

APLIKASI PAKET STATISTIK UNTUK METODE REGRESI LINIER DENGAN MENGGUNAKAN MICROSOFT EXCEL

Slamet Abadi

STMIK BANI SALEH

Jl. Mayor M Hasibuan No 68 Bekasi Timur

slamet.abadi@gmail.com

ABSTRAK

Dalam mengerjakan permasalahan statistik sering menggunakan paket program lain, akan tetapi jarang sering menggunakan paket program statistik dalam Microsoft Excel. Untuk permasalahan statistik yang sederhana software ini sangat membantu dan sering dioperasikan dalam pengolahan data. Paket program yang sering digunakan antara lain yang berhubungan dengan: korelasi, Anova, regresi, t test, dan z test. Pembahasan paket program regresi merupakan penyelesaian dari model regresi linier sederhana dan ganda. Paket program statistik regresi menghasilkan luaran dengan tiga hasil luaran yaitu statistik regresi, tabel Anova, dan informasi tentang β . Pemahaman model regresi linier perlu dipahami dengan baik sehingga luaran yang sudah tersedia dapat diaplikasikan dengan tepat

Kata Kunci: *microsoft excel, metode regresi linier, statistik regresi, tabel anova, informasi tentang β*

PENDAHULUAN

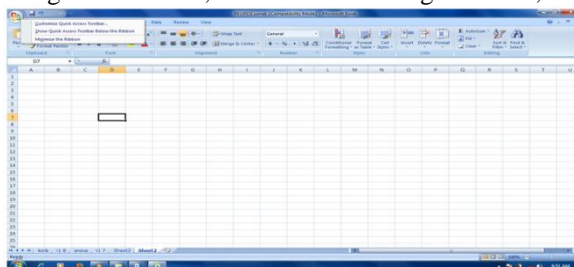
Dalam menghadapi pengolahan data-data statistik, para peneliti di bidang sosial sering kali dengan menggunakan aplikasi statistik yang ada. Padahal ada aplikasi lain yang seringkali digunakan tetapi belum bahkan tidak digunakan yaitu aplikasi *microsoft excel*. Dalam pengolahan datanya ada beberapa aplikasi yang dapat digunakan bagi peneliti dan sangat membantu peneliti tanpa harus menginstall paket pemrograman statistik yang selama ini ada.

Aplikasi ini termasuk dalam *data analysis* yang terdiri dari modul *Anova: Two-Factor Without Replication, Correlation, Covariance, Descriptive Statistics, Exponential Smoothing, F-test Two-Sample for Variances, Fourier Analysis, Histogram, Moving Average, Random Number Generation, Rank and Percentile, Regression, Sampling, t-Test: Paired Two Sample for Means, t-Test: Two Sample Assuming Equal Variances, t-Test: Two Sample Assuming Unequal Variances, dan z-Test: Two Sample for Means*.

ANALYSIS DATA MICROSOFT EXCELL

Paket modul perhitungan regresi dalam *microsoft excel* harus dilakukan penginstalan terlebih dahulu dengan mengaktifkan modul:

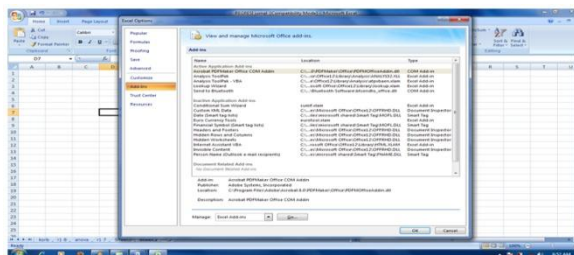
- Pilih *Office Button* dengan klik kanan, muncul editor sebagai berikut,



Sumber: Microsoft 2007

Gambar 1. Tampilan Proses Penginstalan

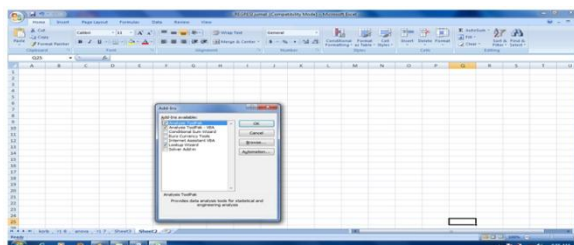
- b. Pilih *Customize Quick Acces Toolbar...*, klik kiri muncul editor sebagai berikut,



Sumber: Microsoft 2007

Gambar 2. Tampilan Tahapan Add-Inn

- c. Pilih *Add-Inn*, dan pilih *Analysis ToolPark* atau *Analysis ToolPark VB*, kemudian tekan *Go* dan pilih *Analysis ToolPark* dan *Analysis ToolPark VB* muncul editor sebagai berikut, tekan *OK*.

