

METODE ANALISIS DATA

Saat data penelitian sejumlah n observasi dengan sejumlah x variabel yang dapat dikelompokkan menjadi dua grup atau subset, maka metode analisis set data seperti ini disebut metode dependen (*dependent methods*). Jika dalam penelitian telah dijustifikasi secara teori bahwa satu variabel dari subset adalah variabel bebas (independent variable) dan variabel lainnya dari subset adalah variabel terikat (dependent variabel) maka tujuan dari metode dependen adalah menguji apakah variabel bebas mempengaruhi variabel terikat secara individual atau bersamaan (Ghozali, 2011). Pada saat set data tidak bisa dijustifikasi ke dalam variabel bebas dan terikat, maka metode analisis set data seperti ini disebut metode interdependen (*interdependent methods*) dengan tujuan dari metode tersebut adalah mengidentifikasi bagaimana dan mengapa variabel-variabel tersebut saling berkaitan satu sama lain.

Berikut merupakan ringkasan pemilihan teknik analisis dari metode analisis dependen.

Variabel Dependen	Variabel Independen	Teknik Analisis	
		Parametrik	Non Parametrik
Satu Skala Metrik	Satu Non Metrik dengan Dua Kategori:	Uji beda t-test	
	Dua Sampel independen (Two Independent Sample)	Independent Sample t-test	Mann Whitney
	Dua sampel berpasangan (Two Dependent Sample)	Paired Sample t-test	Wilcoxon
Satu Skala metrik	Satu Non Metrik dengan lebih dari 2 (k) Kategori:		
	Beberapa Sampel independen (k Independent Sample)	Analysis of Variance (ANOVA)	Kruskall Wallis
	Beberapa sampel berpasangan (k sampel berpasangan)		Q Cochrans
Lebih dari satu metrik	Satu atau lebih non-metrik	Multivariate Analysis of Variance (MANOVA)	
Satu non metrik dua kategori	satu atau lebih metrik dan non metrik	Regresi Logistik	
Lebih dari satu metrik	Lebih dari satu metrik	Analisis Jalur (Path Analysis) dan Structural Equation Modeling (SEM)	
dst			

PARAMETRIK vs NONPARAMETRIK

- ❑ Statistika Parametrik digunakan bila secara umum dipenuhi kondisi sebagai berikut:
 - ❑ Data berjenis metrik (SU: I, R), dan
 - ❑ Ukuran sampel besar
 - data berdistribusi tertentu (misalnya: normal)
- ❑ Statistika nonparametrik digunakan bila secara umum dipenuhi kondisi sebagai berikut:
 - ❑ Data berjenis nonmetrik (SU: N, O), dan/atau
 - ❑ Ukuran sampel kecil.
 - data bebas distribusi (*free distribution statistics*)
- ❑ Catatan:
 - ❑ Bukan berarti bahwa statistika parametrik sama sekali tidak menggunakan data nonmetrik.

Adapun kapan satu set data diolah dengan teknik analisis yang termasuk di dalam statistik parametrik dan non parametrik sesuai dengan gambar di atas.

UJI BEDA T-TEST (STA. PARAMETRIK)

Pada metode analisis dependen, saat satu set data dihadapkan pada tujuan penelitian menguji hubungan antara variabel independen (skala non metrik dengan dua kategori) dengan variabel dependen (skala metrik dan bersifat kontinyu) maka teknik analisis yang cocok untuk kondisi seperti ini adalah **uji beda t-test**.

Adapun uji beda t-test dilakukan pada dua kelompok kategori dengan dua kondisi :

1. Dua kelompok sampel independen - dua kelompok berbeda (Independent Sample t-test) dan
2. Dua kelompok sampel berpasangan (paired sample t-test)

A. INDEPENDENT SAMPEL T-TEST

Pada uji beda ini, bertujuan untuk menguji apakah dua kelompok yang ada berasal dari populasi yang sama atau tidak serta membandingkan apakah rata-rata dua kelompok sampel yang independen tersebut berbeda secara statistik.

Adapun Uji Independent sample t-test memiliki asumsi-asumsi yang harus dipenuhi:

1. Skala data metrik (interval/rasio).
2. Kelompok data saling bebas atau tidak berpasangan.
3. Data per kelompok berdistribusi normal.
4. Varians antar kelompok sama atau homogen

Kasus :

Sebuah perusahaan yang bergerak dalam penjualan handphone merek "anneyong" ingin mengetahui apakah para tenaga penjualnya membutuhkan pelatihan untuk peningkatan kinerjanya. Maka dibentuklah sekelompok salesman dimana satu kelompok tidak diberikan pelatihan sedangkan kelompok lainnya diberikan pelatihan dulu sebelum melakukan penjualan, kemudian kinerja dua kelompok tersebut dibandingkan rata-rata penjualannya. Hasil penjualan dua kelompok tersebut ada di file **latihan uji beda t-test.xlsx data ada di sheet independent sample t-test**.

