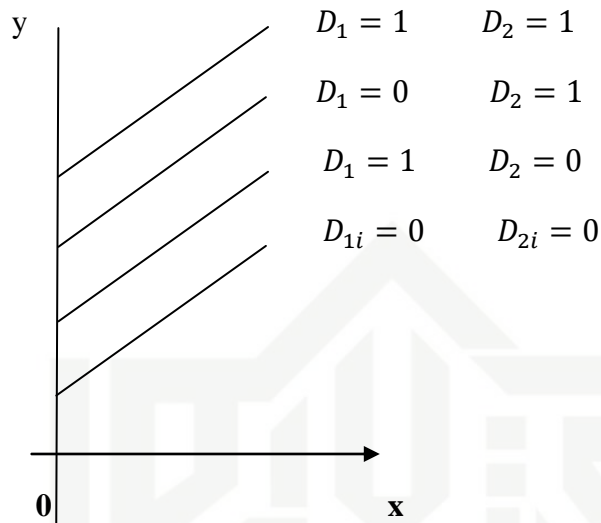
$H_0: \beta_3 = 0$, tidak terdapatnya perbedaan tempat kerja terhadap variabel *dependent*

$H_0: \beta_3 \neq 0$, terdapat perbedaan nilai tempat kerja terhadap variabel *dependent*

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Sehingga diperoleh grafik sebagai berikut:



Gambar 2.6 Satu Kuantitatif dan Dua Kualitatif dengan 2 Kategori

Interpretasi

Apakah variabel *independent* berpengaruh terhadap variabel *dependent*?. Berapa berapa besar perbedaan rata-rata variabel *dependent* menurut jenis kelamin pada tempat tertentu.

d. Satu Variabel Kuantitatif dan Satu Variabel Kualitatif dengan 2 Kategori dan Interaksi

Misal D_1 adalah dummy jenis kelamin (laki-laki/wanita)

$$Y = a + b_1X_1 + b_2D_1 + b_3D_1X_1 + \varepsilon \tag{2.14}$$

dengan:

- Y : variabel *dependent*
- X_1 : variabel *independent*
- b_1 : koefisien variabel *independent*
- b_2 : koefisien variabel dummy jenis kelamin
- b_3 : koefisien variabel dummy interaksi jenis kelamin dengan variabel *independent*

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

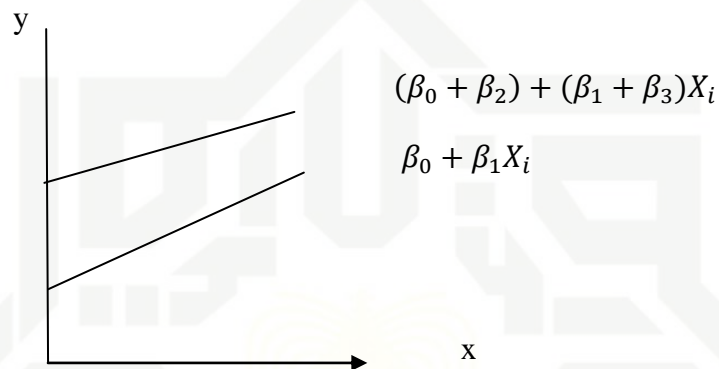
D_1 = jenis kelamin ; 1= laki-laki, 0 = wanita

Sehingga diperoleh :

$$E(Y_i|X_i, D_i = 0) = \beta_0 + \beta_1 X_i$$

$$E(Y_i|X_i, D_i = 1) = (\beta_0 + \beta_2) + (\beta_1 + \beta_3)X_i$$

dengan bentuk grafik sebagai berikut:



Gambar 2.7 Satu Kuantitatif dan Satu Kualitatif dengan 2 Kategori dan Interaksi

Interpretasi

Apakah jenis kelamin dan variabel *independent* berpengaruh terhadap variabel *dependent*?. Pada variabel *independent* tertentu, berapa perbedaan rata-rata variabel *dependent* antara laki-laki dan wanita, dan apakah ada pengaruh dari interaksi antar jenis kelamin dengan variabel *independent*.

2.3.2 Aturan dalam Menggunakan *Dummy Variabel*

Meskipun mudah dalam pengaplikasiannya dalam model regresi, tetapi perlu hati-hati dalam melakukannya. Khususnya berbagai aspek seperti ini:

1. Untuk membedakan ketiga daerah, kita hanya akan menggunakan dua regresi dummy. Dan pada saat kita menjalankan regresi dengan komputer, komputer pasti akan menolak regresi tersebut karena kita mempunyai masing-masing variabel dummy untuk kategori atau kelompok dan juga faktor *intercept*. Dimana kita akan menghadapi kasus multikolinieritas sempurna yaitu hubungan linear yang pasti di antara variabel. Penjumlahan

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ketiga kolom D secara sederhana akan menghasilkan kolom *intercept* dan dengan demikian akan menyebabkan kolinearitas sempurna.

Apabila variabel kualitatif memiliki kategori sebanyak m maka gunakan hanya variabel dummy ($m - 1$) dan apabila kita tidak mengikuti aturan ini maka kita akan menghadapi apa yang disebut dengan jebakan variabel dummy yaitu situasi dimana kolinearitas sempurna atau multikolinearitas sempurna jika terdapat lebih dari satu hubungan yang pasti antara variabel (Gujarati.2011).

2. Kategori yang tidak ada variabel dummy-nya disebut dengan kategori dasar, kategori acuan, kategori kontrol, kategori pembanding, kategori referensi, atau kategori yang dihilangkan.
3. Nilai *intercept* β_1 adalah nilai rerata dari kategori kontrol.
4. Koefisien yang ada pada variabel dummy dikenal sebagai koefisien *intercept* differensial karena merupakan suatu nilai yang menjelaskan perbedaan antara nilai *intercept* dari kategori yang variabel dummy-nya bernilai 1 dan koefisien *intercept* dari kategori kontrol (Gujarati.2011).
5. Jika variabel kualitatif memiliki lebih dari satu kategori, kategori kontrol sepenuhnya diserahkan kepada peneliti dan kadang kala ada ditentukan oleh masalah yang dihadapi.
6. Terdapat cara untuk mengantisipasi jebakan variabel dummy dengan menggunakan variabel dummy sebanyak jumlah kategori yang ada. Tetapi *intercept*-nya tidak boleh digunakan dalam model. Sehingga tidak terjadinya kolinearitas sempurna maupun multikolinearitas sempurna.

