



REGRESI BERGANDA

Aryan Eka Prastya Nugraha

2018

Multiple regression is a statistical technique through which one can analyze the relationship between a dependent or criterion variable and a set of independent or predictor variables

As a statistical tool, multiple regression is often used to accomplish three objectives.

1. To find the best prediction equation for a set of variables, that is, given X and Y (the predictors), what is Z (the criterion variable)?
2. To control for confounding factors in order to assess the contribution of a specific variable or set of variables, that is, identifying independent relationships
3. To find structural relationships and provide explanations for seemingly complex multivariate relationships, such as is done in path analysis

Multiple Regression Techniques

There are three major multiple regression techniques: **standard multiple regression**, **hierarchical regression**, and **statistical (stepwise) regression**.

They differ in terms of how the overlapping variability owing to correlated independent variables is handled, and who determines the order of entry of independent variables into the equation (Tabachnick and Fidell, 2001).

Standard Multiple Regression

For this regression model, all the study's independent variables are entered into the regression equation at a time. Each independent variable is then assessed in terms of the unique amount of variance it accounts for.

C h e c k l i s t o f R e q u i r e m e n t s

The size of the sample has a direct impact on the statistical power of the significance testing in multiple regression.

Power in multiple regression refers to the probability of detecting as statistically significant a specific level of *R*-square, or a regression coefficient at a specified significance level and a specific sample size (Hair, Anderson, Tatham, and Black, 1995).

Assumptions

Linearity—As regression analysis is based on the concept of correlation, the linearity of the relationship between dependent and independent variables is important. Linearity can easily be examined by residual plots.

Homoscedasticity—The assumption of equal variances between pairs of variables can also be detected by residual plots.

Independence of error terms—In regression, it is assumed that the predicted value is not related to any other prediction; that is, each predicted value is independent. Violation of this assumption can also be detected by the Durbin-Watson statistic. If the Durbin-Watson d statistic is between the two critical values of $1.5 < d < 2.5$, it can be assumed that there is no linear auto-correlation in the data.

Normality—It is assumed that errors of prediction (differences between the obtained and predicted dependent variable scores) are normally distributed. Violation of this assumption can be detected by an examination of the residual plots.

Multicollinearity

Multicollinearity refers to the situation where the independent/predictor variables are highly correlated

-
- **linearity**: each predictor has a linear relation with our outcome variable;
 - **normality**: the prediction errors are normally distributed in the population;
 - **homoscedasticity**: the variance of the errors is constant in the population.