Uji Normalitas Data Per Kelompok

Uji Lilieford (Adaptasi dan pengembangan dari Uji Kolmogorov Smirnov) dan Shapiro Wilk test

Digunakan untuk menguji apakah data berdistribusi normal sebelum menguji dengan parametrik atau non parametrik test. Jika data berdistribusi normal maka pengujian hipotesis menggunakan parametrik test (**independent sampel t-test**) sebaliknya apabila data tidak berdistribusi normal maka pengujian hipotesis menggunakan non parametrik test (pasangan dari independent sample t-test yaitu **mann whitney**).

Hipotesis yang diajukan:

Hipotesis nol (H_0) : Data terdistribusi secara normal

Hipotesis Alternatif (H_a) : Data tidak terdistribusi secara normal

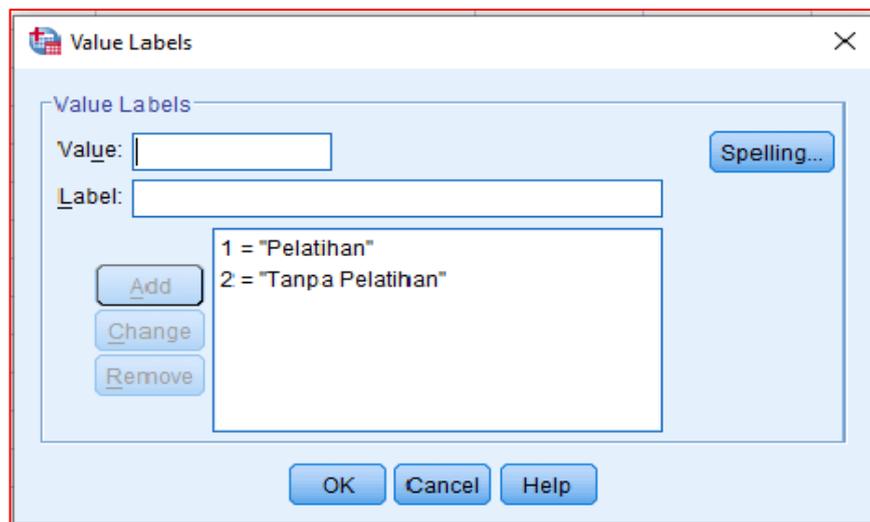
Kriteria pengambilan keputusan:

Jika sig. (p value) $\leq 0,05$ (5%) maka H_a diterima atau H_0 gagal diterima artinya Data tidak terdistribusi secara normal. Sebaliknya jika sig. (p value) $> 0,05$ (5%) maka H_0 diterima atau H_a gagal diterima artinya Data terdistribusi secara normal.

Pengolahan data dengan SPSS

Langkah-langkah :

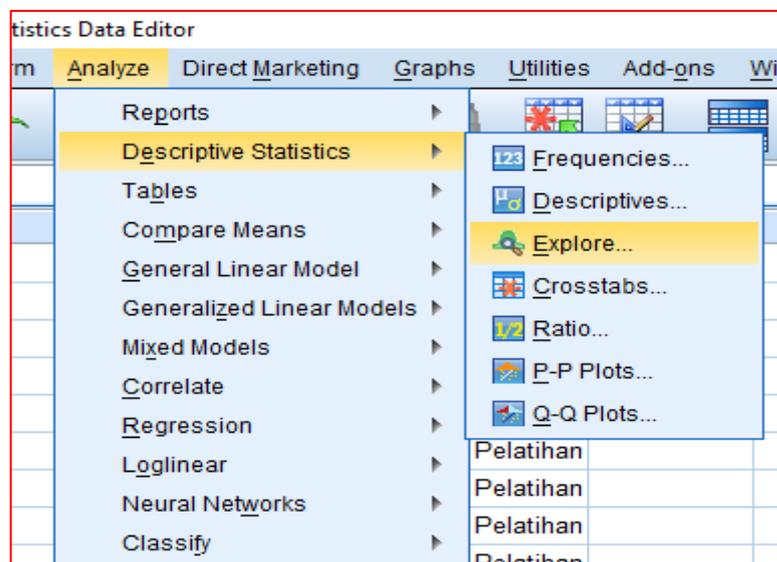
- Impor data dari file **latihan uji beda t-test.xlsx**
- Berikan value pada variabel **X (jenis kelompok salesman)** yang bersifat non metrik (kategori) dengan value 1 = pelatihan dan 2 = tanpa pelatihan.



