Belajar Statistika

dengan SPSS dan Manual

Azis

Belajar Statistika

dengan SPSS dan Manual

Azis

Editor: Muhamad Galang Isnawan, M.Pd.

Belajar Statistika dengan SPSS dan Manual

Penulis:

Azis

ISBN:

978-623-96441-1-6

Editor:

Muhamad Galang Isnawan, M.Pd.

Penyunting:

R. Didi Kuswara

Desain Sampul dan Tata Letak:

Andi Muzakkir, S.Kom

Penerbit:

Nashir Al-Kutub Indonesia

Alamat Redaksi:

Jalan Kaktus No. 2, Mataram, NTB, www.nakipublisher.com

Anggota IKAPI dengan Tanda Anggota No. 005/NTB/2020

Cetakan Pertama, Juni 2021

iv; 89 halaman; 18,2 x 25,7 cm

ISBN 978-623-96441-1-6 (softcover)

Hak cipta mendapatkan perlindungan dari undang-undang. Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, tulisan ini dapat diselesaikan. Ide dasar menulis buku ini adalah untuk membuat para peneliti agar lebih mudah menganalisis berbagai macam kasus statistik menggunakan SPSS. Tulisan ini memandu para peneliti langkah demi langkah, mulai dari menuliskan data, melakukan analisis statistik dengan SPSS, membaca hasilnya, sampai dengan membandingkannya apabila dihitung secara manual baik itu menggunakan Microsoft Office Excel atau Kalkulator.

Tulisan ini berjudul **Belajar Statistika dengan SPSS dan Manual** terdiri atas dua macam, yaitu Statistik Deskriptif dan Statistik Inferensial. Keduanya saling berkaitan antara satu dengan yang lainnya. Tetapi sebelum para peneliti melakukan analisis data statistik, ada baiknya para peneliti mengenal lebih dahulu apa itu SPSS. Pada BAB I dijelaskan tentang ikon-ikon yang ada pada SPSS serta cara menggunakannya.

Tidak ada satupun hal yang sempurna, karena kesempurnaan yang absolut hanyalah milik Allah semata. Kritik dan saran sangat dibutuhkan oleh penulis demi lebih sempurnanya lagi buku ini.

Baubau, Juni 2021

Azis

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	iii
BAB 1 PENDAHULUAN	
A. Sekilas SPSS	1
B. Memulai SPSS	1
C. Mengenal Area Kerja SPSS	2
BAB 2 STATISTIK DESKRIPTIF	
A. Analisis Frekuensi	7
B. Analisis Deskriptif	12
C. Analisis Explore	16
D. Analisis Crosstabs	23
E. Analisis Ratio	27
BAB 3 PERBANDINGAN RATA-RATA	
A. Analisis Rata-Rata	30
B. Analisis Rata-Rata Satu Sampel	32
C. Analisis Perbedaan Rata-Rata Dua Sampel	35
D. Analisis Perbedaan Rata-Rata Dua Sampel Data Berpasangan	38
E. Analisis Varian Satu Jalur	42
F. Analisis Varian Dua Jalur	48
BAB 4 ANALISIS KORELASI DAN ANALISIS REGRESI	
A. Korelasi Bivariate	61
B. Korelasi Parsial	65
C. Analisis Regresi	67
BAB 5 STATISTIK NON-PARAMETRIK	
A. Chi-Square	74
B. One Sample Kolmogorov-Smirnov	77

BAB 6 VALIDITAS DAN RELIABILITAS

A. Uji Validitas	81
B. Uji Reliabilitas	86
DAFTAR PUSTAKA	88

BAB PENDAHULUAN

A. Sekilas SPSS

SPSS adalah sebuah software untuk mengolah data statistik yang penggunaannya cukup mudah bahkan bagi orang yang tidak mengenal dengan baik teori statistik. Aplikasi SPSS seringkali digunakan untuk memecahkan problem penelitian atau bisnis dalam hal statistik. Cara kerjanya sederhana, yaitu data yang anda input dalam SPSS akan dianalisis dengan suatu paket analisis. SPSS merupakan bagian integral dari tentang program analisis, menyediakan akses data, persiapan dan manajemen data, analisis data, dan pelaporan.

