

# EKONOMETRIKA

## MODEL REGRESSI LINIER BERGANDA Pemenuhan Asumsi BLUE (Uji Asumsi Klasik)

DOSEN PENGASUH:

Prof. Dr. Ir. ZULKIFLI ALAMSYAH, M.Sc.



**PROGRAM STUDI AGRIBISNIS  
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS JAMBI**



## PENGANTAR

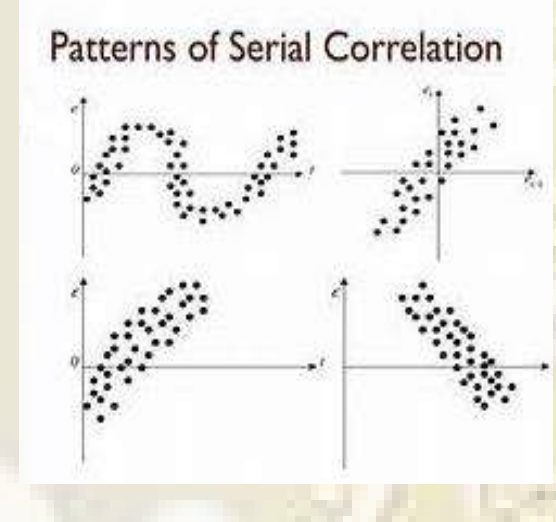
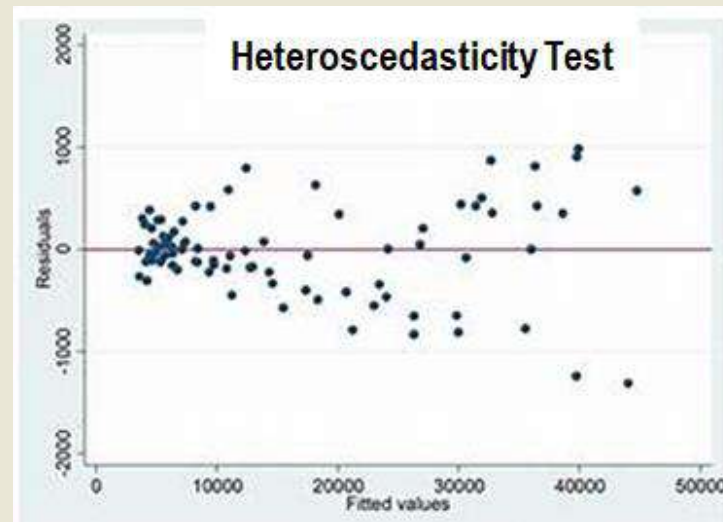
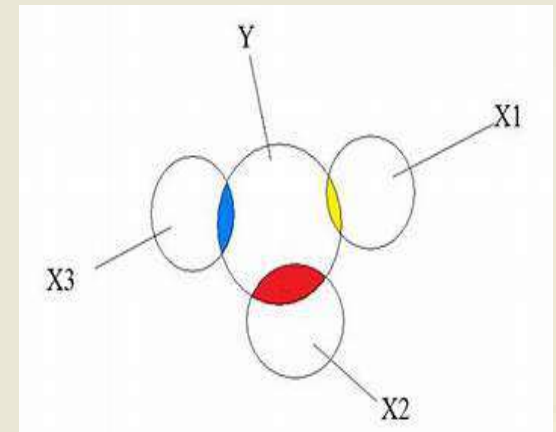
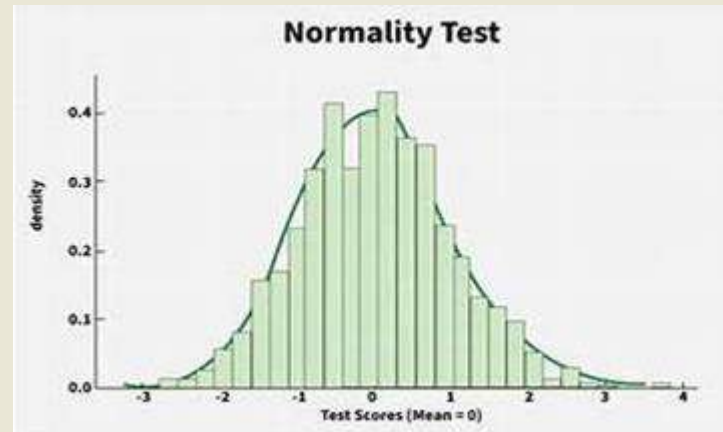
- Uji asumsi klasik adalah serangkaian pengujian untuk memastikan bahwa model memenuhi syarat-syarat statistik yang dibutuhkan agar hasil estimasi dengan metode **Ordinary Least Squares** (OLS) bersifat **BLUE** (*Best Linear Unbiased Estimator*) menurut Gauss–Markov theorem.
- Uji asumsi klasik dimaksudkan agar hasil estimasi koefisien regresi:
  - Tidak bias (*unbiased*)
  - Efisien (minimum variance)
  - Konsisten
- Uji asumsi klasik dilakukan untuk menjamin:
  - Residual (error) harus normal
  - Residual (error) harus homogen
  - Residual (error) harus Independen
  - Antar variabel bebas tidak saling berkorelasi kuat
- Pelanggaran asumsi klasik menyebabkan hasil uji F dan Uji-t menjadi tidak valid