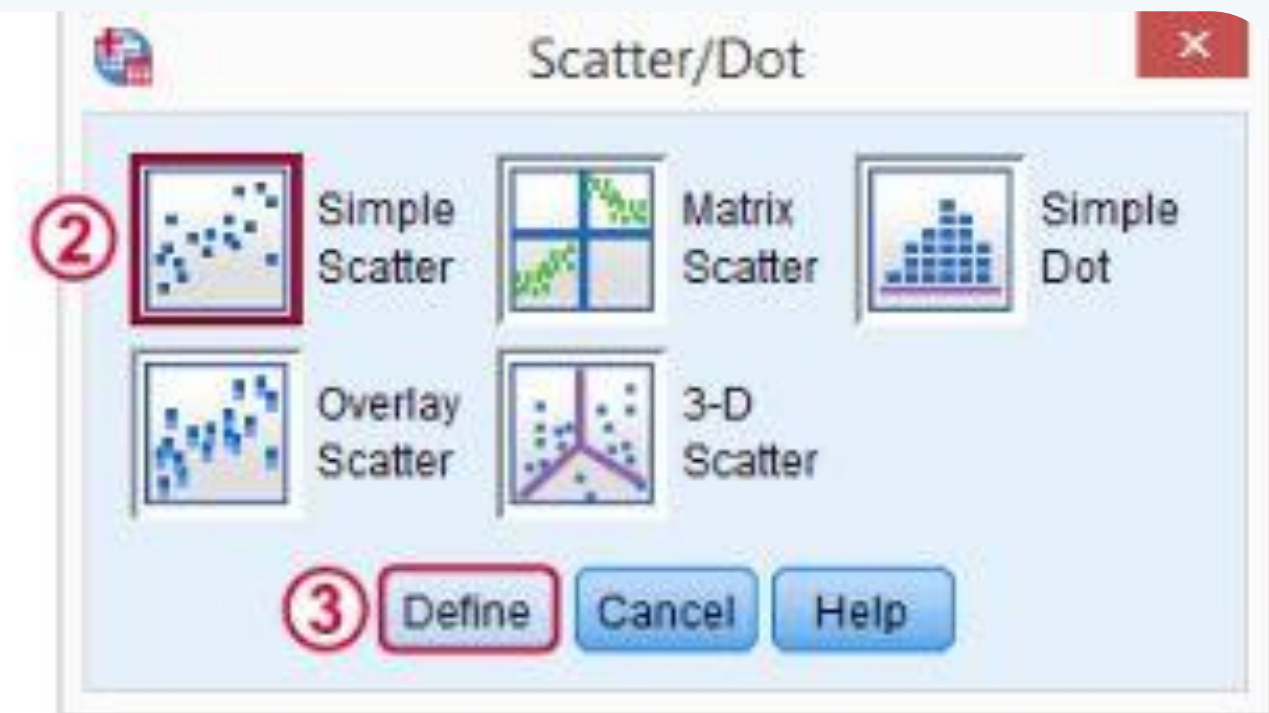
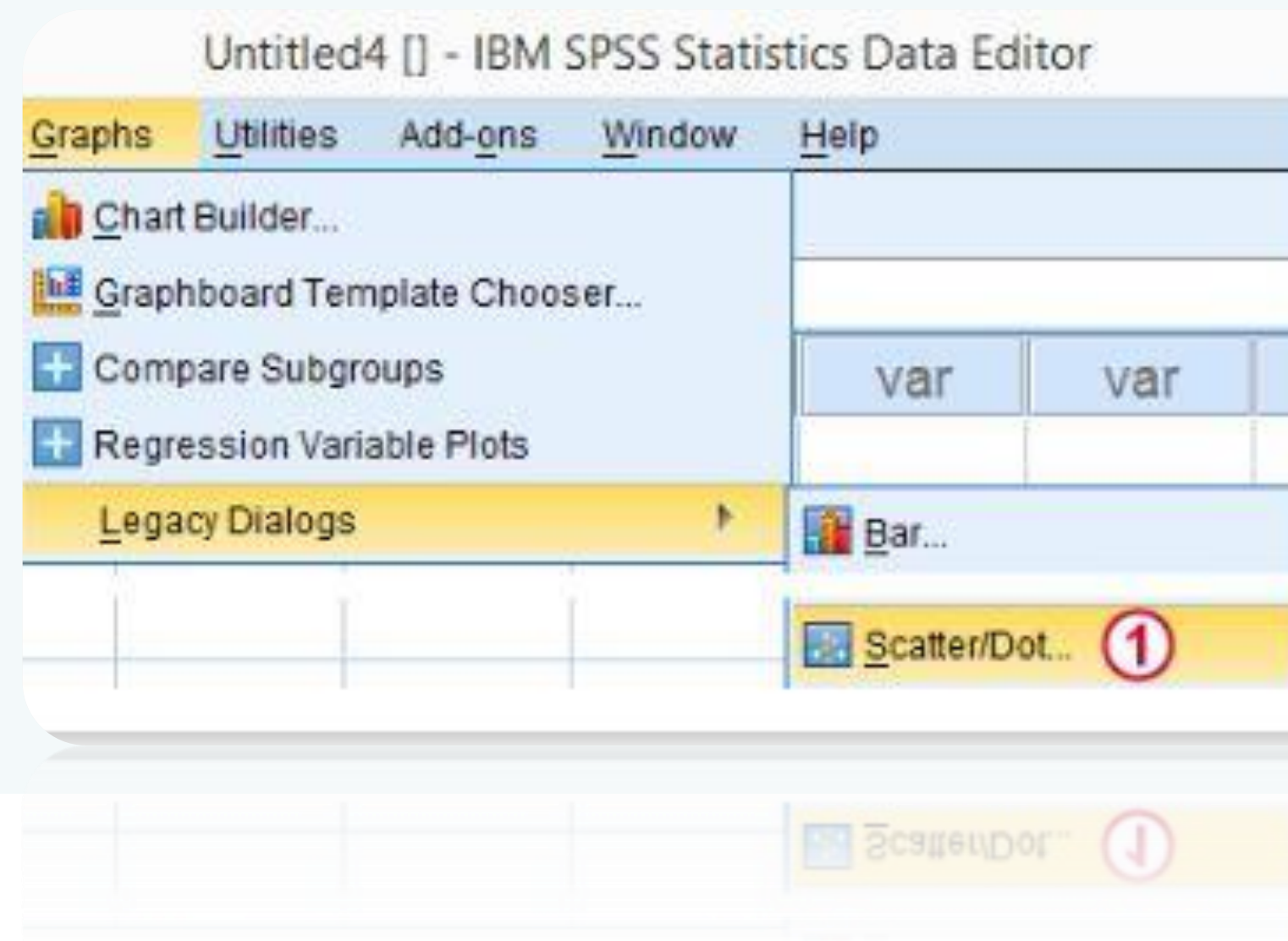
LATIHAN 1

