B A B II

T E O R I P E N U N J A N G

2.1. Model Regresi Linier Sederhana

Dipandang model regresi dengan satu perubah bebas dan fungsi yang linier dalam x.

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i \qquad i = 1, 2, \ldots, n \tag{1}$$

dimana

y_i harga perubah tak bebas

x_i harga perubah bebas

β_0 dan β_1 koefisien-koefisien regresi dan

ε_i suku sesatan.

Nilai pasangan data (x_i, y_i) diperoleh dari data pengamatan, sehingga untuk setiap pasangan data (x_i, y_i) terdapat sesatan :

$$\varepsilon_i = y_i - (\beta_0 + \beta_1 x_i) \tag{2}$$

dan jumlah kuadrat sesatan :

$$\sum_{i=1}^{n} \varepsilon_i^2 = \sum_{i=1}^{n} (y_i - \beta_0 - \beta_1 x_i)^2 \tag{3}$$

Untuk mendapatkan persamaan regresi taksiran yang baik, koefisien-koefisien regresi β_0, β_1 ditaksir dari data sampel dengan menggunakan metode kuadrat terkecil (least squares method) yaitu meminimalkan jumlah kuadrat sesatan , yakni:

$$\sum_{i=1}^{n} \varepsilon_i^2 = \text{minimum}$$

syarat supaya $\sum_{i=1}^{n} \varepsilon_i^2$ minimum, adalah bahwa differensial parsiil

$$\frac{\partial \sum_{i=1}^{n} \varepsilon_i^2}{\partial \beta_0} = 0$$

$$\frac{\partial \sum_{i=1}^{n} (y_i - \beta_0 - \beta_1 x_i)^2}{\partial \beta_0} = 0$$

$$-2 \sum_{i=1}^{n} (y_i - \beta_0 - \beta_1 x_i) = 0 \qquad (4)$$

dan

$$\frac{\partial \sum_{i=1}^{n} \varepsilon_i^2}{\partial \beta_1} = 0$$

$$\frac{\partial \sum_{i=1}^{n} (y_i - \beta_0 - \beta_1 x_i)^2}{\partial \beta_1} = 0$$

$$-2\sum_{i=1}^{n} (y_i - \beta_0 - \beta_1 x_i)\, x_i = 0 \qquad (5)$$

Misal taksiran kuadrat terkecil dari $\beta_0 = \hat{\beta}_0 = b_0$ dan taksiran $\beta_1 = \hat{\beta}_1 = b_1$ sehingga diperoleh :

$$-2 \sum_{i=1}^{n} y_i + 2 \sum_{i=1}^{n} b_0 + 2 \sum_{i=1}^{n} b_1 x_i = 0$$

$$n\, b_0 + b_1 \sum_{i=1}^{n} x_i = \sum_{i=1}^{n} y_i \qquad (6)$$

dan

$$-2\sum_{i=1}^{n} x_i y_i \; + \; 2\, b_0 \sum_{i=1}^{n} x_i \; + \; 2 \sum_{i=1}^{n} b_1 x_i^2 \; = 0$$

$$b_0 \sum_{i=1}^{n} x_i + b_1 \sum_{i=1}^{n} x_i^2 = \sum_{i=1}^{n} x_i y_i \qquad (7)$$

karena n, x_i dan y_i telah diketahui dari data, maka koefisien regresi b_0 dan b_1 dapat dicari dengan menggunakan aturan Cramer sebagai berikut :

$$b_0 = \frac{\begin{vmatrix} \Sigma y_i & \Sigma x_i \\ \Sigma x_i \; y_i & \Sigma x_i^2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} n & \Sigma x_i \\ \Sigma x_i & \Sigma x_i^2 \end{vmatrix}}$$

$$b_0 = \frac{\Sigma y_i \;\; \Sigma x_i^2 \; - \; \Sigma x_i \;\; \Sigma x_i \; y_i}{n \; \Sigma x_i^2 \; - \; \Sigma x_i \; \Sigma x_i}$$

$$b_0 = \frac{\Sigma y_i \;\; \Sigma x_i^2 \; - \Sigma x_i \; \Sigma x_i \; y_i}{n \; \Sigma x_i^2 \; - (\; \Sigma x_i \;)^2} \qquad (8)$$

dan

$$b_1 = \frac{\begin{vmatrix} n & \Sigma y_i \\ \Sigma x_i & \Sigma x_i \; y_i \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} n & \Sigma x_i \\ \Sigma x_i & \Sigma x_i^2 \end{vmatrix}}$$

$$b_1 = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \qquad (9)$$

setelah b_0 dan b_1 diketahui maka nilai taksiran dari y atau $\hat{y}$ adalah :

$$\hat{y} = b_0 + b_1 x \qquad (10)$$

sedangkan beda antara nilai y_i hasil pengamatan dan taksiran $\hat{y}_i$ disebut residu yang dinotasikan dengan *R*.