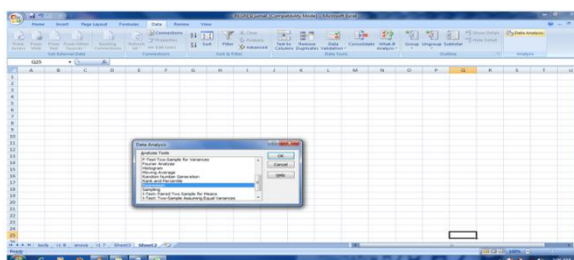


Sumber: Microsoft 2007

Gambar 3. Tampilan Pemilihan *Analysis*

Proses ini install berlangsung dan tunggu beberapa menit, kemudian selesai.

- d. Pengoperasian Paket Statistik dengan prosedur dengan pilih **Data**, **Data Analysis**, kemudian **Regression**, dan pengolahan data siap dilakukan serta muncul tampilan sebagai berikut,



Sumber: Microsoft 2007

Gambar 4. Tampilan Perhitungan Statistik

Setelah paket tersebut terinstall maka modul perhitungan statistik terletak pada **Data** kemudian klik: **Data Analysis**, kemudian muncul seperti pada gambar 4 yang terdiri dari modul *Anova: Two-Factor Without Replication*, *Correlation*, *Covariance*, *Descriptive Statistics*, *Exponential Smoothing*, *F-test Two-Sample for Variances*, *Fourier Analysis*, *Histogram*, *Moving Average*, *Random Number Generation*, *Rank and Percentile*, *Regression*, *Sampling*, *t-Test: Paired Two Sample for Means*, *t-Test: Two Sample Assuming Equal Variances*, *t-Test: Two Sample Assuming Unequal Variances*, dan *z-Test: Two Sample for Means*.

Pembahasan ini hanya menitik beratkan pada perhitungan statistik dengan menggunakan metode regresi linier saja yang ada di fasilitas Microsoft Excell. Metode ini meliputi perhitungan ini hanya membahas perhitungan regresi linier sederhana (*simple linear regression*) dan regresi linier ganda (*multiple linear regression*).

Menurut Microsoft Excell bahwa *Regression Statistics* terdiri dari *Multiple R*, *R Square*, *Adjusted R Square*, *Standard Error*, *Observations*, *ANOVA*, dan *Tabel Hasil Perhitungan*.

a. **Multiple R**

Nilai *Multiple R* merupakan pengukuran hubungan linier antara dua atau lebih variable random x dan y dan yang sering dinamakan koefisien momen product Pearson dari korelasi dan dinyatakan dengan

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx} S_{yy}}}$$

b. **R Square**

Nilai R^2 merupakan kuadrat korelasi antara Y dengan \hat{Y} dan $0 \leq R^2 \leq 1$ serta disajikan sebagai,

$$R^2 = \frac{\text{Jumlah Kuadrat Regresi} | b_0}{\text{Jumlah Kuadrat Total Terkoreksi}} = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}$$

Menurut Draper and Smith (1992), R^2 berguna untuk mengukur proporsi keragaman atau variasi total di sekitar nilai tengah \bar{Y} yang dapat dijelaskan oleh regresi tersebut. Ukuran ini sering digunakan dalam bentuk prosentase. Sesungguhnya R adalah korelasi antara Y dengan \hat{Y} dan biasanya disebut koefisien korelasi ganda/koefisien determinasi ganda (*multiple correlation coefficient*).