Seorang mahasiswa melakukan penelitian tentang faktor-faktor yang mempengaruhi harga saham pada perusahaan di BEJ. Dalam penelitiannya ingin mengetahui hubungan antara rasio keuangan Price Earning Ratio (PER) dan Return On Investment (ROI) terhadap harga saham. Dia menganalisis dengan bantuan program SPSS dengan alat analisis regresi linear berganda. Dari uraian di atas maka didapat variabel dependen (Y) adalah harga saham, sedangkan variabel independen (X_1 dan X_2) adalah PER dan ROI.

Tahun	Harga Saham (Rp)	PER (%)	ROI (%)
1990	8300	4.90	6.47
1991	7500	3.28	3.14
1992	8950	5.05	5.00
1993	8250	4.00	4.75
1994	9000	5.97	6.23
1995	8750	4.24	6.03
1996	10000	8.00	8.75
1997	8200	7.45	7.72
1998	8300	7.47	8.00
1999	10900	12.68	10.40
2000	12800	14.45	12.42
2001	9450	10.50	8.62
2002	13000	17.24	12.07
2003	8000	15.56	5.83
2004	6500	10.85	5.20
2005	9000	16.56	8.53
2006	7600	13.24	7.37
2007	10200	16.98	9.38

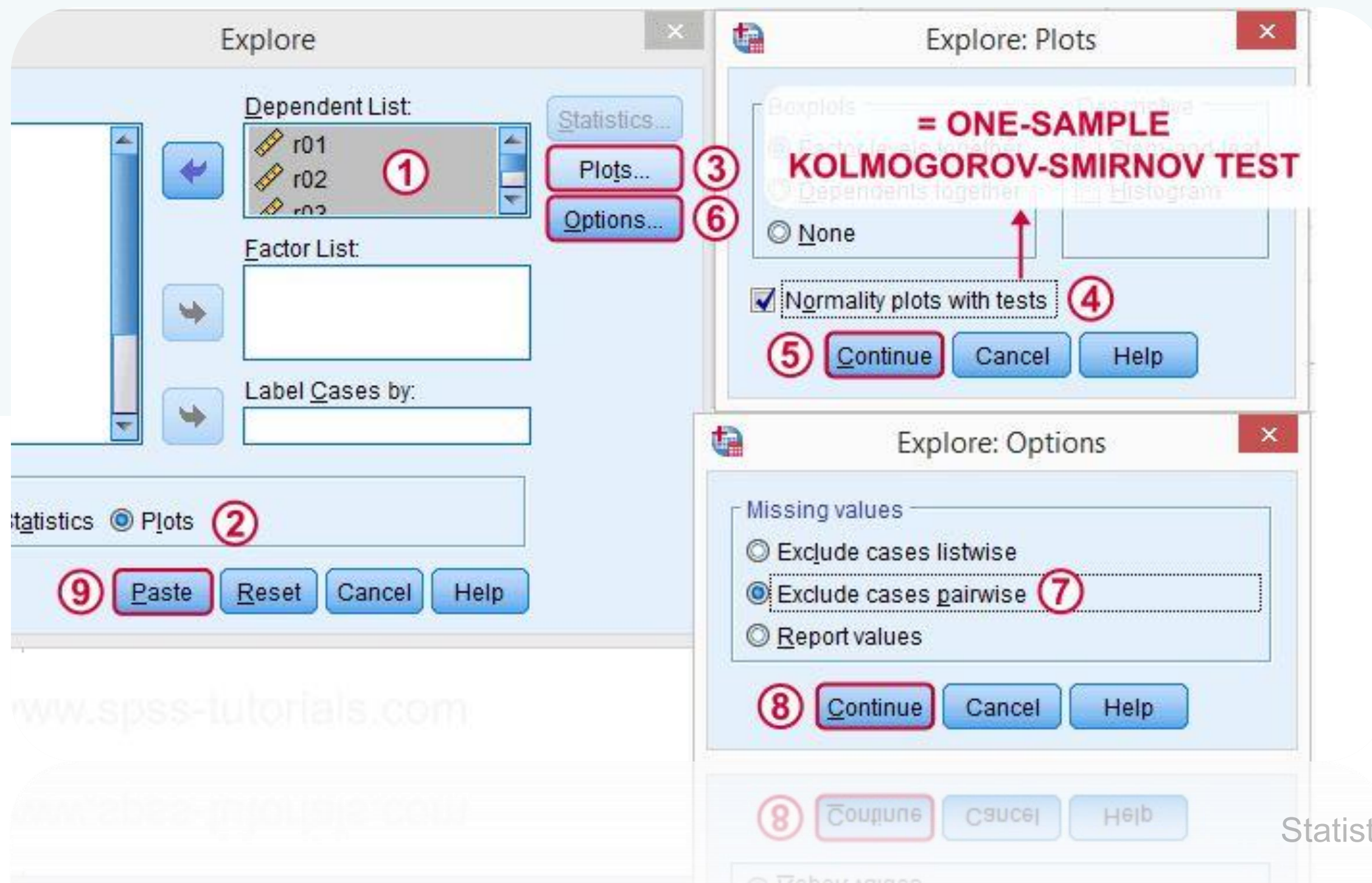
2008	10500	16.98	9.38
2009	10000	10.50	8.62