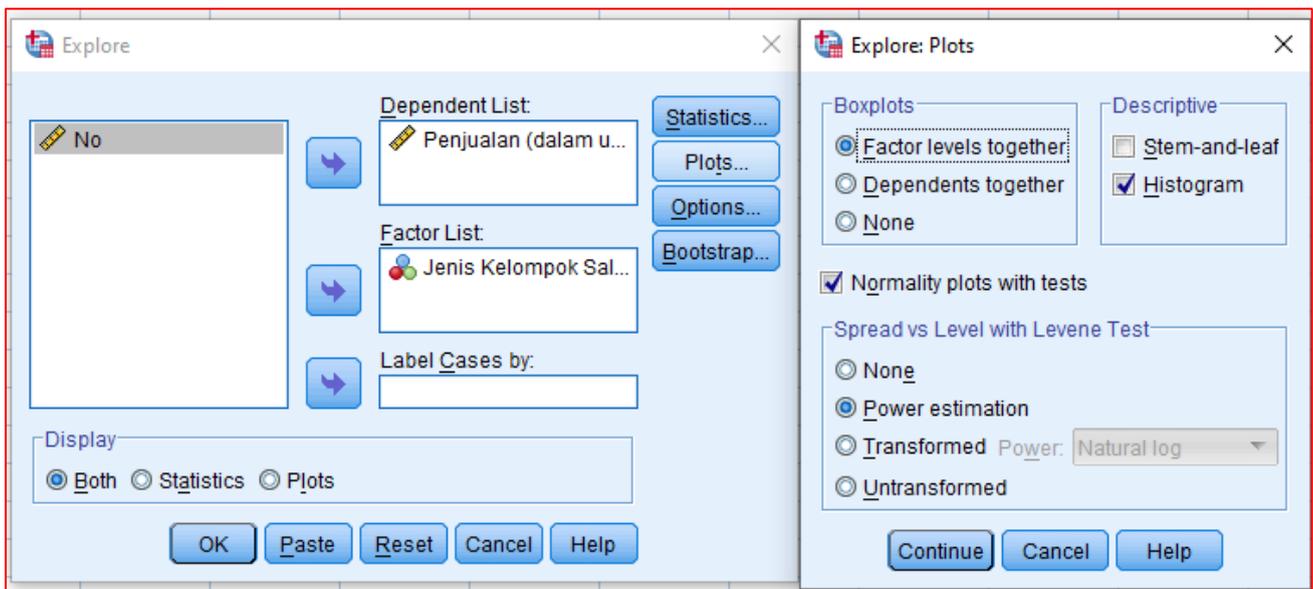
	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1	No	Numeric	12	0		None	None	12	Right	Scale
2	Y	Numeric	12	0	Penjualan (dalam unit)	None	None	15	Right	Scale
3	X	Numeric	12	0	Jenis Kelompok Salesman	{1, Pelatihan}...	None	16	Right	Nominal

No	Y	X
7	90	Pelatihan
8	86	Pelatihan
9	80	Pelatihan
10	85	Pelatihan
11	83	Pelatihan
12	90	Pelatihan
13	85	Pelatihan
14	89	Pelatihan
15	91	Pelatihan
16	84	Pelatihan
17	88	Pelatihan
18	82	Pelatihan
19	76	Tanpa Pelatihan
20	72	Tanpa Pelatihan
21	77	Tanpa Pelatihan
22	80	Tanpa Pelatihan
23	70	Tanpa Pelatihan
24	68	Tanpa Pelatihan
25	76	Tanpa Pelatihan
26	70	Tanpa Pelatihan
27	68	Tanpa Pelatihan
28	81	Tanpa Pelatihan
29	77	Tanpa Pelatihan

- Pada menu utama SPSS pilih menu **Analyze → Descriptive Statistics → Explore**



- Masukkan **variabel dependen Penjualan** ke kolom **dependent list** dan **variabel independen jenis kelompok salesman** ke **kolom factor list** → Pilih **Plots** → Centang **Descriptive Histogram, Normality plots with tests, dan Spread vs Level with Levene Test** pilih **Power Estimation** → **Continue** → **OK**



- Hasil output di bawah ini merupakan output SPSS untuk uji normalitas data dengan metode lilieford dan shapiro-wilk. **Nilai Sig. (p value) dari Kolmogorov Smirnov dan Shapirowilk > 0,05** yang berarti **H₀ diterima artinya data berdistribusi normal**.
- **Catatan: untuk normalitas data semua kelompok baik pelatihan maupun tanpa pelatihan nilai sig. (p value) harus > 0,05 maka H₀ diterima atau data berdistribusi normal, Jika salah satu saja kelompok memiliki sig. (p value) ≤ 0,05 maka H_a diterima artinya data tidak berdistribusi normal.**

Tests of Normality							
	Jenis Kelompok Salesman	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Penjualan (dalam unit)	Pelatihan	,107	18	,200*	,975	18	,886
	Tanpa Pelatihan	,118	17	,200*	,967	17	,768

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

Dikarenakan distribusi data normal maka untuk **uji beda t-test menggunakan Independent Sample T-Test (Sta. Parametrik)**

INDEPENDENT SAMPLE T-TEST

Hipotesis yang diajukan

Hipotesis Nol (H₀) : Kedua populasi identik (data penjualan kedua kelompok salesman tidak berbeda (sama) secara signifikan)

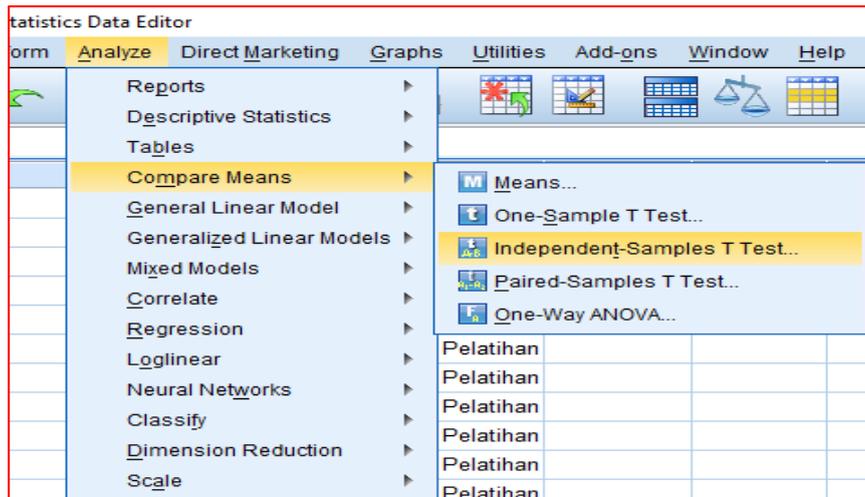
Hipotesis Alternatif (H_a) : Kedua populaasi tidak identik atau berbeda (data penjualan kedua kelompok salesman berbeda secara signifikan)