c. **Adjusted R Square**

Jika p menyatakan banyaknya parameter dalam model dan JKS_p adalah jumlah kuadrat sisaan. Nilai R^2 disekitar rataannya didefinisikan sebagai berikut

$$R^2 = \frac{b'X'Y - n\bar{Y}^2}{Y'Y - n\bar{Y}^2} = 1 - \frac{JKS_p}{JKTT}$$

di mana $JKTT = Y'Y - n\bar{Y}^2$ adalah jumlah kuadrat total terkoreksi dan n adalah banyaknya amatannya. Ada statistic lain yang dinamakan R^2 yang disesuaikan (*adjusted R^2*) yang didefinisikan sebagai

$$\text{Adjusted } R^2 = R_a^2 = 1 - \frac{\frac{JKS_p}{n-1}}{\frac{JKTT}{n-1}} = 1 - \left(1 - R^2\right) \left(\frac{n-1}{n-p}\right)$$

Statistik ini telah dilakukan penyesuaian

terhadap derajat bebas JKS_p dan $JKTT$. Ide ini dapat digunakan tidak hanya untuk membandingkan beberapa persamaan regresi pada sekumpulan data akan tetapi juga dapat membandingkan persamaan regresi dari dua atau lebih sekumpulan data.

d. **Standard Error**

Standar Error merupakan nilai dari ragam (variansi mean kuadrat tengah) yang didefinisikan sebagai

$$s^2 = KTG = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n-2}}, \text{ secara umum dinyatakan dengan } s^2 = \frac{(Y - X\beta)(Y - X\beta)'}{n-p}$$

e. **Observations**

Observations merupakan banyaknya jumlah elemen data regresi. Simbol dari *Observasi* dinyatakan dengan n .

f. **ANOVA**

Tabel Anova digunakan untuk melakukan perhitungan pengujian ragam dari data regresi dan komponen-komponen terdiri dari komponen Regression, Residual, dan Total untuk komponen vertikalnya sedangkan untuk komponen horisontalnya terdiri dari derajat bebas (df), jumlah kuadrat (SS), Kuadrat Tengah (KT), Hasil perhitungan F, dan Signifinace F serta disajikan dalam Tabel 1 berikut,

Tabel 1. Anova untuk Regresi Linier

Tabel ANOVA					
	<i>df</i>	<i>Jumlah Kuadrat (JK)</i>	<i>Kuadrat Tengah (KT)</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	<i>p</i>	$JKR = \sum_{j=1}^n (\hat{y}_j - \bar{y})^2$	$KTR = \frac{JKR}{p} = \frac{JKR}{p}$	$F_{hit} = \frac{KTR}{KTG}$	
Residual Galat	<i>n - p - 1</i>	$JKG = \sum_{j=1}^n (y_j - \hat{y}_j)^2$	$s^2 = KTG = \frac{JKG}{n - p - 1}$		
Total	<i>n - 1</i>	$JKT = \sum_{j=1}^n (y_j - \bar{y})^2$			

Sumber: Draper dan Smith (1992)

- g. Tabel Hasil Perhitungan *Coefficients*, *Standard Error*, *t Stat*, *P-value*, *Lower 95%*, dan *Upper 95%*, untuk Intercept dan X Variable.

- *Coefficients*

Koefisien terdiri dari koefisien untuk Intercept dan Koefisien untuk Variabel. Untuk besaran nilai intercept dinyatakan dengan rumus

$$\hat{\beta}_0 = \bar{Y} - \hat{\beta}_1 \bar{X} \quad \text{dan} \quad \hat{\beta}_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

atau secara umum dinyatakan dengan $\hat{\beta} = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'\mathbf{Y}$

- *Standard Error*

Nilai standar error merupakan ragam (variansi) dari masing-masing komponen. Rumus standar error untuk intercept dan variabel dinyatakan dengan

$$\text{Var}(\beta_0) = \frac{\sigma^2}{S_{xx}} \quad \text{dan} \quad \text{Var}(\beta_1) = \sigma^2 \left(\frac{1}{n} + \frac{\bar{X}^2}{S_{xx}} \right)$$

- *t Stat*

Statistik pengujian untuk komponen t_0 dan t_i dinyatakan dengan rumus sebagai berikut

$$t_0 = \frac{b_0}{\sqrt{\text{Var}(b_0)}} \quad \text{dan} \quad t_i = \frac{b_i}{\sqrt{\text{Var}(b_i)}}$$

dengan $i = 1, 2, 3, \dots, n$.

- *P-value*

Ketika membuat resume tentang P-value kepada orang-orang di luar bidang statistik, itu sering perlu untuk menggunakan bahasa deskriptif untuk menunjukkan kekuatan bukti.