SPSS merupakan perangkat lunak yang paling banyak dipakai karena tampilannya yang *user friendly* dan merupakan terobosan baru berkaitan dengan perkembangan teknologi informasi, khususnya dalam *E-Business*. SPSS didukung oleh (*Online Analytical Processing*) yang akan memudahkan dalam pemecahan pengolahan dan akses data dari berbagai perangkat lunak yang lain, seperti *Microsoft Excel* atau *Notepad*.

B. Memulai SPSS

Sejalan dengan berkembangnya teknologi informasi, SPSS juga mengalami perkembangan. Banyak sekali aplikasi SPSS yang dapat digunakan untuk mengolah data statistik. Pada buku ini kita menggunakan IBM Statistics SPSS 21.

Untuk memulai atau menjalankan program aplikasi SPSS, anda dapat mengikuti langkah-langkah sebagai berikut.

1. Nyalakan komputer anda, tunggu sampai komputer menampilkan area kerja (*desktop*) *Windows*.
2. Anda dapat menggunakan **shortcut SPSS** pada *desktop* untuk menjalankan aplikasi atau klik tombol **start**, kemudian pilih **All Programs**, pilih sub menu **IBM Statistics SPSS 21**.
3. Anda dapat melihat tampilan pembuka aplikasi IBM Statistics SPSS 21 seperti terlihat pada Gambar 1.

4. Kemudian akan ditampilkan tampilan awal SPSS seperti terlihat pada Gambar 2.

Gambar 1
Tampilan Pembuka IBM Statistics SPSS 21

Gambar 2
Tampilan Awal SPSS

C. Mengenal Area Kerja SPSS

Area kerja SPSS terdiri dari sel-sel yang merupakan tempat anda memasukkan data untuk dianalisis, dan semua data yang akan diinput dipersiapkan sebelum anda melakukan analisis data. Area kerja SPSS terdiri dari beberapa bagian, antara lain seperti terlihat pada Gambar 3.

1. Pada bagian atas terdapat **Title bar** dan **Menu bar**.
2. Pada bagian bawah terdapat **Status bar**.
3. Di bawah menu bar terdapat menu **Toolbar**.
4. Bagian tengah terdapat **Sel** untuk memasukkan data variabel.

Gambar 3
Area Kerja SPSS

1. Title Bar

Title bar menampilkan nama aplikasi dan nama file yang aktif. Pada bagian kiri terdapat Control Menu standar aplikasi Windows, dan pada bagian kanan terdapat Sizing Button yang berfungsi:

- a. Tombol **Minimize**, untuk memperkecil ukuran tampilan aplikasi sehingga membentuk ikon aktif pada taskbar.
- b. Tombol **Maximize**, untuk memperbesar ukuran tampilan aplikasi menjadi satu layar penuh.
- c. Tombol **Close**, untuk menutup aplikasi.

2. Menu Bar

Menu bar terdiri dari pull-down menu yang berisi sub menu SPSS. Untuk mengakses menu bar, arahkan pointer ke menu yang diinginkan, kemudian klik hingga perintah di dalam menu ditampilkan. Seperti terlihat pada Gambar 4.

Beberapa menu utama, bagian yang penting dalam penggunaan SPSS adalah sebagai berikut:

- a. **File**, berisi fasilitas pengelolaan atau manajemen data dan file.

- Transform**, digunakan untuk memanipulasi data.
- Analyze**, digunakan untuk menganalisis data.
- Graph**, digunakan untuk memvisualkan data.
- Utilities**, digunakan untuk memanfaatkan utilitas dalam SPSS.

Gambar 4
Menu Bar SPSS

Toolbar berisi ikon-ikon menurut kategori tertentu dan dapat anda letakkan secara vertical Maupun secara horizontal.

Gambar 5
Toolbar SPSS

Merupakan area kosong berupa sel-sel dan berfungsi untuk memasukkan data. Segala sesuatu yang diinput akan terlihat pada area ini, seperti terlihat pada Gambar 6.

Gambar 6
Area Kerja SPSS

5. Status Bar

Status bar terdiri dari dua tab, yang terdiri dari **Data View** seperti terlihat pada Gambar 7, dan **Variable View** seperti terlihat pada Gambar 8.