Dasar pengambilan keputusan berdasarkan probabilitas :

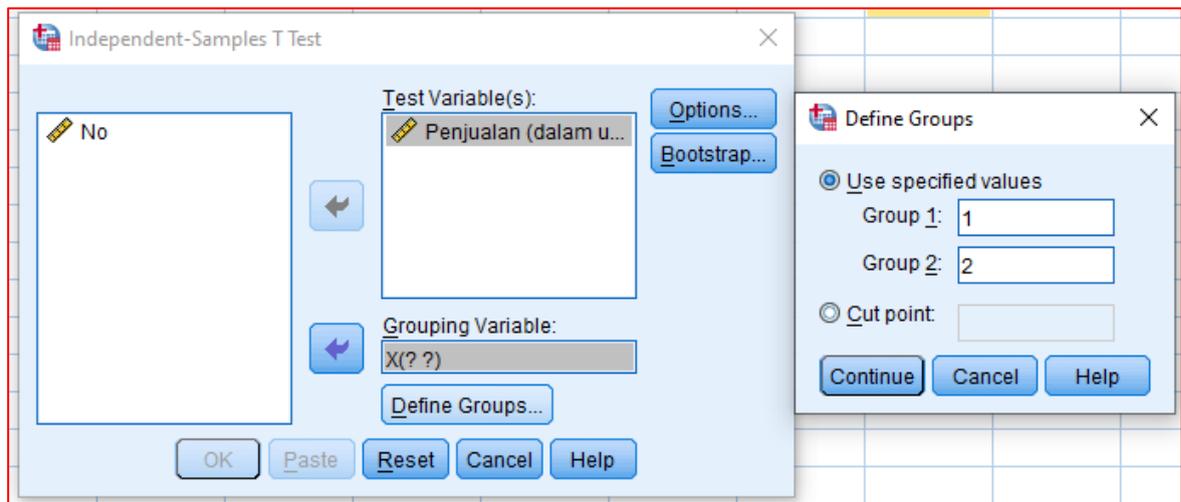
- Jika probabilitas > 0,05, maka H₀ diterima dan H_a gagal diterima
- Jika probabilitas ≤ 0,50, maka H_a diterima dan H₀ gagal diterima

Pengolahan data dengan SPSS

- Pada menu utama SPSS pilih **Analyze** → **Compare Means** → **Independent Sample T-Test**



- Masukkan **variabel dependen (metrik) penjualan** ke kolom **test variable list** dan variabel **independen (non metrik/kategorikal) jenis kelompok salesman** ke kolom **Grouping Variable** → **klik Define Groups** → Input **1** dan **2** sesuai value labels dari 2 kelompok kategori yaitu 1 = pelatihan dan 2 = tanpa pelatihan → **Continue** → **OK**



- Output SPSS:

Group Statistics

	Jenis Kelompok Salesman	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Penjualan (dalam unit)	Pelatihan	18	86,44	3,399	,801
	Tanpa Pelatihan	17	72,71	4,985	1,209

Hasil output menunjukkan bahwa rata-rata (*mean*) penjualan handphone pada kelompok salesman yang diberikan pelatihan sebesar 86,44 unit sedangkan untuk kelompok salesman yang tidak diberikan pelatihan sebesar 72,71. Hal ini dapat disimpulkan bahwa secara absolut rata-rata penjualan berbeda (lebih tinggi) antara dengan pelatihan dan tanpa pelatihan.

Untuk melihat apakah perbedaan ini memang nyata secara statistik maka harus melihat output **independent sample t-test**.

Uji Homogenitas pada Independent Sample T-Test

Menguji dahulu asumsi apakah **variance (penyebaran) populasi** kedua kelompok sampel tersebut **sama (equal variance assumed)** ataukah **berbeda (equal variances not assumed)** dengan melihat nilai **levene test**.

Membuat Hipotesis Untuk Menentukan Apakah Variance Dari Dua Sample Bebas Sama Atau Berbeda

H₀ : Variance Populasi Penjualan antara kelompok sales dengan pelatihan dan tanpa pelatihan adalah Sama (*Equal Variances Assumed*)

H_a : Variance Populasi Penjualan antara kelompok sales dengan pelatihan dan tanpa pelatihan adalah Berbeda (*Equal Variances Not Assumed*)

Ketentuan : (Hasil Output Levene's Test)

Jika Sig.(p value) Levene's Test > 0.05 Maka H₀ Diterima jadi variance sama (homogen)

Jika Sig.(p value) Levene's Test ≤ 0.05 Maka H₀ gagal diterima jadi variance berbeda (heterogen)

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Penjualan (dalam unit)	Equal variances assumed	2,817	,103	9,575	33	,000	13,739	1,435	10,819	16,658
	Equal variances not assumed			9,473	28,050	,000	13,739	1,450	10,768	16,709

Melihat hasil sig. levene's test sebesar **0,103 > 0.05**, maka H₀ diterima atau varians kedua group sama (homogen). Oleh karena itu, untuk menjawab **hipotesis dibawah ini (output t-test for Equality of Means) menggunakan yang sig. (2 tailed) equal variances assumed**.