2.4 Konsep Metode Kuadrat Terkecil (*Least Square*)

Model regresi yang menggunakan metode kuadrat terkecil (*least square*) menganut prinsip bahwa garis yang paling sesuai untuk menggambarkan suatu data garis yang jumlah kuadrat dari selisih antara data tersebut. Sifat-sifat kuadrat terkecil adalah :

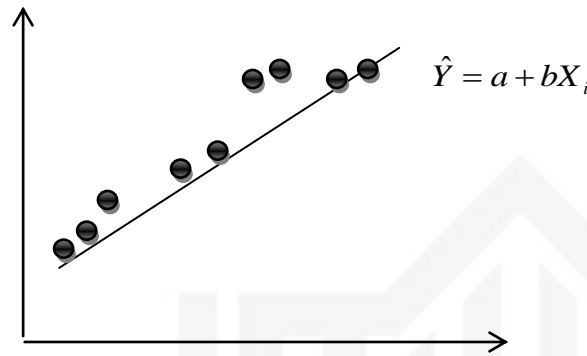
- a. Agar tidak menjadi bias maka kita harus memenuhi kondisi $(Y - Y') = 0$

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

b. $\sum e_i^2 = (Y - Y')^2$ Untuk mendapatkan nilai residual terkecil

Dalam bentuk grafik, metode kuadrat terkecil digambarkan seperti gambar



Gambar 2.8 Grafik Metode Kuadrat Terkecil

untuk tujuan perhitungannya, digunakan persamaan garis lurus yang dinyatakan dengan:

$$\hat{Y} = a + bX_i \quad (2.15)$$

dengan :

- Y : variabel *dependent*.
- X : variabel *independent*.
- a : konstanta, nilai Y jika $X = 0$.
- b : koefisien X , kemiringan garis (*slope*).

Jika model di atas adalah model yang baik, maka seharusnya hasil prediksi \hat{Y} tidak berbeda jauh dengan jumlah data aslinya (Y) atau $Y - \hat{Y} = \text{minimum}$ (walaupun tidak bisa sama dengan nol). Agar $Y - \hat{Y}$ minimum, secara matematis jumlah kuadrat dari selisih tersebut seharusnya nol atau:

$$\sum_{i=1}^n (Y - \hat{Y})^2 = 0$$

Untuk menentukan garis regresinya, terlebih dahulu dicari nilai a dan b . Artinya jika nilai a dan b sudah diketahui maka garis regresi dapat dibuat. Nilai a dan b dapat ditentukan dengan dua metode, yaitu metode kuadrat terkecil dan metode matematis.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.4.1 Asumsi yang Mendasari Metode Kuadrat Terkecil (*Ordinary Least Square*)

Agar penduga yang didapatkan dengan menggunakan metode kuadrat terkecil (*Ordinary Least Square*) merupakan penduga yang baik atau memiliki sifat terbaik linear serta tidak bias (BLUP), maka sisaan atau galat harus memenuhi kondisi Gauss-Markov berikut ini :

1. $E(e_i) = 0 :$

artinya nilai-harapan atau rata-rata sisaan sama dengan nol.

2. $E(e_i^2) = \sigma^2 :$

artinya ragam sisaan homogen untuk setiap nilai x (*homoscedasticity*).

3. $E(e_i e_j) = 0, i \neq j :$

artinya e_i dan e_j saling bebas.

Asumsi-asumsi tersebut disebut dengan asumsi pada *Classical Linier Regression Model* (CLRM). asumsi tersebut mendasari sifat-sifat penduga metode kuadrat terkecil secara statistika dan dinyatakan dalam Teorema Gauss Markov.

2.4.2 Standar Error dari Taksiran *Least Square*

Sebagaimana telah dikemukakan sebelumnya bahwa metode yang digunakan untuk menaksir model dilandasi pada prinsip meminimalkan *error*. Oleh karena itu, ketepatan dari taksiran ditentukan oleh *standar error* dari masing-masing taksiran. Adapun *standar error* dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{var}(b) = \frac{\sigma^2}{\sum_{i=1}^n x_i^2} \tag{2.16}$$

$$\text{se}(b) = \sqrt{\frac{\sigma}{\sum_{i=1}^n x_i^2}} \tag{2.17}$$

$$\text{var}(a) = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n \sum_{i=1}^n x_i^2} \sigma^2 \tag{2.18}$$

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$se(a) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n \sum_{i=1}^n x_i^2}} \sigma \quad (2.19)$$

dimana :

$var(b)$: varians nilai b

$se(b)$: standar error untuk nilai b

σ^2 : varians error

dan untuk mencari nilai σ^2 dapat digunakan rumus sebagai berikut :

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

dimana :

$$\sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2 \quad (2.21)$$

$n-2$ = derajat kebebasan untuk error

karena σ merupakan penyimpangan yang terjadi dalam populasi, yang nilainya tidak diketahui, maka σ biasanya ditaksir berdasarkan data sampel. Adapun taksirannya sebagai berikut :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n-2}} \quad (2.22)$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.5 Koefisien Determinasi Majemuk R^2 Dan Koefisien Korelasi Majemuk R^2

Koefisien determinasi majemuk (*multiple coefficient of determination*) bertujuan untuk mengetahui proporsisi dari total varians Y yang dapat dijelaskan oleh x_2 dan x_3 secara bersama-sama yang dilambangkan dengan R^2 .

Untuk menurunkan R^2 harus diestimasi dengan cara mengkuadratkan kedua sisi dan menjumlahkan pada semua nilai sampel.

$$\begin{aligned} (y_i - \bar{y}) &\equiv (\hat{y}_i - \bar{y}) + (y_i - \hat{y}_i) \\ \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 &\equiv \sum_{i=1}^n \{(\hat{y}_i - \bar{y}) + (y_i - \hat{y}_i)\}^2 \\ &= \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2 + \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 + 2 \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})(y_i - \hat{y}_i) \end{aligned}$$

$i=1$ dan n pada Σ dihilangkan sehingga

$$\Sigma (y_i - \bar{y})(y_i - \hat{y}_i) = \Sigma \hat{y}_i (y_i - \hat{y}_i) - \bar{y} \Sigma (y_i - \hat{y}_i)$$

Bagian kedua ruas kanan sama dengan nol karena menurut jumlah residualnya

$\Sigma y_i - na - \beta \Sigma x_i = 0$ yang beraku jika $\alpha \neq 0$, tetapi belum tentu berlaku $\alpha = 0$ sehingga:

$$\Sigma (y_i - \hat{y}_i) = \Sigma (y_i - a - bx_i) = 0$$

Bagian pertama ruas kanan juga sama dengan nol karena:

$$\begin{aligned} \Sigma \hat{y}_i (y_i - \hat{y}_i) &= \Sigma (a + bx_i) (y_i - \hat{y}_i) \\ &= a \Sigma (y_i - \hat{y}_i) + b \Sigma (y_i - \hat{y}_i)x_i \\ &= 0 + b \Sigma (y_i - a - bx_i) = 0 \end{aligned}$$

menurut $\Sigma_{i=1}^n y_i x_i - a \Sigma_{i=1}^n x_i - \beta \Sigma_{i=1}^n x_i^2 = 0$

dapat ditulis kembali sebagai :

$$\Sigma (y_i - \bar{y})^2 = \Sigma (\hat{y}_i - \bar{y})^2 + \Sigma (y_i - \hat{y}_i)^2 \tag{2.23}$$

Dimana ruas kiri disebut dengan jumlah kuadrat total (JKT) atau jumlah variasi total yang menyatakan jumlah penyimpangan y disekitar rata-ratanya. Karena ϵ bagian pertama ruas kanan disebut jumlah kuadrat regresi (JKR) yang merupakan

variasi respons disekitar nilai rata-ratanya. Bagian kedua ruas kanan disebut jumlah kuadrat sisaan (JKS) dimana berfungsi untuk mengukur variasi total (JKT) yang tidak dapat diterangkan oleh x , atau bagian yang sifatnya acak. Jadi dengan demikian Persamaan (2.23) dapat ditulis sebagai berikut:

$$JKT = JKR + JKS \quad (2.24)$$

Suatu perbandingan yang digunakan untuk menentukan apabila besar kecilnya JKR atau JKS didefinisikan sebagai berikut:

$$R^2 = \frac{(\hat{y}_i - \bar{y})^2}{(y_i - \bar{y})^2} = \frac{JKR}{JKT} \quad (2.25)$$

karena $0 \leq JKR \leq JKT$, maka tentunya $0 \leq R^2 \leq 1$ apabila R^2 makin mendekati 1 maka makin cocok data dengan model dan sebaliknya, dan R^2 biasanya dinyatakan dalam persen.