Uji asumsi klasik mencakup:

- Normality
- Multicollinearity
- Heteroscedasticity
- Autocorrelation

Selain itu, kadang juga diperlukan uji:

- Linearitas
- Outlier
- Independensi error



## UJI NORMALITAS DATA

### Tujuan:

Memastikan bahwa residual (kesalahan) menyebar normal. Ini penting terutama untuk validitas inferensi statistik (uji t dan F).

### Metode yang umum digunakan:

- Uji Jarque-Bera (JB)
- Uji Kolmogorov-Smirnov (K-S)
- Uji Shapiro-Wilk (umumnya untuk data kecil)
- Visualisasi: **Histogram residual** atau **Normal P-P Plot**

## UJI MULTIKOLINEARITAS

### Tujuan:

Tidak boleh ada hubungan linear kuat antar variabel independen.

### Metode:

- VIF (Variance Inflation Factor):  $VIF > 10$  → indikasi multikolinearitas
- Toleransi: Nilai  $< 0.1$  → indikasi multikolinearitas

**Korelasi Pearson antar X juga bisa dilihat sebagai indikasi awal**

## UJI HOMOSKEDASTISITAS (KESAMAAN VARIANS)

### Tujuan

Memastikan varians residual harus konstan pada semua nilai variabel independen.

### Metode:

- Uji Breusch-Pagan (BP)
- Uji White Test
- Visualisasi: Plot residual vs nilai prediksi

## UJI AUTOKORELASI (Serial Correlation)

### Tujuan

Tidak ada hubungan antar residual dalam observasi berbeda (umumnya pada data time series).

### Metode:

- Durbin-Watson (DW) test:
  - DW  $\approx$  2  $\rightarrow$  tidak ada autokorelasi
  - DW  $<$  1.5  $\rightarrow$  indikasi autokorelasi positif
  - DW  $>$  2.5  $\rightarrow$  indikasi autokorelasi negatif
- Breusch-Godfrey Test (uji lanjutan)

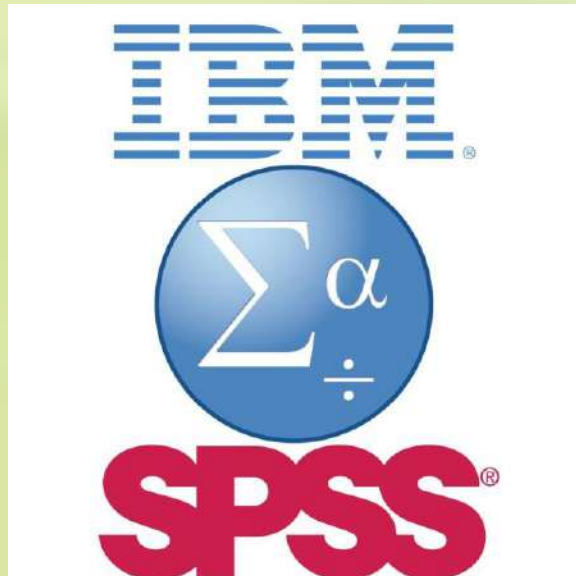
## CARA MENDETEKSI PELANGGARAN ASUMSI BLUE

Asumsi	Cara Deteksi	Tanda Masalah
Normalitas	Uji JB / K-S / P-P Plot	p-value < 0.05
Homoskedastisitas	Uji BP / White / Scatterplot	p-value < 0.05 atau pola menyebar
Multikolinearitas	VIF > 10 / Korelasi tinggi	VIF tinggi
Autokorelasi	DW < 1.5 atau DW > 2.5	DW terlalu jauh dari 2