Pengujian Hipotesis pada Independent Sample T-Test

Membuat Hipotesis Untuk Menentukan Apakah Ada Perbedaan Rata-Rata Penjualan antara Kelompok salesman dengan pelatihan maupun tanpa pelatihan

Hipotesis Nol (H₀) : Kedua populasi identik (data penjualan kedua kelompok salesman tidak berbeda (sama) secara signifikan)

Hipotesis Alternatif (H_a): Kedua populaasi tidak identik atau berbeda (data penjualan kedua kelompok salesman berbeda secara signifikan)

Dasar pengambilan keputusan berdasarkan probabilitas :

- Jika probabilitas > 0,05, maka H0 diterima dan Ha gagal diterima
- Jika probabilitas ≤ 0,50, maka Ha diterima dan H0 gagal diterima

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
Penjualan (dalam unit)	Equal variances assumed	2,817	,103	9,575	33	,000	13,739	1,435	10,819	16,658
	Equal variances not assumed			9,473	28,050	,000	13,739	1,450	10,768	16,709

Melihat hasil sig (2 tailed) sebesar **0,000 ≤ 0,05** maka **H0 gagal diterima atau Ha diterima** berarti **ada perbedaan rata-rata penjualan antara salesman dengan pelatihan dan tanpa pelatihan.**

B. UJI MANN WHITNEY U

Uji Mann Whitney U ini merupakan statistika non-parametrik pasangan dari Uji Independent Sample T-test ketika tidak memenuhi syarat distribusi data tidak normal. Meskipun termasuk ke dalam uji non parametrik, mann whitney juga sebenarnya membutuhkan asumsi atau syarat agar hasilnya bisa digunakan sebagai kesimpulan analisis yaitu **variance populasi sama (homogen).**

Kasus :

Sebuah perusahaan yang bergerak dalam penjualan handphone merek "anneyong" ingin mengetahui apakah para tenaga penjualnya membutuhkan pelatihan untuk peningkatan kinerjanya. Maka dibentuklah sekelompok salesman dimana satu kelompok tidak diberikan pelatihan sedangkan kelompok lainnya diberikan pelatihan dulu sebelum melakukan penjualan, kemudian kinerja dua kelompok tersebut dibandingkan rata-rata penjualannya. Hasil penjualan dua kelompok tersebut ada di file **latihan uji beda-test.xlsx data ada di sheet mann whitney u**

Uji Normalitas Data Per Kelompok

Uji Lilieford (Adaptasi dan pengembangan dari Uji Kolmogorov Smirnov) dan shapiro wilk test

Digunakan untuk menguji apakah data berdistribusi normal sebelum menguji dengan parametrik atau non parametrik test. Jika data berdistribusi normal maka pengujian hipotesis menggunakan parametrik test (**independent sampel t-test**) sebaliknya apabila data tidak berdistribusi normal maka pengujian hipotesis menggunakan non parametrik test (pasangan dari independent sample t-test yaitu **mann whitney**).

Hipotesis yang diajukan:

Hipotesis nol (H_0) : Data terdistribusi secara normal

Hipotesis Alternatif (H_a) : Data tidak terdistribusi secara normal

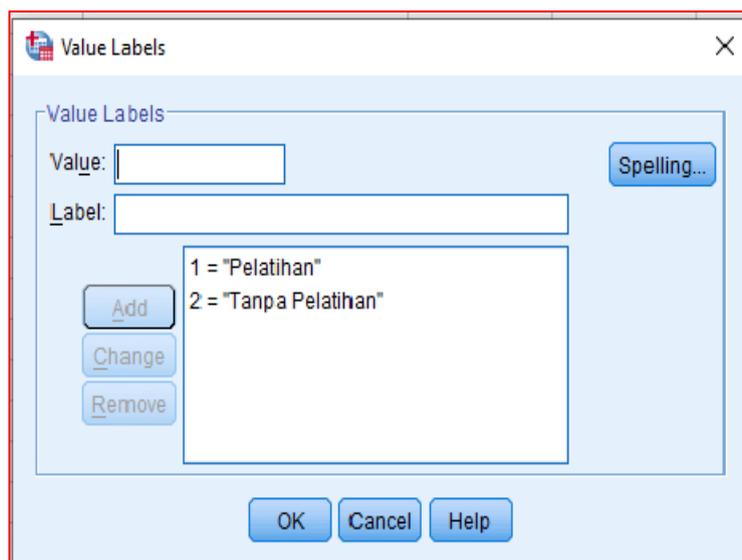
Kriteria pengambilan keputusan:

Jika sig. (p value) $\leq 0,05$ (5%) maka H_a diterima atau H_0 gagal diterima artinya Data tidak terdistribusi secara normal. Sebaliknya jika sig. (p value) $> 0,05$ (5%) maka H_0 diterima atau H_a gagal diterima artinya Data terdistribusi secara normal.