Linearity & Homoscedasticity



NORMALITY

An alternative way to run the Kolmogorov-Smirnov test starts from Analyze SPSS Menu Arrow Descriptive Statistics SPSS Menu Arrow Explore



a variable
is *not* normally
distributed if “Sig.” <
0.05.

Klik Analyze - Regression - Linear

- Klik variabel Harga Saham dan masukkan ke kotak Dependent, kemudian klik variabel PER dan ROI kemudian masukkan ke kotak Independent.
- Klik Statistics, klik Casewise diagnostics, klik All cases. Klik Continue

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	4662.491	668.382		6.976	.000
	PER (X1)	-74.482	59.161	-.214	-1.259	.227
	ROI (X2)	692.107	116.049	1.012	5.964	.000

a. Dependent Variable: Harga Saham (Y)

ROI (X2)	692.107	116.049	1.012	5.964	.000
PER (X1)	-74.482	59.161	-.214	-1.259	.227

$$Y' = a + b_1X_1 + b_2X_2$$

$$Y' = 4662,491 + (-74,482)X_1 + 692,107X_2$$

$$Y' = 4662,491 - 74,482X_1 + 692,107X_2$$

Keterangan:

Y' = Harga saham yang diprediksi (Rp)

a = konstanta

b_1, b_2 = koefisien regresi

X_1 = PER (%)

X_2 = ROI (%)

Persamaan regresi di atas dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Konstanta sebesar 4662,491; artinya jika PER (X_1) dan ROI (X_2) nilainya adalah 0, maka harga saham (Y') nilainya adalah Rp.4662,491.
- Koefisien regresi variabel PER (X_1) sebesar -74,482; artinya jika variabel independen lain nilainya tetap dan PER mengalami kenaikan 1%, maka harga saham (Y') akan mengalami penurunan sebesar Rp.74,482. Koefisien bernilai negatif artinya terjadi hubungan negatif antara PER dengan harga saham, semakin naik PER maka semakin turun harga saham.
- Koefisien regresi variabel ROI (X_2) sebesar 692,107; artinya jika variabel independen lain nilainya tetap dan ROI mengalami kenaikan 1%, maka harga saham (Y') akan mengalami peningkatan sebesar Rp.692,107. Koefisien bernilai positif artinya terjadi hubungan positif antara ROI dengan harga saham, semakin naik ROI maka semakin meningkat harga saham.

Analisis Korelasi Ganda (R)

nilai R berkisar antara 0 sampai 1, nilai semakin mendekati 1 berarti hubungan yang terjadi semakin kuat, sebaliknya nilai semakin mendekati 0 maka hubungan yang terjadi semakin lemah.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.879 ^a	.772	.742	870.80

a. Predictors: (Constant), ROI (X2), PER (X1)

a. Predictors: (Constant), ROI (X2), PER (X1)

Determinasi (R^2)

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.879 ^a	.772	.742	870.80

a. Predictors: (Constant), ROI (X2), PER (X1)

a. Predictors: (Constant), ROI (X2), PER (X1)

Berdasarkan tabel di atas diperoleh angka R^2 (*R Square*) sebesar 0,772 atau (77,2%). Hal ini menunjukkan bahwa prosentase sumbangan pengaruh variabel independen (PER dan ROI) terhadap variabel dependen (harga saham) sebesar 77,2%. Atau variasi variabel independen yang digunakan dalam model (PER dan ROI) mampu menjelaskan sebesar 77,2% variasi variabel dependen (harga saham). Sedangkan sisanya sebesar 22,8% dipengaruhi atau dijelaskan oleh variabel lain yang tidak dimasukkan dalam model penelitian ini.