Koefisien determinan memiliki kelemahan, yaitu bias terhadap jumlah variabel bebas yang dimaksudkan dalam model regresi, dimana setiap penambahan satu variabel independent dan pengamatan dalam model akan meningkatkan nilai R^2 meskipun variabel yang dimaksudkan itu tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependent-nya. Maka untuk mengurangi kelemahan tersebut maka digunakan koefisien determinasi yang telah disesuaikan, *adjusted R Square* (R^2_{adj}). Determinan ini bermaksud bahwa koefisien tersebut telah dikoreksi dengan memasukkan unsur jumlah variabel dan ukuran sampel yang digunakan sehingga dapat naik dan turun dengan adanya penambahan variabel baru dalam model. Adapun model yang digunakan :

$$R^2_{adj} = R^2 - \frac{P(1 - R^2)}{N - P - 1} \quad (2.26)$$

2.6 Estimasi Model Regresi

2.6.1 Metode Ordinary Least Squere (OLS)

Metode OLS digunakan untuk asumsi tertentu, metode kuadrat terkecil memiliki beberapa sifat-sifat statistik yang sangat menarik dan telah membuat

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

metode ini sebagai salah satu metode paling kuat dan dikenal dalam analisis regresi. Mengenai FRP (fungsi regresi populasi) yang akan diestimasi menjadi FRS (fungsi regresi sampel) (Gujarati.2011). Prinsip dasar metode kuadrat terkecil ini adalah meminimumkan jumlah kuadrat *error* yaitu meminimumkan $\sum_{i=1}^n e_i^2$ sekecil mungkin.

1. Estimasi regresi linear sederhana

Nilai e_i (*error*) adalah $(Y_i - \hat{Y}_i)$ atau $(Y_i - a - bX_i)$, sehingga :

$$\sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - a - bX_i)^2 \quad (2.27)$$

Langkah – langkah untuk mendapatkan perhitungan nilai a dan b adalah sebagai berikut :

a. Turunkan (e_i^2) agar minimum terhadap a

$$\begin{aligned} \frac{\partial(e_i^2)}{\partial a} &= 2 \sum_{i=1}^n (Y_i - a - bX_i)(-1) = 0 \\ &= -2 \sum_{i=1}^n (Y_i - a - bX_i) = 0 \\ &= \sum_{i=1}^n (Y_i - a - bX_i) = \frac{0}{-2} \\ &= \sum_{i=1}^n (Y_i - a - bX_i) = 0 \\ &= \sum_{i=1}^n Y_i - \sum_{i=1}^n a - \sum_{i=1}^n bX_i = 0 \\ &= \sum_{i=1}^n Y_i - na - b \sum_{i=1}^n X_i = 0 \\ &= na + b \sum_{i=1}^n X_i = \sum_{i=1}^n Y_i \\ na &= \sum_{i=1}^n Y_i - b \sum_{i=1}^n X_i \end{aligned}$$

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i - b \sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n} - \frac{b \sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad (2.28)$$

dari Persamaan (2.28) maka diperoleh:

$$a = \bar{Y} - b\bar{X} \quad (2.29)$$

Turunkan (e_i^2) agar minimum terhadap b dan disama dengankan dengan nol.

$$\begin{aligned} \frac{\partial E}{\partial b} &= 2 \sum_{i=1}^n (Y_i - a - bX_i)(-X_i) = 0 \\ &= -2 \sum_{i=1}^n (X_i Y_i - aX_i - bX_i^2) = 0 \\ &= \sum_{i=1}^n (X_i Y_i - aX_i - bX_i^2) = \frac{0}{-2} \\ &= \sum_{i=1}^n (X_i Y_i - aX_i - bX_i^2) = 0 \\ &= \sum_{i=1}^n X_i Y_i - \sum_{i=1}^n aX_i - \sum_{i=1}^n bX_i^2 = 0 \\ &= \sum_{i=1}^n X_i Y_i - a \sum_{i=1}^n X_i - b \sum_{i=1}^n X_i^2 = 0 \\ &= \sum_{i=1}^n X_i Y_i - a \sum_{i=1}^n X_i = b \sum_{i=1}^n X_i^2 \\ &= \sum_{i=1}^n X_i Y_i - (\bar{Y} - b\bar{X}) \sum_{i=1}^n X_i = b \sum_{i=1}^n X_i^2 \\ &= \sum_{i=1}^n X_i Y_i - \frac{\sum_{i=1}^n X_i \sum_{i=1}^n Y_i}{n} + \frac{b(\sum_{i=1}^n X_i)^2}{n} = b \sum_{i=1}^n X_i^2 \end{aligned}$$

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n X_i Y_i - \frac{\sum_{i=1}^n X_i \sum_{i=1}^n Y_i}{n}}{\sum_{i=1}^n X_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n X_i)^2}{n}} \quad (2.30)$$

2.6.2 Variabel Dummy

Model ANOVA

Estimasi model ANOVA pada Persamaan (2.10) dengan menggunakan metode kuadrat terkecil diperoleh sebagai berikut: untuk mencari nilai a dan b pada prinsip dasar metode kuadrat terkecil ini adalah meminimumkan jumlah

kuadrat *error* yaitu meminimumkan $\sum_{i=1}^n e_i^2$ sekecil mungkin.