Tabel 2. Kriteria p Value

No.	Kriteria	Keterangan
1.	$P > 0.10$	Tidak ada bukti terhadap hipotesis nol. Data cenderung konsisten dengan hipotesis nol.
2.	$0.05 < P < 0.10$	Lemahnya bukti terhadap hipotesis nol versus hipotesis alternatif.
3.	$0.01 < P < 0.05$	Sedang bukti terhadap hipotesis nol dalam mendukung versus hipotesis alternatif.
4.	$0.001 < P < 0.01$	Bukti kuat terhadap hipotesis nol versus hipotesis alternatif.
5.	$P < 0.001$	Sangat kuat bukti terhadap hipotesis nol versus hipotesis alternatif.

- *Lower 95%* dan *Upper 95%*,

Batas Bawah dan Atas dari koefisien β_i adalah $b_i \pm t_{(v, 1-\frac{\alpha}{2})} \cdot \text{Var}(\beta_i)$, sehingga membentuk selang/interval dari koefisien β_i tersebut.

PERHITUNGAN ANALISIS REGRESI LINIER SEDERHANA

Data yang akan disimulasikan dari regresi linier sederhana adalah

Tabel 3. Data Simulasi Regresi Linier Sederhana

NO	Xi	Yi
1	8	20
2	9	25
3	12	30
4	7	25
5	10	30
6	15	40

Ringkasan Luaran (*summary output*) secara umum terbagi menjadi 3 (tiga) bagian yaitu, Hasil Data Statistik Regresi, Anova (Analisis Ragam/Variansi) dan Bahasan yang berkaitan dengan pendugaan β .

a) Hasil Data Statistik Regresi

Berdasarkan Tabel 4 diperoleh hasil luaran sebagai berikut dengan rincian:

Tabel 4. Hasil Data Statistik Regresi Linier Sederhana

Regression Statistics	
Multiple R	0.916921402
R Square	0.840744858
Adjusted R Square	0.800931073
Standard Error	3.047930982
Observations	6

Uraian dan keterangannya sebagai berikut,

o Multiple Regression

Nilai Statistik untuk

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} = \frac{S_{XY}}{\sqrt{S_{XX}S_{YY}}} = 0.916921402$$

o R Square

Nilai Statistik untuk

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} = 0.840744858$$

o Adjusted R Square

Nilai Statistik untuk

$$\text{Adjusted } R^2 = R_a^2 = 1 - \left(1 - R^2\right) \left(\frac{n-1}{n-p}\right) = 0.800931073$$

o Standard Error

Nilai Statistik untuk

$$s^2 = \frac{(Y - X\beta)(Y - X\beta)}{n-p} = 3.047930982$$

o Observations

Nilai Statistik untuk obsevasi data sebanyak $n = 6$

b) Anova (Analisis Ragam/Variansi)

Berdasarkan Tabel 5 diperoleh nilai-nilai statistik sebagai berikut,

Tabel 5. Analisis Ragam/Variansi

ANOVA					
	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	196.1738003	196.1738003	21.11692845	0.010066374
Residual	4	37.15953307	9.289883268		
Total	5	233.3333333			

- Derajat bebas untuk regresi $n = 1$, residual $n - 2 = 4$, dan total $n - 1 = 5$.
 - Nilai Jumlah Kuadrat (JK) untuk regresi $JKR = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2 = 196.1738003$, residual $JKG = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 = 37.15953307$, dan total $JKT = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = 233.3333333$.
 - Nilai Kuadrat Tengah (KT) untuk regresi $KTR = \frac{JKR}{1} = JKR = 196.1738003$ dan residual/galat $s^2 = KTG = \frac{JKG}{n-2} = 9.289883268$.
 - Nilai statistik untuk $F_{hit} = \frac{KTR}{KTG} = 21.11692845$
 - Nilai Significance semakin mendekati nol maka model memang beda secara signifikan.
- c) Bahasan yang berkaitan dengan pendugaan β .
Berdasarkan hasil luaran Tabel 6

Tabel 6. Nilai berkaitan dengan pendugaan β

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%
Intercept	6.575875486	4.895480568	1.343254333	0.250337811	-7.016157573	20.16790855
X Variable 1	2.140077821	0.465708529	4.595315925	0.010066374	0.847063654	3.433091988