Uji F

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	38620594	2	19310297.00	25.465	.000 ^a
	Residual	11374406	15	758293.733		
	Total	49995000	17			

a. Predictors: (Constant), ROI (X2), PER (X1)

b. Dependent Variable: Harga Saham (Y)

Tahap-tahap untuk melakukan uji F adalah sebagai berikut:

1. Merumuskan Hipotesis

Ho : Tidak ada pengaruh secara signifikan antara PER dan ROI secara bersama-sama terhadap harga saham.

Ha : Ada pengaruh secara signifikan antara PER dan ROI secara bersama-sama terhadap harga saham.

2. Menentukan tingkat signifikansi

Tingkat signifikansi menggunakan $\alpha = 5\%$ (signifikansi 5% atau 0,05 adalah ukuran standar yang sering digunakan dalam penelitian)

3. Menentukan F hitung

Berdasarkan tabel diperoleh F hitung sebesar 25,465

4. Menentukan F tabel

Dengan menggunakan tingkat keyakinan 95%, $\alpha = 5\%$, df 1 (jumlah variabel-1) = 2, dan df 2 (n-k-1) atau 18-2-1 = 15 (n adalah jumlah kasus dan k adalah jumlah variabel independen), hasil diperoleh untuk F tabel sebesar 3,683 (Lihat pada lampiran) atau dapat dicari di Ms Excel dengan cara pada cell kosong ketik =finv(0.05,2,15) lalu enter.

5. Kriteria pengujian

- Ho diterima bila F hitung < F tabel
- Ho ditolak bila F hitung > F tabel

6. Membandingkan F hitung dengan F tabel.

Nilai F hitung > F tabel (25,465 > 3,683), maka Ho ditolak.

7. Kesimpulan

Karena F hitung > F tabel (25,465 > 3,683), maka Ho ditolak, artinya ada pengaruh secara signifikan antara *price earning ratio* (PER) dan *return on investmen* (ROI) secara bersama-sama terhadap terhadap harga saham. Jadi dari kasus ini dapat disimpulkan bahwa PER dan ROI secara bersama-sama berpengaruh terhadap harga saham pada perusahaan di BEJ.

Uji t

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	4662.491	668.382		6.976	.000
	PER (X1)	-74.482	59.161	-.214	-1.259	.227
	ROI (X2)	692.107	116.049	1.012	5.964	.000

a. Dependent Variable: Harga Saham (Y)

Pengujian koefisien regresi variabel PER

1. Menentukan Hipotesis

Ho : Secara parsial tidak ada pengaruh signifikan antara PER dengan harga saham.

Ha : Secara parsial ada pengaruh signifikan antara PER dengan harga saham

2. Menentukan tingkat signifikansi

Tingkat signifikansi menggunakan $\alpha = 5\%$

3. Menentukan t hitung

Berdasarkan tabel diperoleh t hitung sebesar -1,259

4. Menentukan t tabel

Tabel distribusi t dicari pada $\alpha = 5\% : 2 = 2,5\%$ (uji 2 sisi) dengan derajat kebebasan (df) $n-k-1$ atau $18-2-1 = 15$ (n adalah jumlah kasus dan k adalah jumlah variabel independen). Dengan pengujian 2 sisi (signifikansi = 0,025) hasil diperoleh untuk t tabel sebesar 2,131 (Lihat pada lampiran) atau dapat dicari di Ms Excel dengan cara pada cell kosong ketik `=tinv(0.05,15)` lalu enter.

5. Kriteria Pengujian

Ho diterima jika $-t_{\text{tabel}} < t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$

Ho ditolak jika $-t_{\text{hitung}} < -t_{\text{tabel}}$ atau $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$

6. Membandingkan t_{hitung} dengan t_{tabel}

Nilai $-t_{\text{hitung}} > -t_{\text{tabel}}$ ($-1,259 > -2,131$) maka Ho diterima

7. Kesimpulan

Oleh karena nilai $-t_{\text{hitung}} < -t_{\text{tabel}}$ ($-1,259 < 2,131$) maka Ho diterima, artinya secara parsial tidak ada pengaruh signifikan antara PER dengan harga saham. Jadi dari kasus ini dapat disimpulkan bahwa secara parsial PER tidak berpengaruh terhadap harga saham pada perusahaan di BE

Pengujian koefisien regresi variabel ROI

1. Menentukan Hipotesis

Ho : Secara parsial tidak ada pengaruh signifikan antara ROI dengan harga saham

Ha : Secara parsial ada pengaruh signifikan antara ROI dengan harga saham

2. Menentukan tingkat signifikansi

Tingkat signifikansi menggunakan $\alpha = 5\%$.