$$\begin{aligned} \min JKG &= \min \sum e_i^2 \\ &= \min \sum (y_i - \hat{y}_i)^2 \\ &= \min \sum [y_i - (a + bD)]^2 \end{aligned} \quad (2.31)$$

$$\sum_{i=1}^n e_i^2 = (Y - a - bD)^2$$

$$\frac{\partial \sum_{i=1}^n e_i^2}{\partial a} = -2 \sum (y_i - a - bD) = 0$$

$$= \sum y_i - \sum a - \sum bD = 0$$

$$= \sum \frac{y_i}{n} - na - \frac{b \sum D}{n} = 0$$

$$= \bar{Y} - a - b\bar{D} = 0$$

$$a = \frac{\sum Y - b(\sum D)}{n}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$a = \bar{Y} - b\bar{D} \quad (2.32)$$

dan untuk mencari nilai b sebagai berikut:

$$\min \sum [y_i - (a + bD)]^2$$

$$\frac{\partial \sum e_i^2}{\partial b} = \sum [y_i - (a + bD)]^2$$

$$\sum \frac{\partial \sum e_i^2}{\partial b} = \sum [y_i - (a + bD)]^2$$

$$0 = \sum 2[y_i - (a + bD)](-D)$$

$$0 = -2D \sum (y_i - a - bD)$$

$$0 = \sum y_i D - a \sum D - b \sum D^2$$

$$0 = \sum y_i D - \left(\frac{\sum y_i}{n} - \frac{b \sum D}{n} \right) (\sum D) - b \sum D^2$$

$$0 = \sum y_i D - \frac{\sum y_i \sum D}{n} - \frac{b \sum D^2}{n} - b \sum D^2$$

$$0 = \sum y_i D - \frac{\sum y_i \sum D}{n} - b \left[\sum D^2 - \frac{\sum D^2}{n} \right]$$

$$= \sum y_i D - \frac{\sum y_i \sum D}{n} = b \left[\sum D^2 - \frac{\sum D^2}{n} \right]$$

$$b = \frac{\sum y_i D - \frac{\sum y_i \sum D}{n}}{\sum D^2 - \frac{\sum D^2}{n}} \text{ atau}$$

$$b = \frac{n(\sum DY) - (\sum D)(\sum Y)}{n(\sum D^2) - (\sum D)^2} \quad (2.33)$$

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Estimasi nilai untuk pembagian model ANOVA sebagai berikut:

a. Satu Variabel Kuantitatif dan Satu Variabel Kualitatif dengan Dua Kategori

Untuk mencari nilai a dan b dalam persamaan diatas dengan menggunakan Metode Kuadrat Terkecil dengan meminimumkan jumlah kuadrat *error* yaitu

meminimumkan $\sum_{i=1}^n e_i^2$ sekecil mungkin.

$$\begin{aligned}
 \min JKG &= \min \sum e_i^2 \\
 &= \min \sum (y_i - \hat{y}_i)^2 \\
 &= \min \sum [y_i - (a + b_1D + b_2x_1)]^2 \\
 &= \min \sum [y_i - (a + b_1D + b_2x_1)]^2 \\
 \frac{\partial \sum e_i^2}{\partial a} &= \sum [y_i - (a + b_1D + b_2x_1)]^2 \\
 &= \sum \frac{\partial e_i^2}{\partial a} [y_i - (a + b_1D + b_2x_1)]^2 \\
 0 &= 2 \sum (y_i - a - b_1D - b_2x_1)(-1) \\
 \frac{0}{2} &= \sum y_i - \sum a - \sum b_1D - \sum b_2x_1 \\
 0 &= \sum y_i - na - \sum b_1D - \sum b_2x_1 \\
 \sum y_i &= na + b_1 \sum D + b_2 \sum x_1 \tag{2.34}
 \end{aligned}$$

untuk mencari nilai b_1 :

$$\begin{aligned}
 \min JKG &= \min \sum e_i^2 \\
 &= \min \sum (y_i - \hat{y}_i)^2 \\
 &= \min \sum [y_i - (a + b_1D + b_2x_1)]^2
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}
 \frac{\partial \sum e_i^2}{\partial b_1} &= \sum [y_i - (a + b_1 D + b_2 x_1)]^2 \\
 &= \sum \frac{\partial e_i^2}{\partial b_1} [y_i - (a + b_1 D + b_2 x_1)]^2 \\
 0 &= 2 \sum (y_i - a - b_1 D - b_2 x_1)(-D) \\
 0 &= -2D \sum (y_i - a - b_1 D - b_2 x_1) \\
 0 &= D \sum (y_i - a - b_1 D - b_2 x_1) \\
 0 &= \sum y_i D - \sum D a - \sum b_1 D^2 - \sum b_2 x_1 D \\
 0 &= \sum y_i D - n \sum D - \sum b_1 D^2 - \sum b_2 x_1 D \\
 \sum y_i D &= n \sum D + \sum b_1 D^2 + \sum b_2 x_1 D \tag{2.35}
 \end{aligned}$$

untuk mencari nilai b_2 :

$$\begin{aligned}
 \min JKG &= \min \sum e_i^2 \\
 &= \min \sum (y_i - \hat{y}_i)^2 \\
 &= \min \sum [y_i - (a + b_1 D + b_2 x_1)]^2 \\
 \frac{\partial \sum e_i^2}{\partial b_2} &= \sum [y_i - (a + b_1 D + b_2 x_1)]^2 \\
 &= \sum \frac{\partial e_i^2}{\partial b_2} [y_i - (a + b_1 D + b_2 x_1)]^2 \\
 0 &= 2 \sum (y_i - a - b_1 D - b_2 x_1)(-x_1) \\
 0 &= -2x_1 \sum (y_i - a - b_1 D - b_2 x_1) \\
 0 &= \sum y_i - \sum a x_1 - \sum b_1 D x_1 - \sum b_2 x_1^2 \\
 0 &= \sum y_i - \sum a x_1 - \sum b_1 D x_1 - \sum b_2 x_1^2
 \end{aligned}$$

$$\sum yix_1 = a \sum x_1 + b_1 \sum Dx_1 + b_2 \sum x_1^2 \quad (2.36)$$

$$\text{dengan bentuk matriks } X'Xb = X'Y = Ab = g \quad (2.37)$$

sehingga diperoleh persamaan matriksnya sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix} n & \sum D & \sum x_1 \\ \sum D & \sum D^2 & \sum x_1 D \\ \sum x_1 & \sum x_1 D & \sum x_1^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum y_i \\ \sum yD \\ \sum yx_1 \end{bmatrix} \quad (2.38)$$

dari Persamaan (2.36) maka diperoleh nilai masing-masing:

$$A = \begin{bmatrix} n & \sum D & \sum x_1 \\ \sum D & \sum D^2 & \sum x_1 D \\ \sum x_1 & \sum x_1 D & \sum x_1^2 \end{bmatrix}, \quad b = \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \end{bmatrix}, \quad g = \begin{bmatrix} \sum y_i \\ \sum yD \\ \sum yx_1 \end{bmatrix}$$

b. Satu Variabel Kuantitatif dan Satu Variabel Kualitatif dengan 3 Kategori

Untuk mencari nilai a dan b dalam persamaan diatas dengan menggunakan Metode Kuadrat Terkecil dengan meminimumkan jumlah kuadrat *error* yaitu

meminimumkan $\sum_{i=1}^n e_i^2$ sekecil mungkin.

untuk mencari nilai a :

$$\begin{aligned} \min JKG &= \min \sum e_i^2 \\ &= \min \sum (y_i - \hat{y}_i)^2 \\ &= \min \sum [y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_2)]^2 \\ &= \min \sum [y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_2)]^2 \end{aligned}$$

$$\frac{\partial \sum e_i^2}{\partial a} = \sum [y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_2)]^2$$