Jadi

$$R = y_i - \hat{y}_i \qquad (11)$$

$$= y_i - b_0 - b_1 x_i \qquad \text{untuk } i = 1,2,\ldots n$$

2.2. Model Regresi Polinomial Derajat Dua

Model polinomial yang akan dibahas adalah model polinomial derajat dua yang mempunyai persamaan sebagai berikut :

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \beta_2 x_i^2 + \varepsilon_i \qquad (12)$$

sedangkan metode penyelesaian dari model regresi polinomial derajat dua yaitu dengan regresi linier ganda, dengan mengambil pemisalan :

$$x_i = x_{i1}$$

$$x_i^2 = x_{i2}$$

sehingga bentuk (12) dapat diubah menjadi persamaan regresi linier ganda dengan bentuk sebagai berikut :

$$y_i = \beta_o + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \varepsilon_i \qquad (13)$$

sehingga

$$\begin{aligned} y_1 &= \beta_o + \beta_1 x_{11} + \beta_2 x_{12} + \varepsilon_1 \\ y_2 &= \beta_o + \beta_1 x_{21} + \beta_2 x_{22} + \varepsilon_2 \\ &\vdots \\ y_n &= \beta_o + \beta_1 x_{n1} + \beta_2 x_{n2} + \varepsilon_n \end{aligned}$$

Untuk lebih memudahkan perhitungan maka bentuk (13) dibuat dalam bentuk matriks sebagai berikut :

$$Y = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} \qquad \mathcal{B} = \begin{bmatrix} \beta_o \\ \beta_1 \\ \beta_2 \end{bmatrix} \qquad \mathcal{E} = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix}$$

$$X = \begin{bmatrix} 1 & x_{11} & x_{12} \\ 1 & x_{21} & x_{22} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & x_{n1} & x_{n2} \end{bmatrix}$$

$$X^T = \begin{bmatrix} 1 & 1 & \ldots & 1 \\ x_{11} & x_{21} & \ldots & x_{n1} \\ x_{12} & x_{22} & \ldots & x_{n2} \end{bmatrix}$$

dan bentuk (13) dapat ditulis sebagai berikut :

$$Y = X\,\mathcal{B} + \mathcal{E} \qquad (14)$$

Untuk mendapatkan taksiran-taksiran dari koefisien regresi β_o, β_1, β_2 dengan berdasarkan data sampel disini akan digunakan metode pendekatan kuadrat terkecil yaitu dengan meminimumkan jumlah dari kuadrat suku sesatan.

$$\varepsilon_i = y_i - (\beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2}) \qquad (15)$$

sehingga

$$\sum_{i=1}^{n} \varepsilon_i^2 = \sum^{n} (y_i - \beta_0 - \beta_1 x_{i1} - \beta_2 x_{i2})^2 \qquad (16)$$

kemudian agar jumlah dari kuadrat suku sesatan minimum maka differensial parsiilnya sama dengan nol :

$$\left.\begin{aligned}
\frac{\partial \sum_{i=1}^{n} \varepsilon_i^2}{\partial \beta_0} &= \frac{\partial \sum_{i=1}^{n} (y_i - \beta_0 - \beta_1 x_{i1} - \beta_2 x_{i2})^2}{\partial \beta_0} = 0 \\
\frac{\partial \sum_{i=1}^{n} \varepsilon_i^2}{\partial \beta_1} &= \frac{\partial \sum_{i=1}^{n} (y_i - \beta_0 - \beta_1 x_{i1} - \beta_2 x_{i2})^2}{\partial \beta_1} = 0 \\
\frac{\partial \sum_{i=1}^{n} \varepsilon_i^2}{\partial \beta_2} &= \frac{\partial \sum_{i=1}^{n} (y_i - \beta_0 - \beta_1 x_{i1} - \beta_2 x_{i2})^2}{\partial \beta_2} = 0
\end{aligned}\right\} \quad (17)$$