3. Menentukan t hitung

Berdasarkan tabel diperoleh t hitung sebesar 5,964

4. Menentukan t tabel

Tabel distribusi t dicari pada $\alpha = 5\% : 2 = 2,5\%$ (uji 2 sisi) dengan derajat kebebasan (df) $n-k-1$ atau $18-2-1 = 15$ (n adalah jumlah kasus dan k adalah jumlah variabel independen). Dengan pengujian 2 sisi (signifikansi = 0,025) hasil diperoleh untuk t tabel sebesar 2,131.

5. Kriteria Pengujian

Ho diterima jika $-t_{\text{tabel}} \leq t_{\text{hitung}} \leq t_{\text{tabel}}$

Ho ditolak jika $-t_{\text{hitung}} < -t_{\text{tabel}}$ atau $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$

6. Membandingkan t_{hitung} dengan t_{tabel}

Nilai $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ ($5,964 > 2,131$) maka Ho ditolak

7. Kesimpulan

Oleh karena nilai $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ ($5,964 > 2,131$) maka Ho ditolak, artinya secara parsial ada pengaruh signifikan antara ROI dengan harga saham. Jadi dari kasus ini dapat disimpulkan bahwa secara parsial ROI berpengaruh positif terhadap harga saham pada perusahaan di BEJ.

LATIHAN 2

The researcher wants to understand how certain physical factors may affect an individual's weight. The research scenario centers on the belief that an individual's "height" and "age" (independent variables) are related to the individual's "weight" (dependent variable).

	weight	height	age
1	115	62	41
2	140	62	21
3	125	62	31
4	125	64	21
5	145	64	31
6	135	64	41
7	165	72	41
8	190	72	31
9	175	72	21
10	150	66	31
11	155	66	31
12	140	64	21

ASUMSI (normality)

- Click **Analyze**, select **Nonparametric Tests**, and then click **OneSample** (the *One-Sample Nonparametric Tests* window opens)
- Click the Objective tab, and then click **Customize analysis**.
- Click the Fields tab (if your three variables are not in the *Test Fields* pane, then move them to it).
- Click the Settings tab, click **Customize tests**, and then click **Kolmogorov-Smirnov test**.
- Click **Options**, make sure **Normal** is checked, then click **OK**

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Weight in pounds is normal with mean 146.667 and standard deviation 21.88.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	.200 ^{1,2}	Retain the null hypothesis.
2	The distribution of Height in inches is normal with mean 65.833 and standard deviation 3.95.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	.200 ^{1,2}	Reject the null hypothesis.
3	The distribution of Age in years is normal with mean 30.167 and standard deviation 7.93.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	.200 ^{1,2}	Retain the null hypothesis.