- *Coefficients*
Nilai statistik untuk $\hat{\beta} = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'\mathbf{Y} = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6.575875486 \\ 2.140077821 \end{bmatrix}$ sehingga diperoleh persamaan regresinya adalah
$$\hat{Y} = 6.575875486 + 2.140077821 \cdot X$$
- *Standard Error*
Nilai statistik untuk $\mathbf{Var}(\beta_0) = 4.895480568$ dan $\mathbf{Var}(\beta_1) = 0.465708529$
- *t Stat*
Nilai statistik untuk $t_0 = \frac{b_0}{\sqrt{\mathbf{Var}(b_0)}} = 1.343254333$ dan $t_1 = \frac{b_1}{\sqrt{\mathbf{Var}(b_1)}} = 4.595315925$
- *P-value*
Nilai P-value untuk $\beta_0 = 0.250337811$ dan $\beta_1 = 0.010066374$.
- *Lower 95% dan Upper 95%*

Nilai statistik untuk interval/selang β_0 adalah $-7.016157573 \leq \beta_0 \leq 20.16790855$
dan untuk β_1 adalah $0.847063654 \leq \beta_1 \leq 3.433091988$.

HASIL PERHITUNGAN ANALISIS REGRESI LINIER GANDA

Sebagai data simulasi untuk regresi linier ganda digunakan data sebagai berikut,

Tabel 7. Data Simulasi Regresi Linier Ganda dengan 3 Variabel

No.	X1	X2	X3	Yi
1	8	18	90	189
2	2	15	40	152
3	1	12	60	151
4	7	17	80	183
5	6	16	30	163
6	8	19	80	194
7	1	11	20	153
8	7	18	90	196
9	4	14	70	159
10	2	15	10	164

Berdasarkan Tabel 7 diperoleh hasil luaran sebagai berikut dengan rincian:

a) Hasil Data Statistik Regresi

Tabel 8. Hasil Data Statistik Regresi Linier Ganda

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.927843086
R Square	0.860892792
Adjusted R Square	0.791339188
Standard Error	8.284654267
Observations	10

- Multiple Regression

Nilai Statistik untuk

$$R = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx}S_{yy}}} = 0.927843086$$

- R Square

Nilai Statistik untuk

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} = 0.860892792$$

- Adjusted R Square

Nilai Statistik untuk

$$\text{Adjusted } R^2 = R_a^2 = 1 - \left(1 - R^2\right) \left(\frac{n-1}{n-p}\right) = 0.791339188$$

- Standard Error

Nilai Statistik untuk

$$s^2 = \frac{(\mathbf{Y} - \mathbf{X}\beta)(\mathbf{Y} - \mathbf{X}\beta)}{n-p} = 8.284654267$$

- Observations

Nilai Statistik untuk obsevasi data sebanyak $n = 10$

b) Anova (Analisis Ragam/Variansi)

Tabel 9. Analisis Ragam/Variansi

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	3	2548.587022	849.5290074	12.37740022	0.005572144
Residual	6	411.8129779	68.63549632		
Total	9	2960.4			

- Derajat bebas untuk regresi $n = 3$, residual $n - p - 1 = 10 - 3 - 1 = 6$, dan total $n - 1 = 10 - 1 = 9$.

- Nilai Jumlah Kuadrat (JK) untuk regresi $JKR = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2 = 2548.587022$, residual

$$JKG = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 = 411.8129779, \text{ dan total } JKT = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = 2960.4.$$

- Nilai Kuadrat Tengah (KT) untuk regresi $KTR = \frac{JKR}{1} = JKR = 849.5290074$ dan residual/galat $s^2 = KTG = \frac{JKG}{n-2} = 68.63549632$.

- Nilai statistik untuk $F_{hit} = \frac{KTR}{KTG} = 12.37740022$

- Nilai Significance semakin mendekati nol maka model memang beda secara signifikan.

c) Bahasan yang berkaitan dengan pendugaan β .