Pengolahan data dengan SPSS

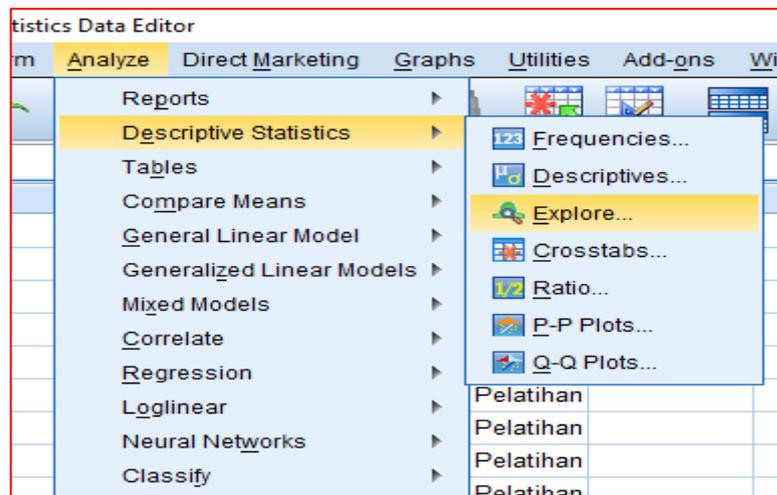
Langkah-langkah :

- a. Impor data dari file **latihan uji beda t-test.xlsx**
- b. Berikan value pada variabel **X (jenis kelompok salesman)** yang bersifat non metrik (kategori) dengan value 1 = pelatihan dan 2 = tanpa pelatihan.

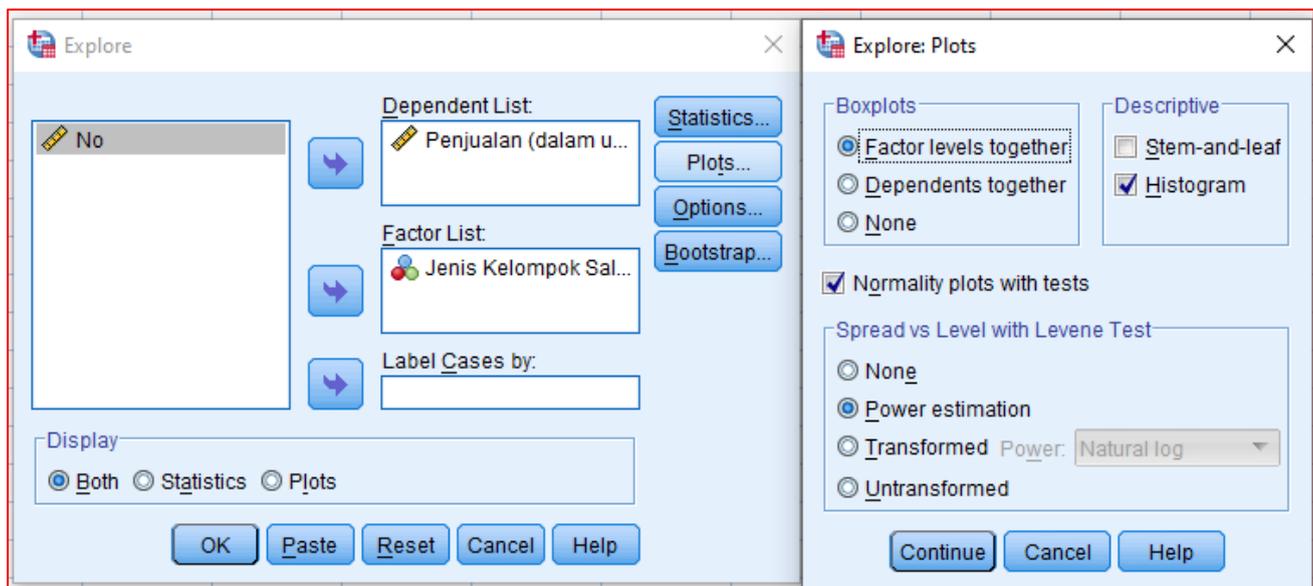


	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1	No	Numeric	12	0		None	None	12	Right	Scale
2	Y	Numeric	12	0	Penjualan (dalam unit)	None	None	15	Right	Scale
3	X	Numeric	12	0	Jenis Kelompok Salesman	{1, Pelatihan}...	None	16	Right	Nominal

- c. Pada menu utama SPSS pilih menu **Analyze → Descriptive Statistics → Explore**



- d. Masukkan **variabel dependen Penjualan** ke kolom **dependent list** dan **variabel independen jenis kelompok salesman** ke kolom **factor list** → Pilih **Plots** → Centang **Descriptive Histogram, Normality plots with tests, dan Spread vs Level with Levene Test** pilih **Power Estimation** → Continue → OK



Hasil output di bawah ini merupakan output SPSS untuk uji normalitas data dengan metode lilieford dan shapiro-wilk. **Nilai Sig. (p value) dari Kolmogorov Smirnov dan Shapiro-wilk < 0,05** yang berarti **Ha diterima artinya data tidak berdistribusi normal.**

Catatan: untuk normalitas data semua kelompok baik pelatihan maupun tanpa pelatihan nilai sig. (p value) harus **> 0,05** maka **H0** diterima atau data berdistribusi normal, Jika salah satu saja kelompok memiliki sig. (p value) **≤ 0,05** maka **Ha** diterima artinya data tidak berdistribusi normal.