Bentuk (17) menjadi :

$$\left.\begin{aligned}
-2 \sum_{i=1}^{n} (y_i - \beta_0 - \beta_1 x_{i1} - \beta_2 x_{i2}) &= 0 \\
-2 \sum_{i=1}^{n} (y_i - \beta_0 - \beta_1 x_{i1} - \beta_2 x_{i2})\, x_{i1} &= 0 \\
-2 \sum^{n} (y_i - \beta_0 - \beta_1 x_{i1} - \beta_2 x_{i2})\, x_{i2} &= 0
\end{aligned}\right\} \quad (18)$$

Bila taksiran dari $\beta_0, \beta_1, \beta_2$ masing-masing adalah b_0, b_1, b_2 maka bentuk (18) menjadi :

$$\left.\begin{aligned}
&\sum_{i=1}^{n} (b_0 + b_1 x_{i1} + b_2 x_{i2}) = \sum_{i=1}^{n} y_i \\
&\sum_{i=1}^{n} (b_0 x_{i1} + b_1 x_{i1}^2 + b_2 x_{i2} x_{i1}) = \sum_{i=1}^{n} x_{i1} y_i \\
&\sum_{i=1}^{n} (b_0 x_{i2} + b\ x_{i1} x_{i2} + b_2 x_{i2}^2) = \sum_{i=1}^{n} x_{i2} y_i
\end{aligned}\right\} \quad (19)$$

kemudian persamaan (19) menjadi :

$$\left.\begin{aligned}
&n b_0 + b_1 \sum_{i=1}^{n} x_{i1} + b_2 \sum_{i=1}^{n} x_{i2} = \sum_{i=1}^{n} y_i \\
&b_0 \sum_{i=1}^{n} x_{i1} + b_1 \sum_{i=1}^{n} x_{i1}^2 + b_2 \sum_{i=1}^{n} x_{i1} x_{i2} = \sum_{i=1}^{n} x_{i1} y_i \\
&b_0 \sum_{i=1}^{n} x_{i2} + b_1 \sum_{i=1}^{n} x_{i1} x_{i2} + b_2 \sum_{i=1}^{n} x_{i2}^2 = \sum_{i=1}^{n} x_{i2} y_i
\end{aligned}\right\} \quad (20)$$

Bentuk persamaan (20) bila dibuat kedalam bentuk matriks dengan taksiran $\hat{\mathcal{B}}$ adalah sebagai berikut :

$$X^T X \hat{\mathcal{B}} = X^T Y \qquad (21)$$

Yaitu:

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & \ldots 1 \\ x_{11} & x_{21} & \ldots x_{n1} \\ x_{12} & x_{22} & \ldots x_{n2} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & x_{11} & x_{12} \\ 1 & x_{21} & x_{22} \\ . & . & . \\ 1 & x_{n1} & x_{n2} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 1 & 1 & \ldots 1 \\ x_{11} & x_{21} & \ldots x_{n1} \\ x_{12} & x_{22} & \ldots x_{n2} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} n & \Sigma x_{i1} & \Sigma x_{i2} \\ \Sigma x_{i1} & \Sigma x_{i1}x_{i1} & \Sigma x_{i1}x_{i2} \\ \Sigma x_{i2} & \Sigma x_{i2}x_{i1} & \Sigma x_{i2}x_{i2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Sigma y_i \\ \Sigma x_{i1}y_i \\ \Sigma x_{i2}y_i \end{bmatrix}$$

dimana $\sum_i$ dengan i= 1,2,...,n

Misalkan $A = X^T X$

$G = X^T Y.$

Kemudian dari persamaan (21)

$$X^T X \hat{\mathcal{B}} = X^T Y$$

$$A \hat{\mathcal{B}} = G$$

$$\hat{\mathcal{B}} = A^{-1} G \qquad (22)$$

dimana A adalah matriks non singular

Dari persamaan (22) maka matriks $\hat{\mathcal{B}}$ atau matriks koefisien regresi b_0, b_1, b_2, bisa dicari dan taksiran dari Y bisa ditentukan, yaitu :

$$\hat{Y} = X \hat{\mathcal{B}}$$

2.3. Koefisien Korelasi

Kuat atau tidaknya hubungan antara variabel x dan variabel y disebut dengan Koefisien Korelasi. Koefisien korelasi populasi antara variabel x dan variabel y dinotasikan ρ, yaitu :

$$\rho = \frac{\text{kov }(x,y)}{[\text{var }(x)\ \text{var }(y)]^{1/2}}$$

Sedangkan harga mutlak dari ρ yaitu $|\rho|$ menunjukkan tingkat hubungan antara variabel x dan variabel y, sedangkan tanda aljabarnya (positif atau negatif) menunjukkan macamnya hubungan.