Tabel 10. Nilai berkaitan dengan pendugaan β

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>
Intercept	103.3166361	31.37285354	3.293185809	0.016547896	26.55002907	180.083243
X Variable 1	1.986402009	2.683794794	0.740146755	0.487151293	-4.580607266	8.553411283
X Variable 2	3.286680034	2.586986966	1.270466407	0.250956955	-3.043449018	9.616809087
X Variable 3	0.12284867	0.136539253	0.89973152	0.402927183	-0.211250846	0.456948186

- *Coefficients*
Nilai statistik untuk

$$\hat{\beta} = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'\mathbf{Y} = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \beta_2 \\ \beta_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 103.3166361 \\ 1.986402009 \\ 3.286680034 \\ 0.12284867 \end{bmatrix}$$

sehingga diperoleh persamaan regresinya adalah

$$\hat{y} = 103.3166361 + 1.986402009 \cdot X_1 + 3.286680034 \cdot X_2 + 0.12284867 \cdot X_3$$

- *Standard Error*
Nilai statistik untuk $\text{Var}(\beta_0) = 31.37285354$, $\text{Var}(\beta_1) = 2.683794794$, $\text{Var}(\beta_2) = 2.586986966$ dan $\text{Var}(\beta_3) = 0.136539253$.

- *t Stat*
Nilai statistik untuk
$$t_0 = \frac{b_0}{\sqrt{\text{Var}(b_0)}} = 3.293185809, \quad t_1 = \frac{b_1}{\sqrt{\text{Var}(b_1)}} = 0.740146755,$$
$$t_2 = \frac{b_2}{\sqrt{\text{Var}(b_2)}} = 1.270466407, \text{ dan } t_3 = \frac{b_3}{\sqrt{\text{Var}(b_3)}} = 0.89973152.$$
- *P-value*
Nilai P-value untuk $\beta_0 = 0.016547896$, $\beta_1 = 0.487151293$, $\beta_2 = 0.250956955$, dan $\beta_3 = 0.402927183$
- *Lower 95% dan Upper 95%*
Nilai statistik untuk interval / selang masing-masing β_0 adalah $26.55002907 \leq \beta_0 \leq 180.083243$; β_1 adalah $-4.580607266 \leq \beta_1 \leq 8.553411283$; β_2 adalah $-3.043449018 \leq \beta_2 \leq 9.616809087$; dan β_3 adalah $-0.211250846 \leq \beta_3 \leq 0.456948186$.

KESIMPULAN

Adanya fasilitas *Analysis ToolPark* dan *Analysis ToolPark VB* akan sangat membantu untuk dapat menyelesaikan masalah-masalah perhitungan statistik yang selama ini harus menggunakan paket program statistik lainnya.

Secara umum paket programnya terdiri: *Anova: Two-Factor Without Replication*, *Correlation*, *Covariance*, *Descriptive Statistics*, *Exponential Smoothing*, *F-test Two-Sample for Variances*, *Fourier Analysis*, *Histogram*, *Moving Average*, *Random Number Generation*, *Rank and Percentile*, *Regression*, *Sampling*, *t-Test: Paired Two Sample for Means*, *t-Test* dan *z-Test*.

Dalam permasalahan ini hanya membahas paket regresi linier sederhana dan ganda. Hasil luaran yang dihasilkan antara lain pertama luaran statistik regresi, tabel ANOVA, dan pendugaan β yang meliputi *koefisien*, *standar error*, *t-Stat*, *P-value*, *Lower 95% dan Upper 95%*.

DAFTAR PUSTAKA

- Casella, G., & Berger, R. (2002). *Statistical Inference* (Second ed.). Pacific Grove, California, United of America: Duxbury Advanced Series
- Draper, N., & Smith, H. (1992). *Analisis Regresi Terapan* (Kedua ed.). Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- Johnson, R., & Wichern, D. (2002). *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Upper Saddle River, New Jersey, United Stated ed: Prentice-Hall, Inc
- McClave, J. T., & Dietrich, F. H. (1979). *Statistics*. San Francisco, California: Delien Publishing Company.
- Microsoft . (2007). *Microsoft Office Excell Versi 7.0*. Washington, DC
- Myers, R. H. (1990). *Classical and Modern Regression with Applications*. Massachusetts: PWS-KENT Publishing Company
- Ryan, T. P. (1997). *Modern Regression Methods*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Walpole, R. E. (2003). *Pengantar Statistika* (Ke-3 ed.). Jakarta: Gramedia Pustaka Utama

BIODATA PENULIS

Drs. Slamet Abadi, M.Si. Dosen Tetap di Lingkungan Kopertis IV Wilayah Bekasi. Lahir di Banyuwangi, 1 Maret 1966. Pendidikan terakhir S2 di Prodi Statistika, Sekolah Pascasarjana IPB Bogor.