Tests of Normality

	Jenis Kelompok Salesman	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Penjualan (dalam unit)	Pelatihan	,201	25	,010	,805	25	,000
	Tanpa Pelatihan	,201	25	,011	,807	25	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Direnakan data tidak berdistribusi secara normal maka untuk **uji beda t-test menggunakan MANN WHITNEY U TEST (Sta. Non Parametrik)**

Uji Homogenitas pada Mann Whitney

Menguji dahulu asumsi apakah **variance (penyebaran) populasi** kedua kelompok sampel tersebut **sama (equal variance assumed)** atukah **berbeda (equal variances not assumed)** dengan melihat nilai **levene statistic**.

Membuat Hipotesis Untuk Menentukan Apakah Variance Dari Dua Sample Bebas Sama Atau Berbeda

H₀ : Variance Populasi Penjualan antara kelompok sales dengan pelatihan dan tanpa pelatihan adalah Sama (*Equal Variances Assumed*)

H_a : Variance Populasi Penjualan antara kelompok sales dengan pelatihan dan tanpa pelatihan adalah Berbeda (*Equal Variances Not Assumed*)

Ketentuan : (Hasil Output Test of Homogeneity of Variance)

Jika Sig.(p value) Based on Mean > 0.05 Maka H₀ Diterima jadi variance sama (homogen)

Jika Sig.(p value) Based on Mean ≤ 0.05 Maka H₀ gagal diterima jadi variance berbeda (heterogen)

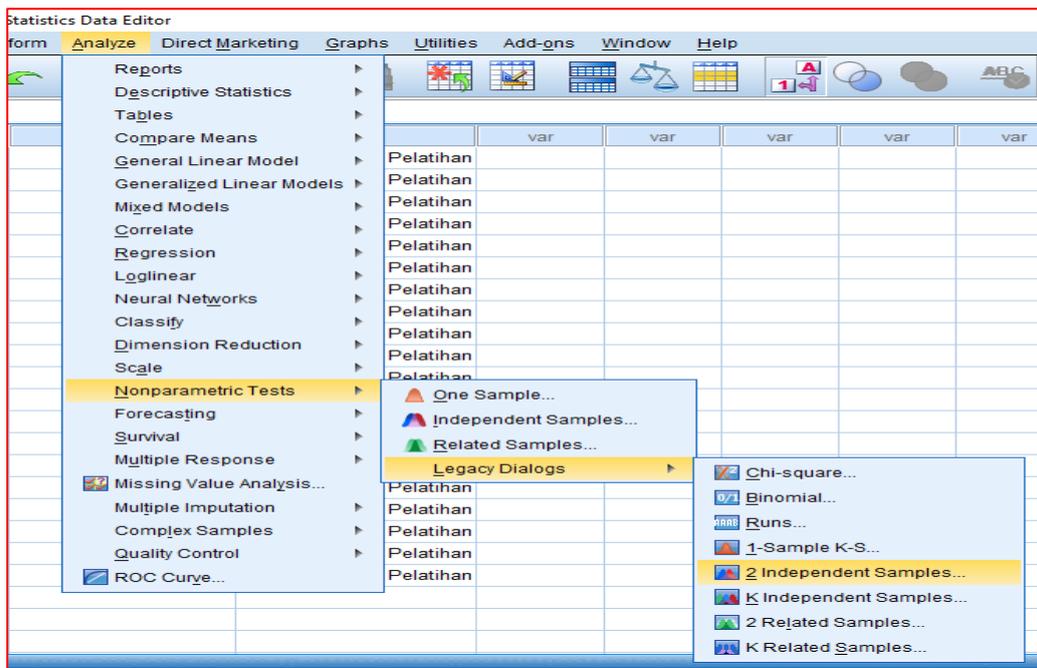
Test of Homogeneity of Variance

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Based on Mean	,005	1	48	,942
Based on Median	,002	1	48	,962
Penjualan (dalam unit) Based on Median and with adjusted df	,002	1	47,984	,962
Based on trimmed mean	,004	1	48	,953