Estimasi dari koefisien korelasi populasi ρ adalah koefisien korelasi sampel yaitu r, sehingga

$$r = \frac{\Sigma (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\left[\Sigma (x_i - \bar{x})^2 \; \Sigma (y_i - \bar{y})^2\right]^{1/2}}$$

$$r = \frac{\Sigma (x_i y_i - x_i \bar{y} - \bar{x} y_i + \bar{x} \bar{y})}{\left[\Sigma (x_i^2 - 2 x_i \bar{x} + \bar{x}^2) \; \Sigma (y_i^2 - 2 y_i \bar{y} + \bar{y}^2)\right]^{1/2}}$$

$$= \frac{\Sigma x_i y_i - \dfrac{\Sigma x_i \; \Sigma y_i}{n}}{\left[\left\{ \Sigma x_i^2 - \dfrac{(\Sigma x_i)^2}{n} \right\} \left\{ \Sigma y_i^2 - \dfrac{(\Sigma y_i)^2}{n} \right\} \right]^{1/2}}$$

sehingga

$$r^2 = \frac{\left[\Sigma y_i (x_i - \bar{x})\right]^2}{\Sigma x_i \; \Sigma y_i \; (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}$$

$$= \frac{(\Sigma y_i)^2 (x_i - \bar{x})^2}{\Sigma x_i \; \Sigma y_i \; (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}$$

$$= \frac{\Sigma y_i (x_i - \bar{x})}{\Sigma x_i (y_i - \bar{y})}$$

$$= \frac{\Sigma y_i \left(x_i - \dfrac{\bar{y} - b_o}{b_1}\right)}{\Sigma \left(\dfrac{y_i - b_o}{b_1}\right) (y_i - \bar{y})}$$

$$= \frac{b_0 \sum y_i + b_1 \sum x_i y_i - \frac{(\sum y_i)^2}{n}}{\sum y_i^2 - \frac{(\sum y_i)^2}{n}}$$

$$= \frac{\sum y_i^2 - \frac{(\sum y_i)^2}{n} - \sum y_i^2 + b_0 \sum y_i + b_1 \sum x_i y_i}{\sum y_i^{\,2} - \frac{(\sum y_i)^2}{n}}$$

$$= 1 - \frac{\sum (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum (y_i - \bar{y})^2}$$

Dengan $0 \leq r^2 \leq 1$ dan semua $\sum_i$ dengan $i = 1, 2, \ldots\ldots n$

atau

$$r = \pm \sqrt{1 - \frac{\sum (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum (y_i - \bar{y})^2}}$$

Dengan $-1 \leq r \leq 1$

Di mana tanda ± (positif atau negatif) dari r sesuai dengan tanda dari b_1, nilai $r = -1$ atau $r = 1$ berarti terdapat hubungan yang sempurna antara variabel bebas x dan variabel tak bebas y. Bila $r = 0$ berati tidak ada hubungan antara variabel bebas x dan variabel tak bebas y.

2.4. Uji Signifikansi Regresi

Untuk melakukan uji signifikansi regresi ini diperlukan beberapa sumber variasi yaitu sumber variasi total yang selanjutnya dibagi menjadi dua komponen yaitu sumber variasi regresi dan sumber variasi error. Dan eror atau ε_i memenuhi asumsi independensi dan berdistribusi normal dengan rata-rata 0 dan var $\tau^2_{y/x}$.

2.4.1. Uji signifikansi regresi linier sederhana

Dalam regresi linier sederhana sumber variasi total mempunyai derajat kebebasan (n-1) dan sumber variasi Error mempunyai derajat kebebasan (n-2), sehingga derajat kebebasan sumber variasi regresi adalah (n-1)-(n-2) = 1.