JB = Jarque Bera

K-S = Kolmogorov-Smirnov

BP = Breusch Pagan



# Uji Asumsi Klasik Menggunakan SPSS

# 1. Uji Normalitas Data

Uji Hipotesis Kasus 1 - One sample t-test.sav [Data:Sci2] - IBM SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

9: Pendapatan var

	Pendapatan	var
1	2650000	
2	3400000	
3	2750000	
4	3950000	
5	2700000	
6	3200000	
7	2650000	
8	3500000	
9	3700000	
10	3500000	
11	3150000	
12	2750000	
13	3400000	
14	2950000	
15	2800000	
16	2700000	
17	3900000	
18	3250000	
19	3600000	
20	3100000	
21	3400000	

Explore

Dependent List: Pendapatan Keluar...

Factor List:

Label Cases by:

Display:  Both  Statistics  Plots

Explore Plots

Boxplots:  Factor levels together  Dependents together  None

Descriptive:  Stem-and-leaf  Histogram

Normality plots with tests

Spread vs Level with Levene Test:  None  Power estimation  Transformed Power: Natural log  Untransformed

Continue Cancel Help

- **Analyze** → **Descriptive Statistics** → **Explore**
- Pada kotak explore, pindahkan **Pendapatan** ke **Dependent List**, kemudian klik **Plots**.
- Pada kotak **Explore Plots** centang **Normality Plots wit Tests**, klik **Continue**, dan klik **OK** pada kotak **Explore**

# Langkah-Langkah Pengujian

## Hasil Uji Normalitas – Buka lembar kerja OUTPUT

### Tampilan lembar OUTPUT

The screenshot shows the IBM SPSS Statistics Viewer interface. The main window displays the following code and output:

```

NEW FILE.
DATASET NAME DataSet1 WINDOW=FRONT.
GET
FILE='D:\MINE\Kuliah\MPSE\MAB\Uji Hipotesis Kasus 1 - One sample t-tes
DATASET NAME DataSet2 WINDOW=FRONT.
DATASET CLOSE DataSet1.
EXAMINE VARIABLES=Pendapatan
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/CINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.
    
```

Below the code, the **Explore** section is expanded to show the **Case Processing Summary** table:

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Pendapatan Keluarga per bulan	40	100.0%	0	0.0%	40	100.0%

At the bottom of the window, the status bar indicates "IBM SPSS Statistics Processor is ready" and "Unicode ON".

- Pada kotak **Case Processing Summary** memperlihatkan jumlah data yang diolah, tidak ada datang yang hilang (missing).

# Langkah-Langkah Pengujian

## Hasil Uji Normalitas – Buka lembar kerja OUTPUT

### Tampilan lembar OUTPUT

The screenshot shows the IBM SPSS Statistics Viewer interface. The 'Output' pane on the left lists several items, with 'Descriptives' and 'Tests of Normality' selected. The main window displays the following data:

		Statistic	Std. Error
Pendapatan Keluarga per bulan	Mean	3120000.00	56749.562
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	3005213.18
		Upper Bound	3234786.82
	5% Trimmed Mean	3115277.78	
	Median	3125000.00	
	Variance	1.288E+11	
	Std. Deviation	358915.746	
	Minimum	2500000	
	Maximum	3850000	
	Range	1350000	
	Interquartile Range	587500	
	Skewness	.175	.374
	Kurtosis	-.649	.733

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pendapatan Keluarga per bulan	.099	40	.200 <sup>*</sup>	.974	40	.490

\*. This is a lower bound of the true significance.  
a. Lilliefors Significance Correction

- Pada kotak **Descriptives** memperlihatkan deskripsi data mencakup nilai rata, standar deviasi, variance dan range (kisaran data), dan lain-lain.
- Pada kotak **Tests of Normality**, Nilai Significance pada **Kolmogorov-Smirnov** = 0,490
- Kaedah keputusan untuk uji normalitas adalah:
  - **Bila nilai Sig > 0,05, data terdistribusi normal.**
  - **Bila nilai Sig ≤ 0,05, data tidak terdistribusi normal.**