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}
 &= \sum \frac{\partial \sum e_i^2}{\partial a} [y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_2)]^2 \\
 0 &= 2 \sum (y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_2))(-1) \\
 0 &= \sum y_i - \sum a - \sum b_1 x_1 - \sum b_2 D_1 - \sum b_3 D_2 \\
 \sum y_i &= na + b_1 \sum x_1 + b_2 \sum D_1 + b_3 \sum D_2
 \end{aligned} \tag{2.39}$$

untuk mencari nilai b_1 :

$$\begin{aligned}
 \min JKG &= \min \sum e_i^2 \\
 &= \min \sum (y_i - \hat{y}_i)^2 \\
 &= \min \sum [y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_2)]^2 \\
 &= \min \sum [y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_2)]^2 \\
 \frac{\partial \sum e_i^2}{\partial b_1} &= \sum [y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_2)]^2 \\
 &= \sum \frac{\partial \sum e_i^2}{\partial b_1} [y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_2)]^2 \\
 0 &= 2 \sum (y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_2))(-x_1) \\
 0 &= -2x_1 \sum (y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_2)) \\
 0 &= \sum x_1 y_i - \sum x_1 a - \sum b_1 x_1^2 - \sum b_2 D_1 x_1 - \sum b_3 D_2 x_1 \\
 0 &= \sum x_1 y_i - \sum x_1 a - \sum b_1 x_1^2 - \sum b_2 D_1 x_1 - \sum b_3 D_2 x_1 \\
 \sum x_1 y_i &= a \sum x_1 + b_1 \sum x_1^2 + b_2 \sum D_1 x_1 + b_3 \sum D_2 x_1
 \end{aligned} \tag{2.40}$$

untuk mencari nilai b_2 :

$$\min JKG = \min \sum e_i^2$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}
 &= \min \sum (y_i - \hat{y}_i)^2 \\
 &= \min \sum [y_i - (a + b_1x_1 + b_2D_1 + b_3D_2)]^2 \\
 &= \min \sum [y_i - (a + b_1x_1 + b_2D_1 + b_3D_2)]^2 \\
 \frac{\partial \sum e_i^2}{\partial b_2} &= \sum [y_i - (a + b_1x_1 + b_2D_1 + b_3D_2)]^2 \\
 &= \sum \frac{\partial \sum e_i^2}{\partial b_2} [y_i - (a + b_1x_1 + b_2D_1 + b_3D_2)]^2 \\
 0 &= 2 \sum (y_i - (a + b_1x_1 + b_2D_1 + b_3D_2))(-D_1) \\
 0 &= -2D_1 \sum (y_i - (a + b_1x_1 + b_2D_1 + b_3D_2)) \\
 0 &= \sum D_1y_i - \sum D_1a - \sum b_1x_1D_1 - \sum b_2D_1^2 - \sum b_3D_2D_1 \\
 \sum D_1y_i &= a \sum D_1 + b_1 \sum x_1D_1 + b_2 \sum D_1^2 + b_3 \sum D_2D_1 \tag{2.41}
 \end{aligned}$$

untuk mencari nilai b_3 :

$$\begin{aligned}
 \min JKG &= \min \sum e_i^2 \\
 &= \min \sum (y_i - \hat{y}_i)^2 \\
 &= \min \sum [y_i - (a + b_1x_1 + b_2D_1 + b_3D_2)]^2 \\
 &= \min \sum [y_i - (a + b_1x_1 + b_2D_1 + b_3D_2)]^2 \\
 \frac{\partial \sum e_i^2}{\partial b_3} &= \sum [y_i - (a + b_1x_1 + b_2D_1 + b_3D_2)]^2 \\
 &= \sum \frac{\partial \sum e_i^2}{\partial b_3} [y_i - (a + b_1x_1 + b_2D_1 + b_3D_2)]^2 \\
 0 &= 2 \sum (y_i - (a + b_1x_1 + b_2D_1 + b_3D_2))(-D_2) \\
 0 &= -2D_2 \sum (y_i - (a + b_1x_1 + b_2D_1 + b_3D_2))
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$0 = \sum D_2 y_i - \sum D_2 a - \sum b_1 x_1 D_2 - \sum b_2 D_1 D_2 - \sum b_3 D_2^2$$

$$\sum D_2 y_i = \sum D_2 a + \sum b_1 x_1 D_2 + \sum b_2 D_1 D_2 + \sum b_3 D_2^2 \quad (2.42)$$

Sehingga dalam bentuk persamaan matriks sebagai berikut:

$$A = \begin{bmatrix} n & \sum x_1 & \sum D_1 & \sum D_2 \\ \sum x_1 & \sum x_1^2 & \sum x_1 D_1 & \sum x_1 D_2 \\ \sum D_1 & \sum x_1 D_1 & \sum D_1^2 & \sum D_1 D_2 \\ \sum D_2 & \sum x_1 D_2 & \sum D_1 D_2 & \sum D_2^2 \end{bmatrix}, \quad b = \begin{bmatrix} a \\ b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix}, \quad g = \begin{bmatrix} \sum y_i \\ \sum y_i x_1 \\ \sum y_i D_1 \\ \sum y_i D_2 \end{bmatrix} \quad (2.43)$$

c. Satu Variabel Kuantitatif dan Dua Variabel Kualitatif dengan 2 Kategori

Untuk mencari nilai a dan b dalam persamaan diatas dengan menggunakan Metode Kuadrat Terkecil dengan meminimumkan jumlah kuadrat *error* yaitu

meminimumkan $\sum_{i=1}^n e_i^2$ sekecil mungkin.

untuk mencari nilai a :

$$\begin{aligned} \min JKG &= \min \sum e_i^2 \\ &= \min \sum (y_i - \hat{y}_i)^2 \\ &= \min \sum [y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_2)]^2 \\ &= \min \sum [y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_2)]^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \sum e_i^2}{\partial a} &= \sum [y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_2)]^2 \\ &= \sum \frac{\partial \sum e_i^2}{\partial a} [y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_2)]^2 \end{aligned}$$

$$0 = 2 \sum (y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_2))(-1)$$

$$0 = \sum y_i - \sum a - \sum b_1 x_1 - \sum b_2 D_1 - \sum b_3 D_2$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\sum y_i = na + b_1 \sum x_1 + b_2 \sum D_1 + b_3 \sum D_2 \quad (2.44)$$

untuk mencari nilai b_1 :

$$\begin{aligned} \min JKG &= \min \sum e_i^2 \\ &= \min \sum (y_i - \hat{y}_i)^2 \\ &= \min \sum [y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_2)]^2 \\ &= \min \sum [y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_2)]^2 \\ \frac{\partial \sum e_i^2}{\partial b_1} &= \sum [y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_2)]^2 \\ &= \sum \frac{\partial \sum e_i^2}{\partial b_1} [y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_2)]^2 \\ 0 &= 2 \sum (y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_2))(-x_1) \\ 0 &= -2x_1 \sum (y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_2)) \\ 0 &= \sum x_1 y_i - \sum x_1 a - \sum b_1 x_1^2 - \sum b_2 D_1 x_1 - \sum b_3 D_2 x_1 \\ \sum x_1 y_i &= a \sum x_1 + b_1 \sum x_1^2 + b_2 \sum D_1 x_1 + b_3 \sum D_2 x_1 \quad (2.45) \end{aligned}$$