Gambar 7
Tab Data View

Gambar 8
Tab Variable View

BAB STATISTIK DESKRIPTIF

2

A. Analisis Frekuensi

Analisis frekuensi merupakan analisis yang mencakup gambaran frekuensi data secara umum, antara lain: mean, median, modus, standar deviasi, varian, range, minimum, maksimum, sum, quartile. Untuk memperjelas pembahasan mengenai analisis frekuensi, anda dapat mengikuti contoh latihan mengenai data pengamatan, dengan langkah-langkah berikut:

1. Jalankan aplikasi SPSS.
2. Buat file baru pada SPSS dan kemudian isikan data seperti terlihat pada Gambar 9.

	Nama	Nilai	Aspek							
1	Yara Winda Yulius Dodo	74.00	SMAN 1							
2	Widhi Widyadewi Mangena Mulyaningsih	67.00	SMAN 1							
3	Huraidah	70.00	SMAN 1							
4	Intan Nur Ardiya Nur Samudra	62.00	SMAN 1							
5	Purno Adiwin T. P.	71.00	SMAN 1							
6	Muhammad Khazri K.	68.00	SMAN 2							
7	Muhammad Fauzan	68.00	SMAN 2							
8	Hurid Ibrahim	73.00	SMAN 2							
9	Widhi Widyadewi Mangena Mulyaningsih	67.00	SMAN 2							
10	Huraidah	70.00	SMAN 2							
11	Widhi Widyadewi Mangena Mulyaningsih	67.00	SMAN 2							
12	Huraidah	70.00	SMAN 2							
13	Yara Winda Yulius Dodo	74.00	SMAN 2							
14	Widhi Widyadewi Mangena Mulyaningsih	67.00	SMAN 2							
15	Huraidah	70.00	SMAN 2							
16	Intan Nur Ardiya Nur Samudra	62.00	SMAN 2							
17	Purno Adiwin T. P.	71.00	SMAN 2							
18	Muhammad Khazri K.	68.00	SMAN 2							
19	Muhammad Fauzan	68.00	SMAN 2							
20	Hurid Ibrahim	73.00	SMAN 2							

Gambar 9
Data Contoh Latihan

3. Selanjutnya anda dapat menjalankan perintah untuk membuat analisis frekuensi.
4. Klik menu **Analyze > Deskriptive Statistics > Frequencies**.
5. Akan ditampilkan kotak dialog **Frequencies** seperti terlihat pada Gambar 10.

Gambar 10
Kotak Dialog Frequencies

6. Pilih variabel **Nilai** dan klik tanda untuk memindah variabel ke kolom **Variable(s)**, seperti terlihat pada Gambar 11.

Gambar 11
Memindahkan Variabel

7. Untuk mengatur item-item yang akan ditampilkan dalam output, pilih tombol **Statistics**.
8. Selanjutnya akan ditampilkan kotak dialog **Statistics**, seperti terlihat pada Gambar 12.

Gambar 12
Kotak Dialog Statistics

9. Pada kotak dialog lihat pada kelompok **Precentile Values**. Aktifkan kotak periksa **Quartiles** untuk memunculkan item-item analisis yang menentukan nilai persentile.
10. Pada kelompok **Central Tendency**, aktifkan kotak periksa **Mean**, **Median**, **Mode**, dan **Sum** untuk memunculkan item-item analisis yang menentukan ukuran pemusatan.
11. Pada kelompok **Deskripsion**, aktifkan semua kotak periksa untuk memunculkan item-item analisis yang menentukan dispersi data.
12. Pada kelompok **Distribution** digunakan untuk memunculkan item-item analisis yang menentukan distribusi data.
13. Klik tombol **Continue** untuk melanjutkan proses analisis data.
14. Pada kotak dialog **Frequencies** klik **OK**.
15. Anda dapat melihat hasil analisis frekuensi seperti terlihat pada Gambar 13.

Frequencies		
Statistics		
Nilai		
N	Valid	20
	Missing	0
Mean		68.3000
Std. Error of Mean		2.16686
Median		72.0000
Mode		74.00
Std. Deviation		9.69047
Variance		93.905
Range		39.00
Minimum		40.00

Maximum	79.00			
Sum	1366.00			
25	61.7500			
Percentiles	50	72.0000		
	75	74.0000		

Nilai				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
40.00	1	5.0	5.0	5.0
56.00	1	5.0	5.0	10.0
57.00	2	10.0	10.0	20.0
60.00	1	5.0	5.0	25.0
67.00	1	5.0	5.0	30.0
69.00	2	10.0	10.0	40.0
Valid 70.00	1	5.0	5.0	45.0
71.00	1	5.0	5.0	50.0
73.00	2	10.0	10.0	60.0
74.00	5	25.0	25.0	85.0
76.00	1	5.0	5.0	90.0
79.00	2	10.0	10.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