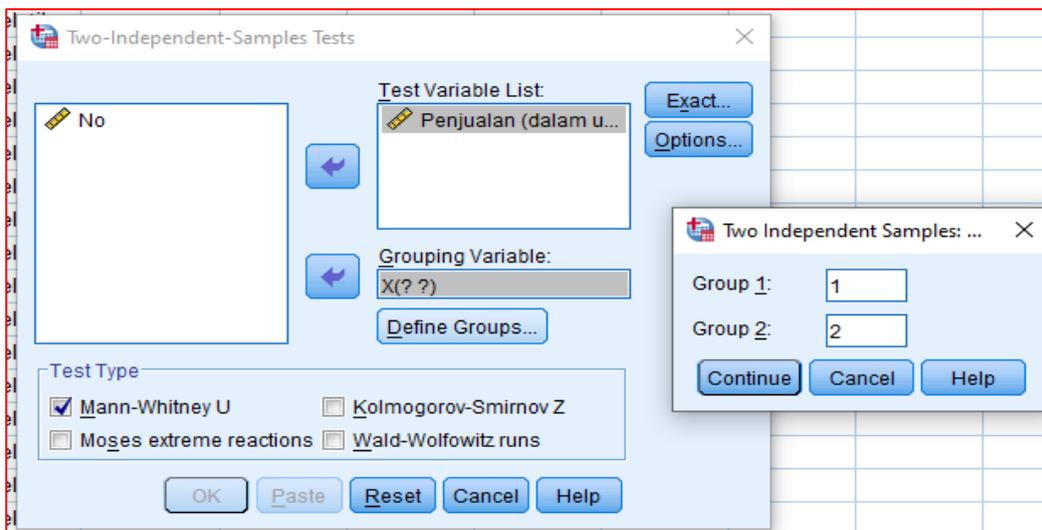
Melihat hasil sig. Based on Mean sebesar **0,942 > 0.05**, maka H₀ diterima atau varians kedua group sama (homogen).

Pengolahan data dengan SPSS

- Pada menu utama SPSS pilih **Analyze → Nonparametric Test → Legacy Dialogs → 2 Independent Samples**



- Masukkan **variabel dependen (metrik) penjualan** ke kolom **test variable list** dan variabel **independen (non metrik/kategorikal) jenis kelompok salesman** ke kolom **Grouping Variable** → klik **Define Groups** → Input **1** dan **2** sesuai value labels dari 2 kelompok kategori yaitu **1 = pelatihan** dan **2 = tanpa pelatihan** → **Continue** → **Test Type Pilih Mann-Whitney U** → **OK**



Output Mann Whitney

		Ranks		
	Jenis Kelompok Salesman	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Penjualan (dalam unit)	Pelatihan	25	20,40	510,00
	Tanpa Pelatihan	25	30,60	765,00
	Total	50		

Dari output Ranks dapat dijelaskan bahwa mean rank atau rata-rata peringkat penjualan kelompok salesman yang diberi pelatihan lebih rendah dari kelompok tanpa pelatihan yaitu sebesar 20,40 (20 unit) sedangkan untuk kelompok salesman yang tidak diberi pelatihan sebesar 30,60 (31 unit).

Untuk melihat apakah perbedaan ini memang nyata secara statistik maka harus melihat output **Test Statistics**

Pengujian Hipotesis pada Mann Whitney U

Membuat Hipotesis Untuk Menentukan Apakah Ada Perbedaan Rata-Rata Penjualan antara Kelompok salesman dengan pelatihan maupun tanpa pelatihan

Hipotesis Nol (H_0) : Kedua populasi identik (data penjualan kedua kelompok salesman tidak berbeda (sama) secara signifikan)

Hipotesis Alternatif (H_a): Kedua populaasi tidak identik atau berbeda (data penjualan kedua kelompok salesman berbeda secara signifikan)

Dasar pengambilan keputusan berdasarkan probabilitas :

- Jika probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a gagal diterima
- Jika probabilitas $\leq 0,50$, maka H_a diterima dan H_0 gagal diterima

Test Statistics^a

	Penjualan (dalam unit)
Mann-Whitney U	185,000
Wilcoxon W	510,000
Z	-2,477
Asymp. Sig. (2-tailed)	,013

a. Grouping Variable: Jenis Kelompok
Salesman

Melihat hasil sig (2 tailed) sebesar **$0,013 \leq 0,05$** maka **H_0 gagal diterima atau H_a diterima** berarti **ada perbedaan rata-rata penjualan antara salesman dengan pelatihan dan tanpa pelatihan.**

PENUGASAN UJI BEDA T-TEST 2 KELOMPOK SAMPEL BEBAS (INDEPENDEN)

1. Buatlah dua variabel bebas di mana 1 variabel metrik sebagai dependen dan 1 variabel non metrik (2 kategori) sebagai independen. Masing-masing variabel berisikan 40 data bebas kemudian oleh data yang ditabulasi dalam excel tersebut dengan UJI BEDA T-TEST 2 KELOMPOK SAMPEL BEBAS (INDEPENDEN).
2. Simpan File SPSS Data Editor (Input) dengan nama **UJI BEDA T-TEST_5DIGITNIM.sav**
3. Jika data berdistribusi normal maka pengujian hipotesis menggunakan Independent Sample-Test (PARAMETRIK) sebaliknya Jika data tidak berdistribusi secara normal maka pengujian hipotesis menggunakan Mann Whitney U Test (NON PARAMETRIK).
4. Simpan File Ouput dengan nama **UJI BEDA T-TEST_5DIGITNIM.spv**
5. Analisis dan Interpretasikan Hasil Olah data tersebut dengan mengcopy output pada Ms.Word kemudian Simpan File Hasil Analisis dengan nama **UJI BEDA T-TEST_5DIGITNIM.doc**
6. Letakkan 3 file tersebut dalam satu folder dengan nama **UJI BEDA T-TEST_5DIGITNIM.rar**

===== SELAMAT MENGERJAKAN =====