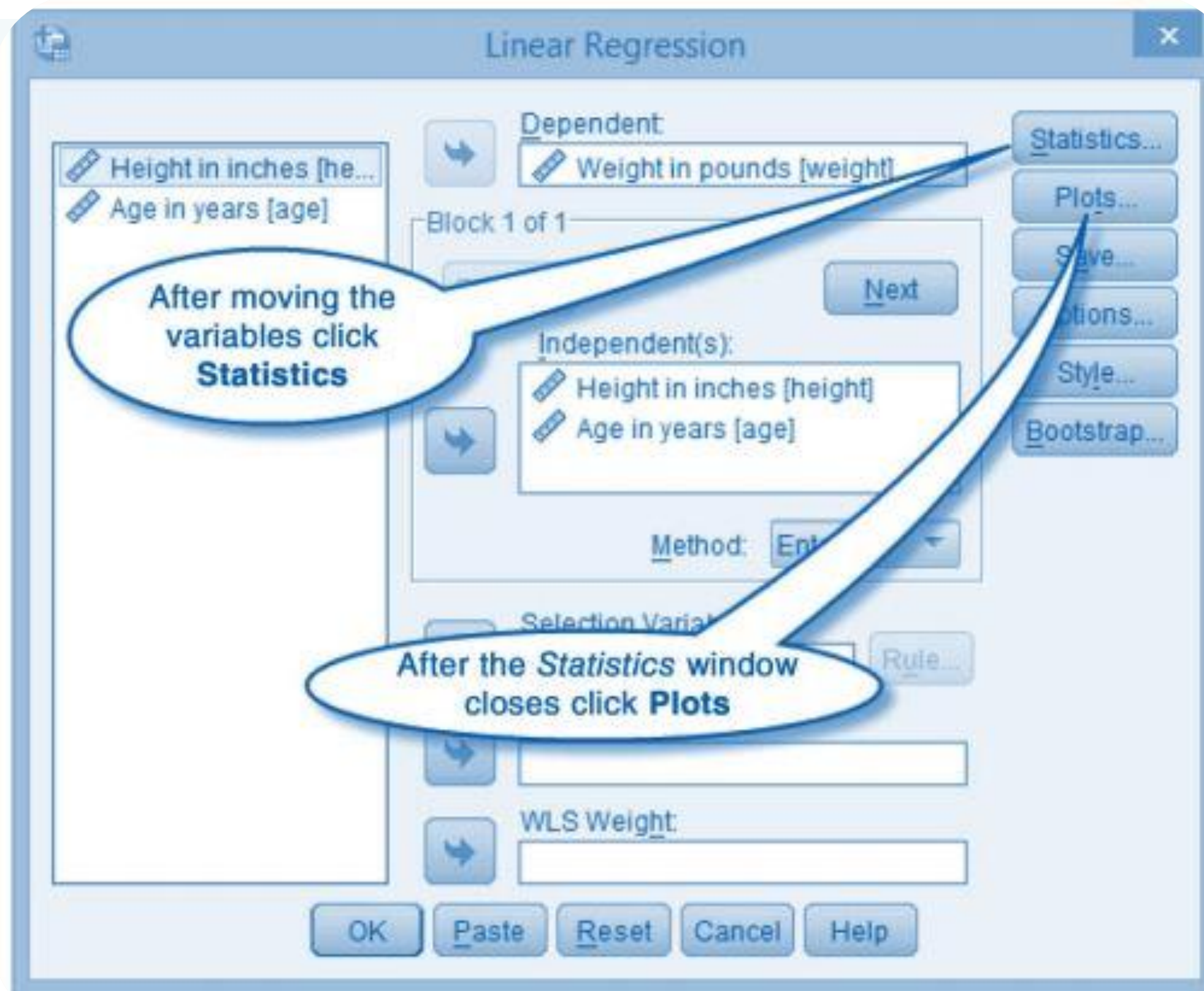
Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

¹Lilliefors Corrected

²This is a lower bound of the true significance.

LENGKAPI SEMUA ASUMSINYA !!

- Click **Analyze**, select **Regression**, and then click **Linear** (the *Linear Regression* window opens; see Figure 21.6 for its appearance after moving the variables)
- Click **Weight**, and then click the arrow next to the *Dependent:* box
- Click **Height**, and then click the arrow next to the *Independent(s):* box.
- Click **Age**, and then click the arrow next to the *Independent(s):* box