Gambar 13
Hasil Analisis Frekuensi

Hasil analisis frekuensi menunjukkan jumlah responden (N) ada 20. Rata-rata nilai dari 20 orang responden adalah 68,3, serta nilai median sebesar 72 dan modus adalah 74 dengan standar deviasi sebesar 9,69074 dan varian sebesar 93, 905. Nilai range merupakan selisih nilai maksimum 79 dan nilai minimum 40 adalah sebesar 39. Jumlah seluruh nilai responden adalah sebesar 1.366. Kuartil atas sebesar 74 dan kuartil bawah sebesar 61,75.

Tombol Charts

Pada Kotak dialog untuk melakukan analisis frekuensi, anda juga dapat menggunakan tombol Charts. Tombol Charts digunakan untuk visualisasi dalam bentuk grafik dan berfungsi untuk mendukung penyajian dan analisis data.

Untuk menggunakan charts, lakukanlah langkah-langkah sebagai berikut.

1. Jalankan aplikasi SPSS

2. Buat file baru pada SPSS, atau gunakanlah file sebelumnya seperti pada Gambar 9.
3. Klik menu **Analyze > Deskriptive Statistics > Frequencies**.
4. Kemudian akan ditampilkan kotak dialog **Frequencies**.
5. Pilih variabel **Asal_Sekolah** dan klik tanda untuk memindah variabel ke kolom **Variable(s)**.
6. Untuk menggunakan grafik yang akan ditampilkan dalam jendela output, pilih tombol **Charts**.
7. Selanjutnya akan ditampilkan kotak dialog **Charts** seperti terlihat pada Gambar 14.

Gambar 14
Kotak Dialog Charts

8. Pada kelompok **Chart Tipe** pilih salah satu tombol untuk memilih bentuk grafik yang akan ditampilkan, yaitu:
  - a. **Bar Charts**, menghasilkan represntasi grafik cacah frekuensi untuk setiap nilai yang berlainan.
  - b. **Pie Charts**, menghasilkan represntasi grafik berupa potongan-potongan lingkaran.
  - c. **Histogram**, dapat juga ditampilkan kurva distribusi normal.
9. Pada kelompok **Chart Value**, pilih tombol **Frequencies**.
10. Klik tombol **Continue** untuk melanjutkan proses analisis data.
11. Pada kotak dialog **Frequencies** klik **OK**.
12. Anda dapat melihat hasil analisis frekuensi seperti terlihat pada Gambar 15.

Frequencies

Statistics

Asal_Sekolah

N	Valid	20
	Missing	0

Asal_Sekolah

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid SMAN 1	5	25.0	25.0	25.0
SMAN 2	3	15.0	15.0	40.0
SMAN 3	2	10.0	10.0	50.0
SMAN 4	4	20.0	20.0	70.0
SMAN 5	5	25.0	25.0	95.0
SMAN 6	1	5.0	5.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

Gambar 15
Hasil Analisis Frekuensi

B. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif memberikan gambaran atau deskripsi suatu data yang dilihat dari nilai rata-rata (mean), standar deviasi, varian, maksimum, minimum, sum, range, kurtosis, dan skewness (kemencengan distribusi). Untuk memperjelas pembahasan mengenai analisis deskriptif, anda dapat mengikuti contoh latihan dengan langkah-langkah berikut

1. Jalankan aplikasi SPSS

2. Buat file baru pada SPSS, atau gunakanlah file sebelumnya seperti pada Gambar 9.
3. Klik menu **Analyze > Deskriptive Statistics > Deskriptives**.
4. Selanjutnya akan ditampilkan kotak dialog **Deskriptives**, seperti terlihat pada Gambar 16.
5. Pilih variabel **Nilai** dan klik tanda untuk memindah variabel ke kolom **Variable(s)**.
6. Untuk mengatur analisis yang akan ditampilkan dalam output, pilih tombol **Options**.
7. Selanjutnya akan ditampilkan kotak dialog **Options**, seperti terlihat pada Gambar 17.
8. Pada kotak dialog aktifkan kotak periksa **Mean** dan **Sum**.