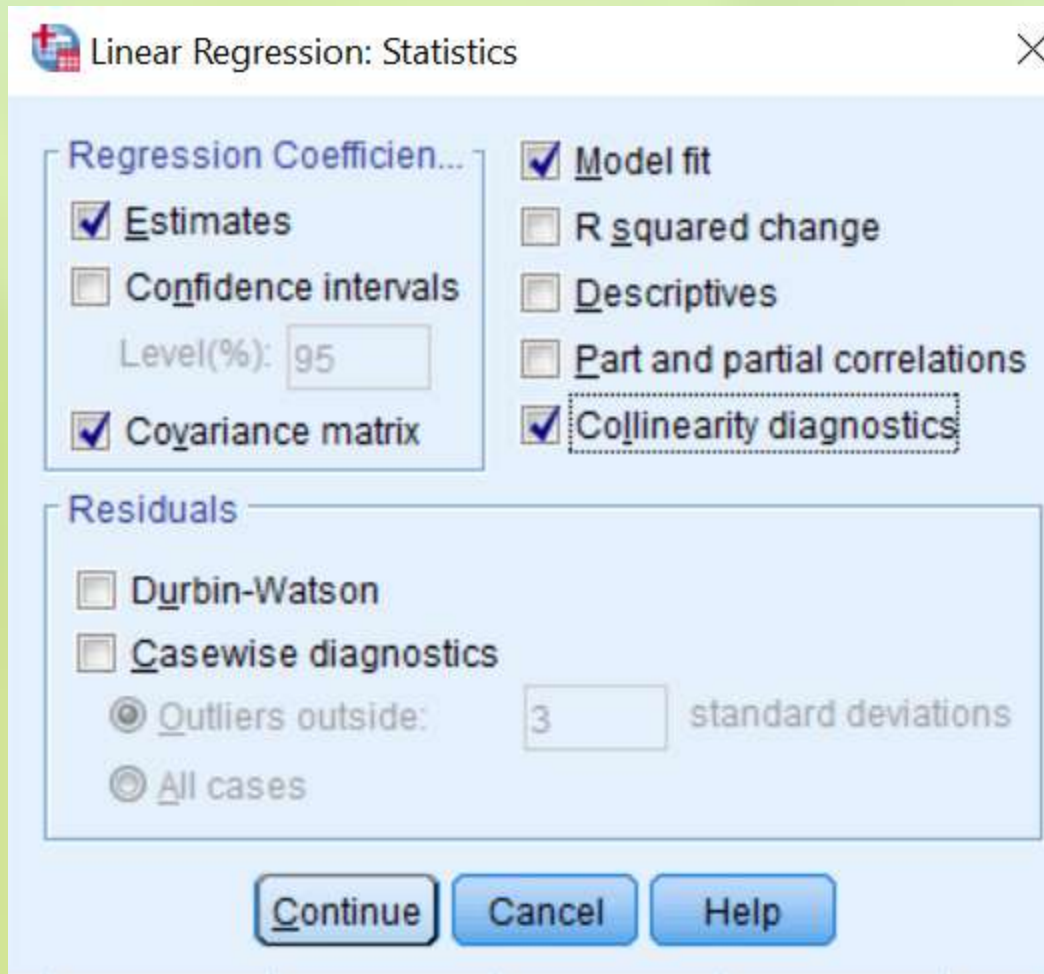
## 2. Uji Multikolinearitas Langkah-Langkah Pengujian

The screenshot shows the IBM SPSS Statistics Data Editor interface. The main window displays a data table with 21 rows and 5 columns: Q, LB, JT, TK, and D. The 'Linear Regression' dialog box is open, showing the following settings:

- Dependent:** Produksi [Q]
- Independent(s):** (Empty)
- Method:** Enter
- Statistics:** (Checked)
- Plots:** (Checked)
- Save:** (Checked)
- Options:** (Checked)
- Style:** (Checked)
- Bootstrap:** (Checked)

	Q	LB	JT	TK	D
1	12000.00	10.00	130.00	37.00	
2	23700.00	20.00	248.00	73.00	
3	24900.00	22.00	260.00	73.00	
4	22000.00	19.00	240.00	60.00	
5	24100.00	21.00	251.00	73.00	
6	21000.00	18.00	230.00	70.00	
7	22000.00	18.00	238.00	68.00	
8	22200.00	20.00	240.00	66.00	
9	19000.00	20.00	225.00	65.00	
10	25200.00	33.00	265.00	75.00	
11	23200.00	20.00	245.00	64.00	
12	21800.00	17.00	135.00	64.00	
13	15300.00	20.00	260.00	46.00	
14	36750.00	30.00	354.00	130.00	
15	24200.00	23.00	260.00	72.00	
16	23000.00	20.00	240.00	72.00	
17	21000.00	18.00	235.00	62.00	
18	36750.00	30.00	350.00	129.00	
19	18400.00	18.00	206.00	60.00	
20	72500.00	45.00	620.00	148.00	400.00 0
21	39000.00	30.00	355.00	131.00	700.00 1