Untuk pengujian koefisien regresi linier sederhana disini digunakan test hipotesa nol dengan menggunakan uji-F dengan membandingkan antara :

$H_0 : \beta_1 = 0$ yaitu tidak ada hubungan linier antara variabel bebas x dan variabel tak bebas y.

melawan hipotesa alternatif

$H_1 : \beta_1 \neq 0$ yaitu model regresi linier sederhana adalah signifikan atau terdapat hubungan antara variabel bebas x dan variabel tak bebas y.

Nilai perbandingan F yang digunakan dalam uji ini adalah sebagai berikut :

$$F_h = \frac{MSR}{MSE} \sim F_t(1;n-2)$$

dimana :

MSR = (Regression Mean Of Square) yaitu rata-rata kuadrat regresi

$$= \frac{SSR}{1}$$

MSE = (Error Mean Of Square) yaitu rata-rata kuadrat eror

$$= \frac{SSE}{n-2}$$

$F_t(1;n-2)$ = adalah nilai pembanding F yang diperoleh dari tabel distribusi F dengan derajat pembilang 1 dan derajat penyebut (n-2), dan disini digunakan α = 0,01.

dimana :

SSR = (Regression Sum of Square) yaitu jumlah kuadrat regresi.

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

$$= b_0 \sum y_i + b_1 \sum x_i y_i - \frac{(\sum y_i)^2}{n}$$

SSE = (Error Sum Of Square) yaitu jumlah kuadrat eror.

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

$$= \sum y_i^2 - b_0 \sum y_i - b_1 \sum x_i y_i$$

SST = (Total Sum of Square) yaitu jumlah kuadrat total.

$$= \sum (y_i - \bar{y})^2$$

$$= \sum y_i^2 - \frac{(\sum y_i)^2}{n}$$

Kemudian semua hasil-hasil yang didapat di atas dicatat dalam suatu tabel yang disebut tabel ANAVA.

TABEL ANAVA

Model Regresi Linier Sederhana

Sumber variasi	db	jumlah kuadrat	rata-rata kuadrat	F
Regresi	1	SSR	MSR	F_h
Error	n-2	SSE	MSE	
Total	n-1	SST		

Kriteria pengujian :

- Jika F_h (F hasil perhitungan) $\geq F_t$ (F dari tabel) dengan α = 0,01 maka hipotesa nol ditolak sehingga model regresi linier sederhana adalah signifikan.
- Jika $F_h < F_t$ maka hipotesa nol diterima sehingga tidak ada hubungan linier antara variabel x dan y.

2.4.2. Uji Signifikansi Regresi Model Regresi Polinomial Derajat Dua

Dalam regresi polinomial derajat dua, sumber variasi total mempunyai derajat kebebasan (n-1) dan sumber variasi error mempunyai derajat kebebasan (n-3) sehingga sumber variasi regresi mempunyai derajat kebebasan (n-1) - (n-3) = 2.

Seperti dalam regresi linier sederhana, dalam regresi polinomial derajat dua inipun digunakan uji-F dengan membandingkan antara hipotesa nol :

H_o : $\beta_1 = \beta_2 = 0$ yaitu model regresi polinomial derajat dua tidak signifikan.

melawan hipotesa alternatif :

H_1 : $\beta_1 \neq \beta_2 \neq 0$ yaitu model regresi polinomial derajat dua signifikan.

dengan

$$F_h = \frac{MSR}{MSE} \sim F_t(2;n-3)$$

dimana :

MSR = rata-rata kuadrat regresi

$$= \frac{SSR}{2}$$

MSE = rata-rata kuadrat eror

$$= \frac{SSE}{(n-3)}$$

F_h = F hasil perhitungan

$F_t(2;n-3)$ = F dari tabel dengan derajat pembilang 2 dan derajat penyebut (n-3)

dan

SSR = jumlah kuadrat regresi

$$= \Sigma(\hat{y}_i - \bar{y})^2$$

$$= b_o\Sigma y_i + b_1\Sigma x_i y_i + b_2\Sigma x_i^2 y_i - \frac{(\Sigma y_i)^2}{n}$$

SSE = jumlah kuadrat eror

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

$$= \Sigma y_i^2 - b_o\Sigma y_i - b_1\Sigma x_i y_i - b_2\Sigma x_i^2 y_i$$

SST = jumlah kuadrat total

$$= \Sigma(y_i - \bar{y})^2$$

$$= \Sigma y_i^2 - \frac{(\Sigma y_i)^2}{n}$$

Kemudian semua hasil perhitungan dicatat dalam suatu tabel yang disebut tabel Anava.