Gambar 16
Kotak Dialog Deskriptives

Gambar 17
Kotak Dialog Options

9. Pada kelompok **Dispersion**, aktifkan semua kotak periksa untuk memunculkan item-item analisis yang menentukan dispersi data.
10. Pada kelompok **Distribution**, aktifkan kotak periksa **Kurtosis** dan **Skewness** untuk memunculkan item-item analisis yang menentukan distribusi data.
11. Pada kelompok **Display Order** pilih salah satu pilihan untuk menentukan ukuran analisis yang ditampilkan.
12. Klik tombol **Continue** untuk melanjutkan proses analisis data.
13. Pada kotak dialog **Deskriptives** klik **OK**.
14. Anda dapat melihat hasil analisis deskriptif seperti terlihat pada Gambar 18.

Descriptives

Descriptive Statistics													
	N		Range		Minimum		Maximum		Sum		Mean		Std. Deviation
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	
N	20	39.00	40.00	79.00	68.3000	68.3000	2.16886	5.69047	93.505	-1.537	.512	2.504	.992
Valid N (listwise)	20												

Gambar 18
Hasil Analisis Deskriptif

Hasil analisis deskriptif menunjukkan jumlah responden (N) ada 20, dari 20 responden ini nilai minimum adalah 40 dan nilai maksimum adalah 79. Rata-rata nilai dari 20 orang responden adalah 68,3 dengan standar deviasi sebesar 9,69047. Skewness dan kurtosis mengukur untuk melihat apakah data nilai siswa terdistribusi secara normal atau tidak. Skewness mengukur kemencengan dari data dan kurtosis mengukur puncak dari distribusi data. Data yang terdistribusi secara normal mempunyai nilai skewness dan kurtosis mendekati nol. Hasil tampilan output SPSS memberikan nilai skewness sebesar $-1,537$ bernilai negatif yang berarti data berdistribusi menceng ke kiri. Perbandingan skewness dengan standart errornya adalah $0,512$. Nilai tersebut dalam rentang $-2 < X < 2$. Nilai kurtosis sebesar $2,504$ bernilai positif yang berarti data berdistribusi dengan keruncingan tinggi. Perbandingan kurtosis dengan standart errornya adalah $0,992$. Nilai tersebut dalam rentang $-2 < X < 2$. Melihat perbandingan skewness dengan standart errornya dan perbandingan kurtosis dengan standart errornya maka dapat disimpulkan bahwa data nilai siswa terdistribusi secara normal. Nilai range merupakan selisih nilai maksimum dan nilai minimum yaitu sebesar 39 dan nilai sum merupakan penjumlahan dari 20 orang responden yaitu sebesar 1.366.

Outlier One Sample

Analisis deskriptif sangat membantu juga dalam meringkas perbandingan beberapa variabel data skala dalam satu tabel dan dapat digunakan pula untuk melakukan pengamatan outlier/penyimpangan data. Sebagai contoh, anda dapat melakukan analisis deskriptif kembali nilai siswa pada data sesuai dengan Gambar 9. Berikut langkah-langka analisisnya.

1. Jalankan aplikasi SPSS
2. Gunakanlah file sebelumnya seperti pada Gambar 9.
3. Klik menu **Analyze > Descriptive Statistics > Descriptives**.

4. Selanjutnya akan ditampilkan kotak dialog **Deskriptives**.
5. Pilih variabel **Nilai** dan klik tanda untuk memindah variabel ke kolom **Variable(s)**.
6. Pilih **Save standardized values as variables** pada pojok kiri bawah kotak dialog.
7. Klik **OK** sehingga anda dapat melihat hasil analisis deskriptif seperti terlihat pada Gambar 19.

Apabila kembali pada tampilan **Data View** pada SPSS maka akan terlihat ada satu tambahan variabel baru yaitu **ZNilai**.

The screenshot shows the SPSS Data Editor window with the 'Data View' tab selected. The data table has 20 rows and 10 columns. The columns are: Nomor, Nama, Nilai, As_Sek, ZNilai, and four empty columns labeled 'Nilai'. The 'ZNilai' column contains standardized values for each row. The status bar at the bottom indicates 'SPSS Statistics: Process is ready'.