- Menu **Analyze** → **Regression** → **Linear**
- Pada kotak **Dependent** isikan **Produksi**
- Pada kotak **Independent** isikan **Semua variabel independent**
- Pada kotak **Method**, pilih **Enter**
- Untuk menampilkan matriks korelasi dan nilai Tolerance dan VIF, pilih **Statistics**, di layar akan muncul tampilan kotak dialog **Linear Regression Statistics**,



- Centang **Covariance matrix** dan **Collinearity diagnostics**
- Tekan **Continue** dan **OK**

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	-8734.171	2564.322		-3.406	.001		
	Pengalaman	297.540	158.915	.188	1.872	.067	.100	9.976
	Jumlah tanaman	85.717	14.906	.602	5.751	.000	.092	10.832
	Curahan TK	21.830	20.852	.060	1.047	.300	.313	3.195
	Pupuk Kimia	9.792	4.937	.156	1.983	.053	.163	6.139
	Kualitas Bibit	-1114.357	1998.804	-.019	-.558	.580	.876	1.141

a. Dependent Variable: Produksi

**Coefficient Correlations<sup>a</sup>**

Model		Kualitas Bibit	Pengalaman	Curahan TK	Pupuk Kimia	Jumlah tanaman	
1	Correlations	Kualitas Bibit	1.000	.058	-.195	-.266	.230
		Pengalaman	.058	1.000	-.280	-.250	-.610
		Curahan TK	-.195	-.280	1.000	-.056	-.146
		Pupuk Kimia	-.266	-.250	-.056	1.000	-.431
		Jumlah tanaman	.230	-.610	-.146	-.431	1.000
1	Covariances	Kualitas Bibit	3995217.421	18393.429	-8130.001	-2628.562	6847.260
		Pengalaman	18393.429	25254.033	-928.007	-196.398	-1443.980
		Curahan TK	-8130.001	-928.007	434.802	-5.749	-45.347
		Pupuk Kimia	-2628.562	-196.398	-5.749	24.376	-31.715
		Jumlah tanaman	6847.260	-1443.980	-45.347	-31.715	222.180

a. Dependent Variable: Produksi

### Syarat tidak terjadinya Multicollinearity:

- Nilai Tolerance > 0,10
- Nilai Variance Inflation Factor (VIF) < 10.
- Koefisiens korelasi antar variabel < 0,8.