untuk mencari nilai b_2 :

$$\begin{aligned} \min JKG &= \min \sum e_i^2 \\ &= \min \sum (y_i - \hat{y}_i)^2 \\ &= \min \sum [y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_2)]^2 \\ &= \min \sum [y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_2)]^2 \\ \frac{\partial \sum e_i^2}{\partial b_2} &= \sum [y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_2)]^2 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}
 &= \sum \frac{\partial \sum e_i^2}{\partial b_2} [y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_2)]^2 \\
 0 &= 2 \sum (y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_2))(-D_1) \\
 0 &= -2D_1 \sum (y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_2)) \\
 0 &= \sum D_1 y_i - \sum D_1 a - \sum b_1 x_1 D_1 - \sum b_2 D_1^2 - \sum b_3 D_2 D_1 \\
 \sum D_1 y_i &= a \sum D_1 + b_1 \sum x_1 D_1 + b_2 \sum D_1^2 + b_3 \sum D_2 D_1 \tag{2.46}
 \end{aligned}$$

untuk mencari nilai b_3 :

$$\begin{aligned}
 \min JKG &= \min \sum e_i^2 \\
 &= \min \sum (y_i - \hat{y}_i)^2 \\
 &= \min \sum [y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_2)]^2 \\
 &= \min \sum [y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_2)]^2 \\
 \frac{\partial \sum e_i^2}{\partial b_3} &= \sum [y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_2)]^2 \\
 &= \sum \frac{\partial \sum e_i^2}{\partial b_3} [y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_2)]^2 \\
 0 &= 2 \sum (y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_2))(-D_2) \\
 0 &= -2D_2 \sum (y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_2)) \\
 0 &= \sum D_2 y_i - \sum D_2 a - \sum b_1 x_1 D_2 - \sum b_2 D_1 D_2 - \sum b_3 D_2^2 \\
 \sum D_2 y_i &= \sum D_2 a + \sum b_1 x_1 D_2 + \sum b_2 D_1 D_2 + \sum b_3 D_2^2 \tag{2.47}
 \end{aligned}$$

Sehingga dalam bentuk persamaan matriks sebagai berikut:

$$Ab = g$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$A = \begin{bmatrix} n & \sum x_1 & \sum D_1 & \sum D_2 \\ \sum x_1 & \sum x_1^2 & \sum x_1 D_1 & \sum x_1 D_2 \\ \sum D_1 & \sum x_1 D_1 & \sum D_1^2 & \sum D_1 D_2 \\ \sum D_2 & \sum x_1 D_2 & \sum D_1 D_2 & \sum D_2^2 \end{bmatrix}, \quad b = \begin{bmatrix} a \\ b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix}, \quad g = \begin{bmatrix} \sum y_i \\ \sum y_i x_1 \\ \sum y_i D_1 \\ \sum y_i D_2 \end{bmatrix} \quad (2.48)$$

d. Satu Variabel Kuantitatif dan Satu Variabel Kualitatif dengan 2 Kategori dan Interaksi

Untuk mencari nilai a dan b dalam persamaan diatas dengan menggunakan Metode Kuadrat Terkecil dengan meminimumkan jumlah kuadrat *error* yaitu

meminimumkan $\sum_{i=1}^n e_i^2$ sekecil mungkin.

untuk mencari nilai a :

$$\min JKG = \min \sum e_i^2$$

$$= \min \sum (y_i - \hat{y}_i)^2$$

$$= \min \sum [y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_1 x_1)]^2$$

$$= \min \sum [y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_1 x_1)]^2$$

$$\frac{\partial \sum e_i^2}{\partial a} = \sum [y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_1 x_1)]^2$$

$$= \sum \frac{\partial \sum e_i^2}{\partial a} [y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_1 x_1)]^2$$

$$0 = 2 \sum (y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_1 x_1))(-1)$$

$$0 = \sum y_i - \sum a - \sum b_1 x_1 - \sum b_2 D_1 - \sum b_3 D_1 x_1$$

$$\sum y_i = na + b_1 \sum x_1 + b_2 \sum D_1 + b_3 \sum D_1 x_1 \quad (2.49)$$

untuk mencari nilai b_1 :

$$\min JKG = \min \sum e_i^2$$

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}
 &= \min \sum (y_i - \hat{y}_i)^2 \\
 &= \min \sum [y_i - (a + b_1x_1 + b_2D_1 + b_3D_1x_1)]^2 \\
 &= \min \sum [y_i - (a + b_1x_1 + b_2D_1 + b_3D_1x_1)]^2
 \end{aligned}$$

$$\frac{\partial \sum e_i^2}{\partial b_1} = \sum [y_i - (a + b_1x_1 + b_2D_1 + b_3D_1x_1)]^2$$

$$0 = \frac{\partial \sum e_i^2}{\partial b_1} \sum y_i - (a + b_1x_1 + b_2D_1 + b_3D_1x_1)^2$$

$$0 = 2 \sum (y_i - (a + b_1x_1 + b_2D_1 + b_3D_1x_1))(-x_1)$$

$$0 = -2x_1 \sum (y_i - (a + b_1x_1 + b_2D_1 + b_3D_1x_1))$$

$$0 = \sum x_1y_i - \sum x_1a - \sum b_1x_1^2 - \sum b_2D_1x_1 - \sum b_3D_1x_1^2$$

$$\sum x_1y_i = a \sum x_1 + b_1 \sum x_1^2 + b_2 \sum D_1x_1 + b_3 \sum D_1x_1^2 \quad (2.50)$$

untuk mencari nilai b_2 :

$$\min JKG = \min \sum e_i^2$$

$$= \min \sum (y_i - \hat{y}_i)^2$$

$$= \min \sum [y_i - (a + b_1x_1 + b_2D_1 + b_3D_1x_1)]^2$$

$$= \min \sum [y_i - (a + b_1x_1 + b_2D_1 + b_3D_1x_1)]^2$$

$$\frac{\partial \sum e_i^2}{\partial b_2} = \sum [y_i - (a + b_1x_1 + b_2D_1 + b_3D_1x_1)]^2$$

$$= \sum \frac{\partial \sum e_i^2}{\partial b_2} [y_i - (a + b_1x_1 + b_2D_1 + b_3D_1x_1)]^2$$

$$0 = 2 \sum (y_i - (a + b_1x_1 + b_2D_1 + b_3D_1x_1))(-D_1)$$

$$0 = -2D_1 \sum (y_i - (a + b_1x_1 + b_2D_1 + b_3D_1x_1))$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$0 = \sum D_1 y_i - \sum D_1 a - \sum b_1 x_1 D_1 - \sum b_2 D_1^2 - \sum b_3 D_1^2 x_1$$

$$\sum D_1 y_i = a \sum D_1 + b_1 \sum x_1 D_1 + b_2 \sum D_1^2 + b_3 \sum D_1^2 x_1 \quad (2.51)$$