	Nomor	Nama	Nilai	As_Sek	ZNilai	Nilai	Nilai	Nilai	Nilai
1	Yana Meutia Yunus Dese	74.00	SMAN 1	.59821					
2	Widhi Rocky Wahyuni Murniawan	74.00	SMAN 1	.88891					
3	Nurrijah	70.00	SMAN 1	-.17543					
4	Widhi Oda Nur Sholah	74.00	SMAN 1	.88891					
5	Rizal Adhwa P Z	71.00	SMAN 1	.00021					
6	Muhammad Fauzan R	63.00	SMAN 2	-.88891					
7	Widhi Oda Nur Fitriana	40.00	SMAN 2	-2.52039					
8	Nur Fatmawati	73.00	SMAN 2	.48901					
9	Widhi Endang Henmarwati	73.00	SMAN 3	.48901					
10	Nadaria	73.00	SMAN 3	1.10418					
11	Muhammad Fauzan R	71.00	SMAN 4	.00021					
12	Hendri Saputra Lello	55.00	SMAN 4	-1.23923					
13	Yuli Wajdi Nurul Huda	67.00	SMAN 4	.13415					
14	Rizki Liana Oda Mahamun	69.00	SMAN 4	.07224					
15	Rafaela Hidayatullo	69.00	SMAN 5	.07224					
16	Wawan Anggrawan	73.00	SMAN 5	1.10418					
17	Widhi Oda Nur Fitriana	67.00	SMAN 5	1.18609					
18	Wawan Anggrawan	75.00	SMAN 5	.79109					
19	Muh. Suci Mansyah	57.00	SMAN 5	-1.18609					
20	Asriani Usman	71.00	SMAN 6	.00021					

Gambar 19
Variabel Baru Muncul pada Tampilan Variabel View

Variabel tersebut muncul karena anda memilih **Save standardized values as variables**. Variabel ini menunjukkan penyimpangan data (outlier) dari rata-rata. Rumus Z adalah sebagai berikut:

$$Z = \frac{X_i - \bar{X}}{\sigma}$$

Dimana:

- X_i = nilai data
- $\bar{X}$ = rata-rata data
- σ = standar deviasi

Contoh perhitungan nilai Z baris pertama:

$$Z = \frac{74 - 68,3}{9,69047} = 0,58821$$

Pada pengujian statistik, biasanya tingkat kepercayaan yang dipakai adalah 95%. Hal ini berarti tingkat signifikansi adalah 5%. Apabila dilakukan pengujian dua sisi maka signifikansinya adalah 2,5%. Jadi batas kritis luas setengah kurva adalah $50\% - 2,5\% = 47,5\%$. Luas 47,5% kurva, konversi nilai Z-nya adalah 1,96. Jadi data dikatakan menyimpang (outlier) apabila diluar $-1,96 < X < 1,96$.

C. Analisis Explore

Analisis explore dapat membantu memberi petunjuk dalam memilih statistik yang akan diterapkan dalam analisis. Pada data tersebut mungkin terdapat kebutuhan transformasi data apabila teknik yang digunakan memerlukan distribusi normal atau apabila membutuhkan suatu analisis statistik nonparametrik. Untuk memperjelas pembahasan mengenai analisis explore, anda dapat mengikuti contoh latihan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Jalankan aplikasi SPSS.
2. Buat file baru pada SPSS dan kemudian isikan data seperti terlihat pada Gambar 20.
3. Selanjutnya anda dapat menjalankan perintah untuk membuat analisis explore.
4. Klik menu **Analyze > Deskriptive Statistics > Explore**.
5. Akan ditampilkan kotak dialog **Explore** seperti terlihat pada Gambar 21.
6. Pilih variabel **Nilai** dan klik tanda untuk memindahkan variabel pada kotak **Dependent List**.
7. Pilih variabel **Grup** dan klik tanda untuk memindahkan variabel pada kotak **Factor List**.

Gambar 20
Data Contoh Latihan

Gambar 21
Kotak Dialog Explore

8. Pilih variabel **Nama** dan klik tanda untuk memindahkan variabel pada kotak **Label Cases by**.

9. Apabila anda salah dalam menempatkan variabel, pilih variabel yang salah tersebut kemudian klik tanda untuk mengembalikan ke dalam kotak daftar sebelah kiri.
10. Pilih variabel yang baru dipindahkan dan tempatkan pada kotak yang dikehendaki.
11. Pilih salah satu menu analisis, yang mempunyai fungsi sebagai berikut:
  - a. **Statistics**, digunakan untuk melakukan perhitungan statistik-statistik dasar. Akan muncul kotak dialog seperti pada Gambar 22. Tetapkan parameter uji. Secara Default, **Descriptive Confidence Interval for Mean** 95% dipilih. Anda dapat menggunakan banyak pilihan uji statistik. **M-estimator** merupakan alternatif pengukuran central tendency dan **Outliers** akan menampilkan chase/penyimpangan data paling ekstrim.