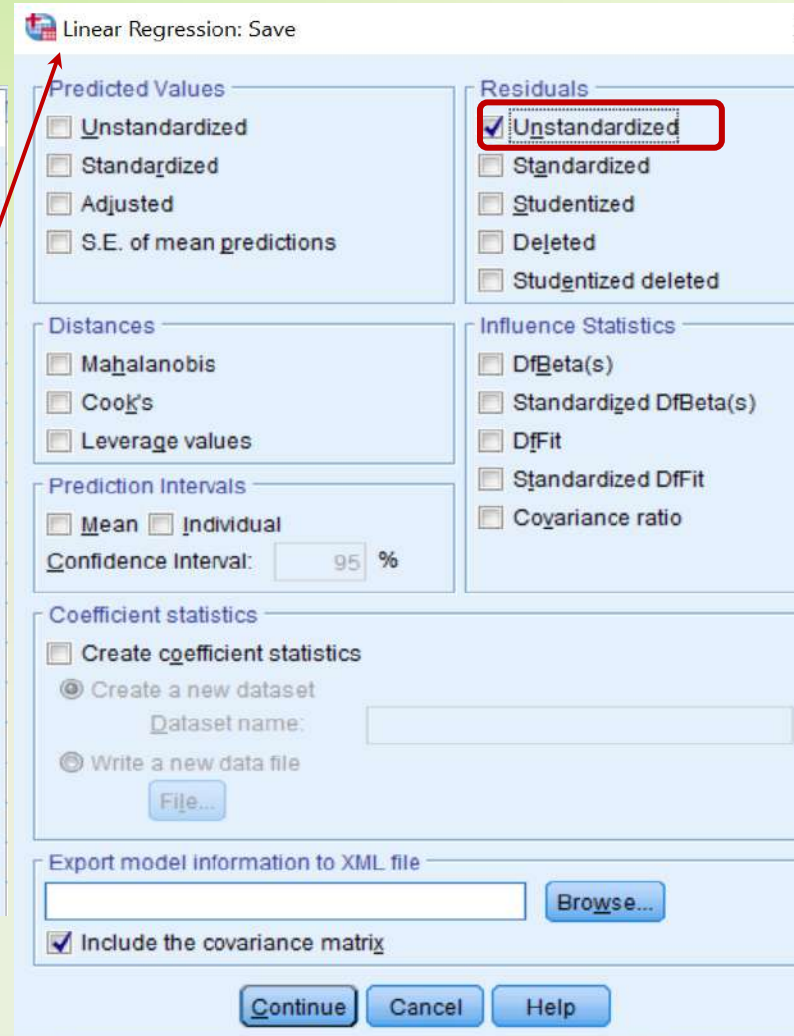
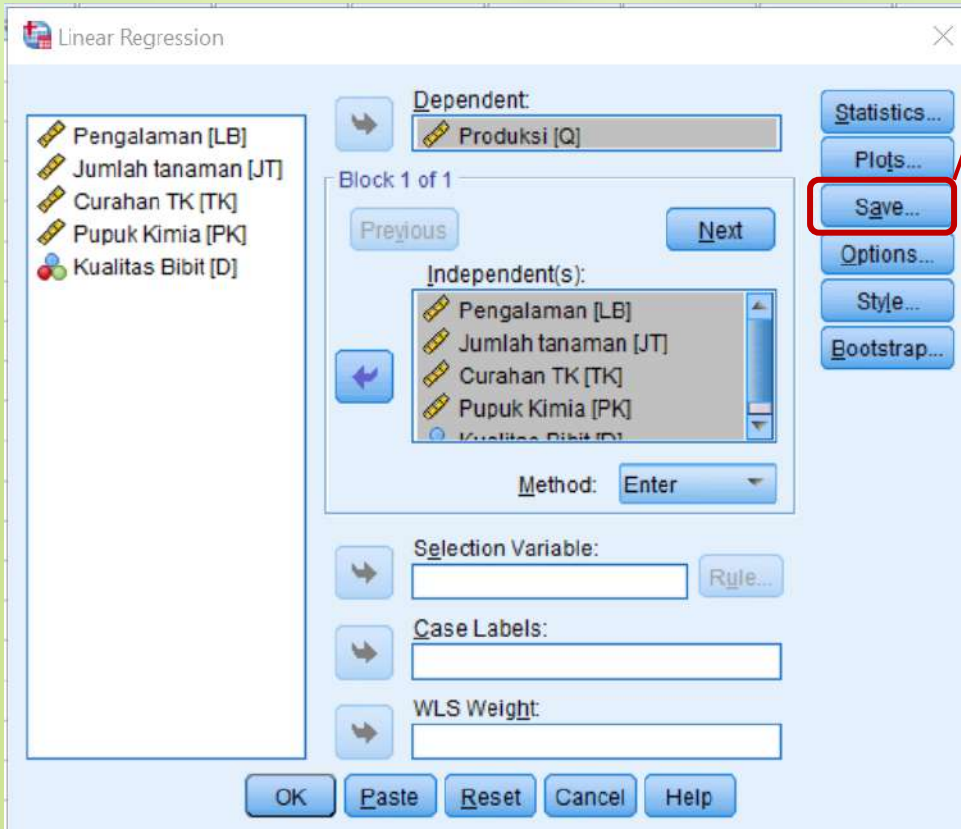
### 3. Uji Heterokedastisitas

- Heterokedastisitas terjadi pada kondisi di mana **varians dari residual tidak sama** untuk setiap nilai variabel independen.
- Metode yang sering digunakan untuk mendeteksi adalah **Uji Glejser**.
- **Meregresikan nilai absolut residual terhadap variabel independent.**
- Jika variabel independen berpengaruh signifikan terhadap residual absolut, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat indikasi heterokedastisitas dalam model.