untuk mencari nilai b_3 :

$$\min JKG = \min \sum e_i^2$$

$$= \min \sum (y_i - \hat{y}_i)^2$$

$$= \min \sum [y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_1 x_1)]^2$$

$$= \min \sum [y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_1 x_1)]^2$$

$$\frac{\partial \sum e_i^2}{\partial b_3} = \sum [y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_1 x_1)]^2$$

$$= \sum \frac{\partial \sum e_i^2}{\partial b_3} [y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_1 x_1)]^2$$

$$0 = 2 \sum (y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_1 x_1))(-D_1 x_1)$$

$$0 = -2 D_1 x_1 \sum (y_i - (a + b_1 x_1 + b_2 D_1 + b_3 D_1 x_1))$$

$$0 = \sum D_1 x_1 y_i - \sum D_1 x_1 a - \sum b_1 x_1^2 D_1 - \sum b_2 D_1^2 x_1 - \sum b_3 D_1^2 x_1^2$$

$$\sum D_1 x_1 y_i = \sum D_1 x_1 a + \sum b_1 x_1^2 D_1 + \sum b_2 D_1^2 x_1 + \sum b_3 D_1^2 x_1^2 \quad (2.52)$$

Sehingga dalam bentuk persamaan matriks sebagai berikut:

$$Ab = g$$

$$A = \begin{bmatrix} n & \sum x_1 & \sum D_1 & \sum D_1 x_1 \\ \sum x_1 & \sum x_1^2 & \sum x_1 D_1 & \sum x_1^2 D_1 \\ \sum D_1 & \sum x_1 D_1 & \sum D_1^2 & \sum D_1^2 x_1 \\ \sum D_1 x_1 & \sum x_1^2 D_1 & \sum D_1^2 x_1 & \sum D_1^2 x_1^2 \end{bmatrix}, \quad b = \begin{bmatrix} a \\ b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix}, \quad g = \begin{bmatrix} \sum y_i \\ \sum y_i x_1 \\ \sum y_i D_1 \\ \sum y_i D_1 x_1 \end{bmatrix} \quad (2.53)$$

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.7 Uji Asumsi Klasik

Istilah klasik dalam ekonometrika digunakan untuk menunjukkan serangkaian asumsi-asumsi dasar yang dibutuhkan untuk menjaga agar OLS dapat menghasilkan estimator yang paling baik pada model-model regresi. Apabila salah satu atau beberapa asumsi tidak terpenuhi maka kemungkinan OLS bukan merupakan teknik pendugaan yang lebih baik daripada teknik pendugaan lainnya.

2.7.1 Normalitas

Uji normalitas dimaksudkan untuk menguji apakah nilai residual dalam persamaan regresi berdistribusi normal atau tidak. Nilai residual dikatakan berdistribusi normal jika nilai residual tersebut sebagian besar mendekati nilai rata-rata. Nilai residual yang berdistribusi normal jika digambarkan dalam sebuah grafik akan membentuk gambar lonceng yang kedua sisinya melebar sampai tidak terhingga. Uji normalitas tidak dilakukan pervariabel tetapi dilakukan terhadap nilai residualnya.

Kenormalan dapat diprediksi dengan hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatifnya (H_1) sebagai berikut:

H_0 : data residual terdistribusi secara normal

H_1 : data residual tidak terdistribusi secara normal

Dasar pengambilan keputusan dapat dilihat dari nilai probabilitas yang di bandingkan dengan nilai taraf signifikan (α). Apabila nilai probabilitasnya lebih besar dari nilai α maka H_0 diterima begitu sebaliknya.

Uji normalitas yang tidak terpenuhi secara umum disebabkan oleh distribusi data yang dianalisis tidak normal, karena terdapat nilai ekstrem pada data yang diambil. Nilai ekstrem dapat terjadi karena adanya kesalahan dalam pengambilan sampel, bahkan kesalahan dalam melakukan input data atau memang karakteristik data tersebut sangat jauh dari rata-rata.

2.7.2 Multikolinearitas

Multikolinearitas pertama kali ditemukan oleh Ragnar Frisch, yang berarti adanya hubungan linear yang sempurna atau pasti diantara beberapa atau semua

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

variabel *independent* dari model regresi ganda. Apabila antara variabel *independent* saling bebas (tidak memiliki hubungan), maka $r \leq 0,6$, tetapi apabila terdapat korelasi antara variabel-variabel bebas, maka $r \geq 0,6$.

Menurut Sunyoto (2010), dalam menentukan ada atau tidaknya multikolinearitas dapat juga dengan menggunakan cara lain, yaitu dengan:

1. Nilai *tolerance* adalah besarnya tingkat kesalahan yang dibenarkan secara statistik (α).
2. Nilai *variance inflation faktor* (VIF) adalah faktor inflasi penyimpangan baku kuadrat.

Nilai *tolerance* (α) dan VIF dapat dicari dengan menggabungkan kedua nilai tersebut sebagai berikut:

Besar nilai *tolerance* :

$$\alpha = 1/VIF \quad (2.54)$$

Besar nilai VIF :

$$VIF = 1/\alpha \quad (2.55)$$

Sedangkan menurut Sarwoko (2005), besar nilai VIF dapat dideteksi dengan langkah sebagai berikut:

1. Menjalankan regresi dengan OLS
2. Menghitung *Variance Inflation Factor koefisien* dengan rumus statistik

$$VIF = \frac{1}{(1-R^2)} \quad (2.56)$$

3. Menganalisis derajat multikolinearitas dengan cara mengevaluasi nilai VIF. Semakin tinggi VIF suatu variabel tertentu, semakin tinggi varian koefisien estimasi pada variabel tersebut, maka semakin tinggi nilai VIF, semakin berat dampak dari multikolinearitas. Multikolinearitas dikatakan berat apabila angka VIF dari suatu variabel melebihi 10.

Menurut (Suliyanto, 2011), uji ini dapat juga dilakukan sebagai berikut:

1. Membandingkan nilai R^2 dengan t statistik

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Jika nilai R^2 tinggi dan nilai F menolak hipotesis nol, tetapi nilai t statistik sangat kecil bahkan tidak memiliki variabel bebas yang signifikan, maka dapat dikatakan terdapat adanya gejala multikolinearitas.

Adapun cara untuk mengatasi multikolinearitas:

- a. Menghilangkan satu atau lebih variabel bebas yang memiliki nilai koefisien tinggi.
- b. Jika variabel tidak dihilangkan maka variabel yang memiliki nilai koefisien tinggi hanya digunakan untuk membantu memprediksi dan tidak diinterpretasikan.
- c. Mengurangi hubungan linear antar variabel bebas dengan menggunakan logaritma natural (\ln).
- d. Menggunakan metode lain misalnya metode regresi bayesian dan metode regresi *ridge*.