Gambar 22
Kotak Dialog Explore: Statistics

Klik **Continue** sehingga kembali ke kotak dialog **Explore**.

- b. **Plots**, digunakan untuk membuat visualisasi grafik dari analisis. Akan muncul kotak dialog seperti pada Gambar 23. Secara default, pada kelompok **Boxplots** yaitu **Factor levels together** dan pada kelompok **Descriptive** yaitu **Stem-and leaf** sudah dipilih. Disamping menggunakan menggunakan perbandingan Skewness dengan Std. Error of Skewness dan Kurtosis dengan Std. Error of Kurtosis untuk menentukan normalitas, anda dapat menggunakan uji normalitas lebih lanjut dengan memilih **Normality plots with tests**.

Gambar 23
Kotak Dialog Explore: Plots

Klik **Continue** sehingga kembali ke kotak dialog **Explore**.

- c. **Options**, digunakan untuk mengelolah data yang tidak tercatat atau missing case.

12. Klik **OK** sehingga anda dapat melihat hasil analisis deskriptif seperti terlihat pada Gambar 24.

Explore

Grup

Case Processing Summary

Grup	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Nilai Siswa	12	100.0%	0	0.0%	12	100.0%
Diajar Tanpa Alat Peraga	12	100.0%	0	0.0%	12	100.0%

Descriptives

Grup	Statistic	Std. Error
Nilai Siswa Diajar Tanpa Alat Peraga	Mean	46.9444
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 44.0411 Upper Bound 52.8537
	5% Trimmed Mean	47.2749
	Median	50.0000
	Variance	150.164
	Std. Deviation	12.25413
	Minimum	25.00
	Maximum	53.00
	Range	28.00
	Interquartile Range	27.00
	Skewness	.099
	Kurtosis	-1.253
Diajar dengan Alat Peraga	Mean	79.5000
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 76.3232 Upper Bound 82.6768
	5% Trimmed Mean	79.5000
	Median	80.0000
	Variance	25.000
	Std. Deviation	5.00000
	Minimum	70.00
	Maximum	78.00
	Range	17.00
	Interquartile Range	6.75
	Skewness	-.503
	Kurtosis	.132

M-Estimators

Grup	Huber's M Estimator ^a	Tukey's B weight ^b	Hampel's M Estimator ^c	Andrews' Wave ^d
Nilai Siswa Diajar Tanpa Alat Peraga	77.3177	77.1677	77.2263	77.1644
Diajar dengan Alat Peraga	80.0947	80.1840	79.8979	80.1804

- a. The weighting constant is 1.339
b. The weighting constant is 4.685
c. The weighting constants are 1.700, 3.400, and 3.500
d. The weighting constant is 1.340*pi

Extreme Values

Grup	Case Number	Nama	Value
Nilai Siswa Diajar Tanpa Alat Peraga	Highest	1	53.00
		2	53.00
		3	53.00
		4	53.00
		5	60.00 ^a
	Lowest	16	25.00
		17	33.00
		18	33.00
		19	33.00
		20	33.00
Diajar dengan Alat Peraga	Highest	28	33.00
		29	33.00
		30	33.00
		31	33.00
		32	80.00 ^b
	Lowest	33	71.00
		34	71.00
		35	75.00
		36	33.00
		37	80.00 ^c

- a. Only a partial list of cases with the value 60.00 are shown in the table of upper extremes.
b. Only a partial list of cases with the value 80.00 are shown in the table of upper extremes.
c. Only a partial list of cases with the value 33.00 are shown in the table of lower extremes.

Nilai Siswa

Stem-and-Leaf Plots

Nilai Siswa Stem-and-Leaf Plot for
Grup= Diajar Tanpa Alat Peraga

Frequency	Stem & Leaf
1.00	2 . 5
4.00	3 . 3333
4.00	4 . 0222
4.00	5 . 0000
6.00	6 . 000333
Stem width: 10.00	
Each leaf: 1 case(s)	

Nilai Siswa Stem-and-Leaf Plot for
Grup= Diajar dengan Alat Peraga

Frequency	Stem & Leaf
2.00	7 . 11
1.00	7 . 5
8.00	8 . 00000333
1.00	8 . 8
Stem width: 10.00	
Each leaf: 1 case(s)	

Gambar 24
Hasil Analisis Explore

Tabel **Case Processing Summary** menunjukkan jumlah siswa yang diajar tanpa menggunakan alat peraga dan siswa yang diajar dengan menggunakan alat peraga. Ada 19 orang siswa yang diajar tanpa menggunakan alat peraga dan ada 12 orang siswa yang diajar dengan menggunakan alat peraga.