#### Langkah-Langkah Pengujian

- Menu **Analyze** → **Regression** → **Linear**
- Pada **kotak Dependent** isikan **Produksi**
- Pada **kotak Independent** isikan **Semua variabel independent**
- Pada **kotak Method**, pilih **Enter**

## Langkah-Langkah Pengujian Heterokedastisitas



- Untuk memperoleh nilai residual, klik **Save** pada kotak Linear Regression, kemudian pada kotak **Linear Regression Save**, centang **Unstandardized Residual** lalu **Continue**.

(SPSS akan menambahkan kolom RES\_1 di dataset, yang berisi residual dari regresi)

## Langkah-Langkah Pengujian Heterokedastisitas

\*Data Produksi.sav [DataSet4] - IBM SPSS Statistics Data Editor

	Q	LB	JT	TK	PK	D	RES_1	var	var
1	12000.00	10.00	130.00	37.00	220.00	1	4767.89		
2	23700.00	20.00	248.00	73.00	400.00	1	829.38		
3	24900.00	22.00	260.00	73.00	420.00	1	209.85		
4	22000.00	19.00	240.00	60.00	400.00	1	396.45		
5	24100.00	21.00	251.00	73.00	400.00	1	674.69		
6	21000.00	18.00	230.00	70.00	380.00	0	-585.65		
7	22000.00	18.00	238.00	68.00	400.00	1	690.78		
8	22200.00	20.00	240.00	66.00	400.00	1	167.93		
9	19000.00	20.00	225.00	65.00	400.00	0	-2838.85		
10	25200.00	33.00	265.00	75.00	430.00	1	-3333.26		
11	23200.00	20.00	245.00	64.00	420.00	1	587.15		
12	21800.00	17.00	135.00	64.00	400.00	1	9704.48		
13	15300.00	20.00	260.00	46.00	300.00	1	-7030.57		
14	36750.00	30.00	354.00	130.00	600.00	1	-1384.81		
15	24200.00	23.00	260.00	72.00	420.00	1	-765.86		
16	23000.00	20.00	240.00	72.00	400.00	1	836.94		
17	21000.00	18.00	235.00	62.00	350.00	1	568.53		
18	36750.00	30.00	350.00	129.00	550.00	1	-530.49		
19	18400.00	18.00	206.00	60.00	320.00	1	791.75		
20	72500.00	45.00	620.00	148.00	400.00	0	7552.57		
21	39000.00	30.00	355.00	131.00	700.00	1	-221.59		

Data View Variable View

Nilai residual  
dari regresi

\*Data Produksi.sav [DataSet4] - IBM SPSS Statistics Data Editor

	Q	RES_1
1	12000.00	4767.89
2	23700.00	829.38
3	24900.00	209.85
4	22000.00	396.45
5	24100.00	674.69
6	21000.00	-585.65
7	22000.00	690.78
8	22200.00	167.93
9	19000.00	-2838.85
10	25200.00	-3333.26
11	23200.00	587.15
12	21800.00	9704.48
13	15300.00	-7030.57
14	36750.00	-1384.81
15	24200.00	-765.86
16	23000.00	836.94
17	21000.00	568.53

- Selanjutnya, hitung nilai **absolut residual** dengan cara menambah variabel dengan nama **ABS\_RES** pada data set, dengan cara:
- Klik **Transform** pada Menu, kemudian pada kolom **Target Variable**, ketik **ABS\_RES** sebagai nama variabel.
- Pada **Numeric Expression**, ketik: **ABS(RES\_1)**, klik **OK**.

Compute Variable

Target Variable: ABS\_RES = Numeric Expression: ABS(RES\_1)