Linear Regression: Statistics

☒ Regression Coefficients

- ☒ Estimates
- ☐ Confidence intervals
Level(%): 95
- ☐ Covariance matrix

☒ Model fit

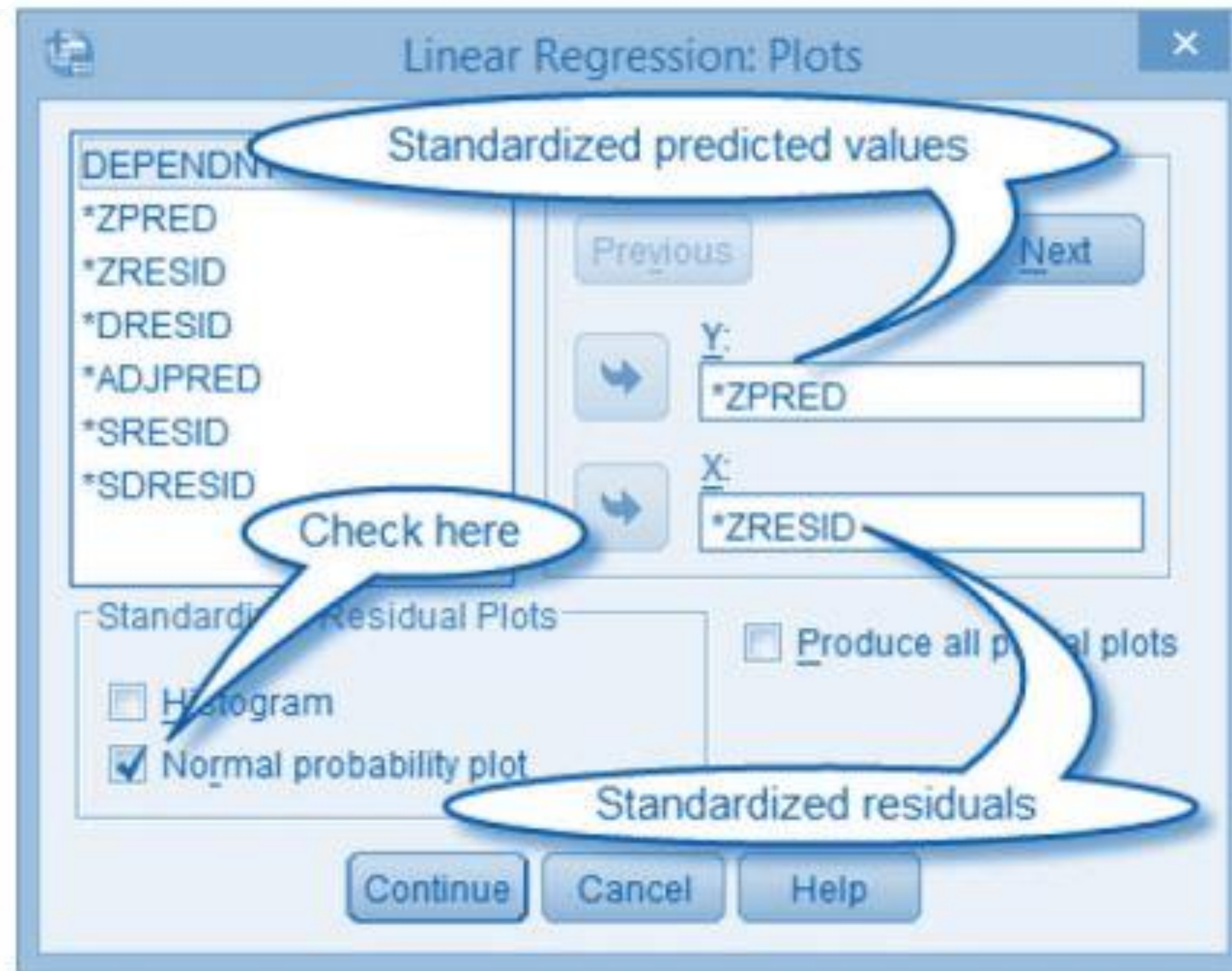
- ☐ R squared change
- ☐ Descriptives
- ☐ Part and partial correlations
- ☐ Collinearity diagnostics

Residuals

- ☐ Durbin-Watson
- ☐ Casewise diagnostics
 - ☒ Outliers outside: 3 standard deviations
 - ☒ All cases

Continue Cancel Help

- Click **Continue** (returns to the *Linear Regression* window depicted)
- Click **Plots** (the *Linear Regression: Plots* window opens;
- (actually, this is the same analytic request you made when doing single regression).
- Click ***ZPRED**, and then click the arrow beneath the *Y:* box.
- Click ***ZRESID**, and then click the arrow beneath the *X:* box.
- Click **Normal probability plot**.
- Click **Continue**, and then click **OK** (this final click produces all the output required to interpret our analysis)



interpretation of output

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.919 ^a	.845	.811	9.515

a. Predictors: (Constant), Age in years, Height in inches

b. Dependent Variable: Weight in pounds

b. Dependent Variable: Weight in pounds

a. Predictors: (Constant), Age in years, Height in inches

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	4451.886	2	2225.943	24.588	.000 ^b
	Residual	814.780	9	90.531		
	Total	5266.667	11			

a. Dependent Variable: Weight in pounds

b. Predictors: (Constant), Age in years, Height in inches

b. Predictors: (Constant), Age in years, Height in inches

a. Dependent Variable: Weight in pounds

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	-175.175	48.615		-3.603	.006
Height in inches	5.072	.727	.916	6.974	.000
Age in years	-.399	.362	-.145	-1.103	.299


a. Dependent Variable: Weight in pounds

a. Dependent Variable: Weight in pounds

Age in years	-.388	.365	-.142	-1.103	.288
--------------	-------	------	-------	--------	------

REFLEKSI

1. Informasi penting hari ini
2. Manfaat penting dari informasi penting hari ini
3. Tindak lanjut yang dapat saudara lakukan

The background features teal-colored geometric shapes in the corners, resembling folded paper or abstract triangles. The main text is centered and reads "THANK YOU!".

THANK YOU!

ANY QUESTIONS?