2.7.3 Heterokedastisitas

Heterokedastisitas merupakan kondisi dimana varians dari residualnya antar observasi tidak sama. Menurut Setiawan dan Dwi (2010), jika pada model regresi semua asumsi klasik terpenuhi kecuali satu yaitu terjadi heterokedastisitas, maka pengira kuadrat terkecil tetap tak bias dan konsisten tetapi tidak efisien (variansi membesar). Dampak dari besarnya variansi adalah sebagai berikut:

1. Pengujian parameter regresi dengan menggunakan statistik uji t menjadi tidak valid.
2. Selang kepercayaan untuk parameter regresi cenderung melebar. Dengan melebarnya selang kepercayaan, hasil perkiraan menjadi tidak dapat dipercaya.

Heterokedastisitas dapat dideteksi menggunakan metode grafik dan juga metode statistiknya. Mendeteksi heterokedastisitas menggunakan metode grafik dapat dilakukan dengan cara menggambarkan titik-titik antara nilai prediksi dengan nilai *error*-nya, apabila titik-titiknya memiliki pola yang teratur baik menyempit, melebar, maupun bergelombang dapat disimpulkan bahwa persamaan

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

regresi mengalami heterokedastisitas, sedangkan yang diharapkan dalam suatu persamaan regresi adalah homokedastisitas.

Apabila persamaan regresi mengalami gangguan heterokedastisitas maka dapat diatasi dengan cara sebagai berikut:

1. Menambah jumlah pengamatan
2. Transformasikan data kebentuk *log*, *Ln* atau bentuk lainnya.

2.7.4 Autokorelasi

Uji autokorelasi bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat korelasi antara anggota serangkaian data observasi yang diuraikan menurut waktu atau ruang. Banyak variabel yang cenderung berautokorelasi, jika suatu variabel yang berautokorelasi ditampilkan dampaknya akan terlihat pada nilai variabel gangguan estimasi yang berautokorelasi juga. Jika hal itu terjadi maka disebut sebagai kuasi-autokorelasi, karena pola autokorelasi hanya berkaitan dengan variabel penjelas.

Autokorelasi yang sangat umum adalah autokorelasi urutan pertama (*first-order autocorrelation*), dengan pengamatan *error term* saat ini merupakan suatu fungsi pengamatan *error term* sebelumnya:

$$u_t = \rho u_{t-1} + v_t \tag{2.57}$$

dimana $u_t = \text{error term}$ dari persamaan yang sedang dipertanyakan, $\rho =$ koefisien autokorelasi yang menunjukkan derajat hubungan fungsional antar *error term* yang sedang diamati, $v_t = \text{error term}$ klasik (yang tidak mengandung autokorelasi). Besarnya nilai ρ menggambarkan kekuatan autokorelasi didalam persamaan. Apabila $\rho = 0$, maka dikatakan tidak ada autokorelasi. Nilai ρ berkisar antara -1 sampai dengan 1 sehingga $-1 < \rho < +1$.

Pengujian untuk mengetahui masalah autokorelasi yang paling banyak digunakan adalah metode Durbin-Watson. Metode ini sangat membantu untuk penyelesaian masalah autokorelasi khususnya pada *first order autogressive* selama persamaan itu tidak mengandung peubah predeterminasi. Rumus statistik Durbin-Watson adalah:

$$d = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2} \tag{2.58}$$

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dengan d adalah statistik Durbin-Watson, e_i dan e_{t-1} adalah gangguan estimasi dan t maupun $t - 1$ menyatakan observasi terakhir dan observasi sebelumnya.

2.8 Uji Signifikansi

Terdapat dua tipe uji signifikansi yaitu uji F dan uji t. Uji F digunakan untuk menguji hipotesis secara keseluruhan sedangkan uji t digunakan untuk menguji hipotesis secara parsial.

2.8.1 Uji Keseluruhan (Uji F)

Uji F merupakan uji keseluruhan dalam pengujian suatu regresi yaitu dengan menguji hipotesis yang melibatkan lebih dari satu koefisien. Cara bekerjanya menurut Sarwoko (2005) adalah dengan menentukan apakah kecocokan dari sebuah persamaan regresi berkurang secara signifikan dengan membatasi persamaan tersebut untuk menyesuaikan diri terhadap hipotesis nol. Uji F dapat juga digunakan untuk menguji linearitas dari suatu persamaan regresi. Uji F digunakan untuk menguji secara keseluruhan apakah ada pengaruh antara variabel bebas dengan variabel terikatnya. Nilai F dapat dicari dengan rumus:

$$F = \frac{RKR}{RKS} = \frac{\sum(\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum(y_i - \hat{y}_i)^2 / (n-2)} \quad (2.59)$$

Nilai F sering juga disebut F hitung, kemudian dibandingkan dengan F tabel. Menentukan nilai F tabel menggunakan 2 tipe derajat kebebasan (dk) dengan dk pembilang yaitu dk dari regresi atau jumlah koefisien parameter termasuk konstanta di beri simbol k , dan dk penyebut yaitu dk sisa diberi simbol $n-k-1$, dengan n adalah jumlah sampel. 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.

2.8.2 Uji Parsial (Uji t)

Uji t adalah suatu uji yang biasa digunakan untuk menguji hipotesis tentang koefisien-koefisien individual, uji t juga sering disebut sebagai uji parsial (sebagian). Uji t tidak dapat digunakan untuk menguji hipotesis lebih dari satu

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

koefisien sekaligus. Uji t mudah digunakan karena menjelaskan perbedaan-perbedaan unit variabel dan deviasi standar dari koefisien yang diestimasi. Uji t juga merupakan suatu uji yang tepat untuk digunakan jika nilai residualnya terdistribusi secara normal. Menurut Sarwoko (2005), uji t tidak hanya digunakan untuk menguji validitas koefisien-koefisien regresi, tetapi juga digunakan untuk menguji validitas koefisien korelasi. Jika t bernilai positif maka r juga positif, demikian juga sebaliknya. Prosedur yang digunakan dalam uji t yaitu:

1. Membuat hipotesis dalam uraian kalimat

a. Untuk *constant*

$H_0 : \beta_0 = 0$, tidak terdapat pengaruh antara variabel constant dengan variabel terikatnya

$H_1 : \beta_0 \neq 0$, terdapat pengaruh antara variabel constant dengan variabel terikatnya

b. Untuk variabel *x*

$H_0 : \beta_1 = 0$, tidak terdapat pengaruh antara variabel *x* dengan variabel terikatnya

$H_1 : \beta_1 \neq 0$, terdapat pengaruh antara variabel *x* dengan variabel terikatnya

2. Menentukan taraf signifikan (α)

3. Kaidah pengujian

Jika, $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka H_0 diterima

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak

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

t_{hitung} dapat di cari dengan rumus

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-p}}{\sqrt{1-(r)^2}} \quad (2.60)$$

Kemudian nilai t_{tabel} dilihat pada tabel *t-Student*. Cara melihat t_{tabel} yaitu $t_{tabel} = t_{(\frac{\alpha}{2})(n-p)}$, dengan α adalah taraf signifikan dibagi 2 dan

nilai v pada t tabel didapat dari nilai $n - p$, n :jumlah data dan $p = k + 1$, k : jumlah variabel bebas.