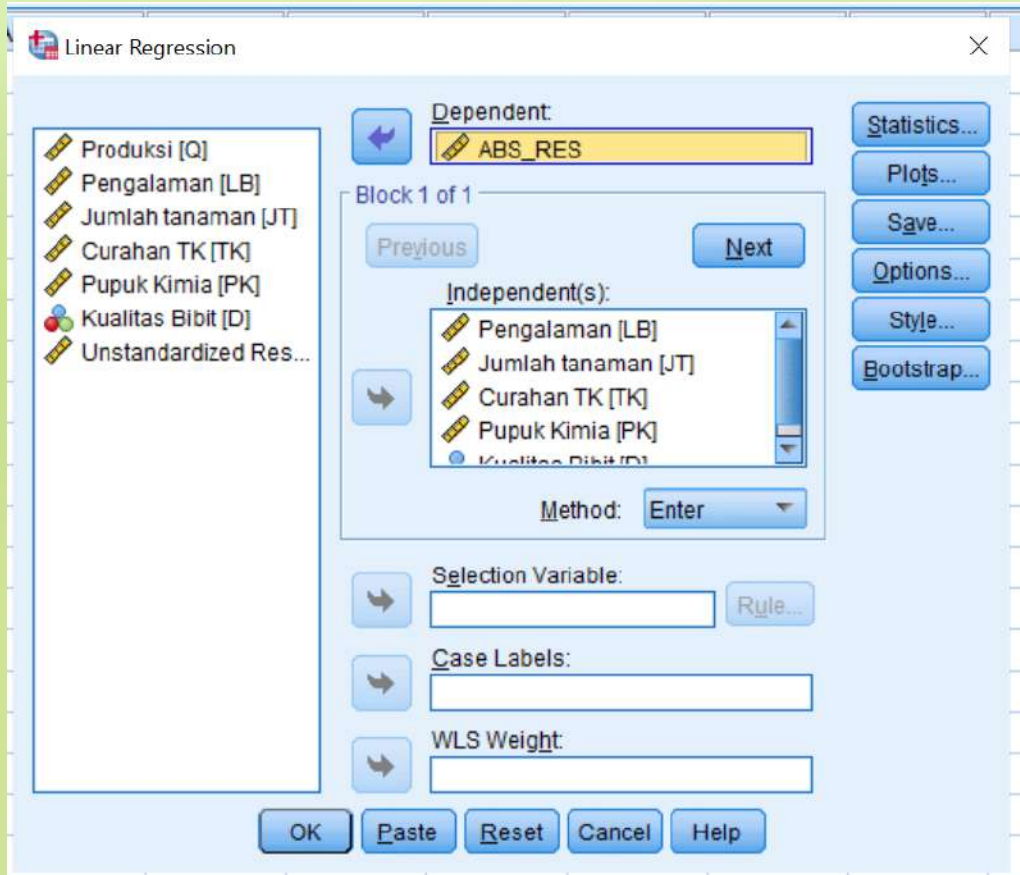
Type & Label...

Produksi [Q]  
Pengalaman [LB]  
Jumlah tanaman [JT]  
Curahan TK [TK]  
Pupuk Kimia [PK]  
Kualitas Bibit [D]  
Unstandardized Residual [RES\_1]

OK Paste Reset Cancel Help

## Langkah terakhir Pengujian **Heterokedastisitas**

Regresikan nilai absolut residual (ABS\_RES) sebagai variabel dependen dengan semua variabel independen



**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-2918.816	1520.624		-1.919	.061
	Pengalaman	178.824	94.236	.652	1.898	.064
	Jumlah tanaman	3.076	8.839	.125	.348	.729
	Curahan TK	-12.298	12.365	-.193	-.995	.325
	Pupuk Kimia	.312	2.928	.029	.107	.916
	Kualitas Bibit	817.855	1185.276	.080	.690	.493

a. Dependent Variable: ABS\_RES

Jika ada satu atau lebih variabel independen memiliki p-value < 0,05, maka model mengalami heterokedastisitas.

## CARA MENGATASI PELANGGARAN ASUMSI BLUE

Asumsi	Solusi Umum
Normalitas	<ul style="list-style-type: none"><li>- Transformasi data (log, sqrt, Box-Cox)</li><li>- Outlier treatment</li></ul>
Heteroskedastisitas	<ul style="list-style-type: none"><li>- Transformasi log/sqrt pada Y</li><li>- Gunakan regresi robust (White-corrected SE)</li></ul>
Multikolinearitas	<ul style="list-style-type: none"><li>- Hapus salah satu variabel yang berkorelasi tinggi</li><li>- Gunakan <b>PCA</b> atau <b>Ridge Regression</b></li></ul>
Autokorelasi	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tambahkan lag variabel</li><li>- Gunakan model <b>ARIMA</b> (jika time series)</li><li>- Gunakan <b>Newey-West SE</b></li></ul>

# Terima kasih

✉ [zalamsyah@unja.ac.id](mailto:zalamsyah@unja.ac.id)

*Jika ada pertanyaan terkait materi yang disampaikan, dapat diajukan melalui kanal yang tersedia atau melalui forum diskusi pada setiap jadwal kuliah*