TABEL ANAVA

Model Regresi Polinomial derajat Dua

Sumber variasi	db	jumlah kuadrat	rata-rata kuadrat	F
Regresi	2	SSR	MSR	F_h
Error	n-3	SSE	MSE	
Total	n-1	SST		

Kriteria pengujian :

- Jika $F_h \geq F_t$ maka hipotesa nol ditolak sehingga model regresi polinomial derajat dua adalah signifikan.
- Jika $F_h < F_t$ maka hipotesa nol diterima sehingga model regresi polinomial derajat dua tidak signifikan.

2.4.3. Membandingkan Model Regresi Linier Sederhana dengan Model regresi Polinomial derajat dua

Setelah diperoleh dua persamaan regresi taksiran yang sama-sama signifikan. Yaitu :

$$y_i = b_0 + b_1 x_i + b_2 x_i^2$$

dan

$$y_i = b_0 + b_1 x_i$$

Selanjutnya dibandingkan antara keduanya untuk memilih persamaan regresi taksiran yang lebih baik.

Pengujian yang dilakukan disini adalah uji F dengan test hipotesa nol dengan membandingkan antara :

$H_0 : \beta_2 = 0$ yaitu persamaan regresi taksiran polinomial derajat dua tidak mempunyai signifikansi yang lebih baik dibandingkan persamaan regresi taksiran linier sederhana.

melawan hipotesa alternatif :

$H_1 : \beta_2 \neq 0$ yaitu persamaan regresi taksiran polinomial derajat dua mempunyai signifikansi yang lebih baik jika dibandingkan dengan persamaan regresi taksiran linier sederhana.

Uji-F yang digunakan disini adalah :

$$F_h = \frac{MSR\ (b_2 \mid b_1)}{MSE\ (b_2 \,\&\, b_1)}$$

dimana :

$MSR\ (b_2 \mid b_1)$ = rata-rata kuadrat regresi yang memuat variabel x_i dan telah mendapat dukungan dari variabel x_i^2 pada model regresi tersebut.

$$= \frac{SSR\ (b_2 \mid b_1)}{1}$$

$MSE\ (b_2 \,\&\, b_1)$ = rata-rata kuadrat eror pada model regresi polinomial derajat dua.

$$= \frac{SSE\ (b_2 \,\&\, b_1)}{n-3}$$

$SSR\ (b_2 | b_1)$ = jumlah kuadrat regresi yang memuat variabel x_i dan telah mendapat dukungan variabel x_i^2 pada model regresi tersebut.

= $SSR\ (b_2 \& b_1) - SSR\ (b_1)$

$SSE\ (b_2 \& b_1)$ = jumlah kuadrat eror pada model regresi polinomial derajat dua.

$SSR\ (b_2 \& b_1)$ = jumlah kuadrat regresi pada model regresi polinomial derajat dua.

$SSR\ (b_1)$ = jumlah kuadrat regresi pada model regresi linier sederhana

Selanjutnya hasil perhitungan tersebut dicatat dalam suatu tabel yang disebut tabel Anava.

TABEL ANAVA

Perbandingan dua persamaan regresi taksiran

sumber variasi	db	jumlah kuadrat	rata-rata kuadrat
regresi	2	$SSR\ (b_2 \& b_1)$	$MSR\ (b_2 \& b_1)$
error	n-3	$SSE\ (b_2 \& b_1)$	$MSE\ (b_2 \& b_1)$
total terkoreksi	n-1	$SST\ (b_2 \& b_1)$	

sumber variasi	db	jumlah kuadrat = rata-rata kuadrat	F
x	1	$SSR\ (b_1)$	
x^2	1	$SSR\ (b_2 \mid b_1)$	F_h

Kriteria pengujian :

- Jika $F_h \geq F_t$ maka tolak hipotesa nol sehingga persamaan regresi taksiran polinomial derajat dua mempunyai signifikansi lebih baik dibandingkan persamaan regresi taksiran linier sederhana.
- Jika $F_h < F_t$ maka terima hipotesa nol sehingga persamaan regresi taksiran linier sederhana mempunyai signifikansi lebih baik dibandingkan persamaan regresi taksiran polinomial derajat dua.