Tabel **Descriptive** memaparkan nilai statistik deskriptif nilai siswa berdasarkan metode yang diajarkan. Ada beberapa parameter ukur deskriptif yang belum dijelaskan sebelumnya, seperti **95% Confidence Interval for Mean – Lower Bound** dan **Upper Bound** adalah batas atas dan batas bawah interval kepercayaan 95% dari rata-rata. Data diluar itu adalah outlier. **5% Trimmed Mean** adalah membuang **5% Trimmed Mean** adalah membuang 5% data ekstrem bawah dan atas kemudian dihitung rata-ratanya. Tujuannya adalah untuk mengurangi penyimpangan. Terdapat ada perbedaan nilai mean (46,9474) dengan nilai trimmed mean

(47,2749). **Interquartile range** adalah selisih nilai persentile 25 dengan nilai persentile 75.

Tabel **M-Estimator** memaparkan alternatif tendensi sentral, yaitu M-Estimator Huber bernilai 47, 3477 dan M-Estimator Hampel bernilai 47, 2263.

Tabel **Extreme Values** memaparkan lima nilai tertinggi dan lima nilai terendah. Dari kolom tiga (Nama), anda dapat melihat nama-nama siswa yang memiliki nilai ekstem, baik yang tinggi maupun yang rendah.

Tampilan **Stem and Leaf Plot** ibarat sebuah pohon (stem) dan daun (leaf) dimana stem merupakan nilai mayor sedangkan leaf adalah nilai minor. Sebagai contoh, nilai siswa yang diajar tanpa alat peraga. Informasi yang terkandung di sana adalah ada 1 orang siswa yang memiliki nilai dua puluhan (stem). Detail dapat anda lihat pada leaf yaitu ada 1 orang siswa yang mempunyai nilai 25. Kemudian, ada 6 orang siswa yang memiliki nilai enam puluhan yaitu tiga orang siswa memiliki nilai 60 dan 3 orang siswa memiliki nilai 63.

Gambar 25
Hasil Analisis Explore

Boxplot memungkinkan anda membandingkan kelompok dengan ringkasan lima nilai statistik, yaitu median, persentil 25%, persentil 75%,

maksimum, minimum. Pada grafik boxplot akan tampil simbol 0 atau outlier apabila data berada 1,5 kali hspread. Sedangkan simbol * atau ekstreme akan muncul untuk menunjukkan data pada 3 hspread.

D. Analisis Crosstabs

Analisis crosstabs atau biasa juga disebut analisis tabulasi silang pada prinsipnya menyajikan data dalam bentuk tabulasi yang meliputi baris dan kolom dan data untuk penyajian cross tabulation dan data berskala nominal atau ordinal. Untuk memperjelas pembahasan mengenai analisis cross tabulation, anda dapat mengikuti contoh latihan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Jalankan aplikasi SPSS.
2. Buat file baru pada SPSS dan kemudian isikan data seperti terlihat pada Gambar 26 atau data dapat dibuat terlebih dahulu pada microsoft office excel.
3. Selanjutnya anda dapat menjalankan perintah untuk membuat analisis crosstabs.
4. Klik menu **Analyze > Descriptive Statistics > Crosstabs**.
5. Akan ditampilkan kotak dialog **Crosstabs** seperti terlihat pada Gambar 27.
6. Pilih variabel **Jenis Kelamin** dan klik tanda untuk memindahkan variabel pada kotak **Row(s)**.
7. Pilih variabel **Pelayanan Pelanggan** dan klik tanda untuk memindahkan variabel pada kotak **Column(s)**.
8. Klik ikon **Statistics** untuk menampilkan kotak dialog **Statistics** seperti terlihat pada Gambar 28, kemudian pilih **Chi-square**.
9. Klik tombol **Continue** untuk melanjutkan proses analisis data.
10. Klik ikon **Cells** untuk menampilkan kotak dialog **Cells**, seperti terlihat pada Gambar 29. Pada kotak dialog **Cells** anda dapat melakukan beberapa pengaturan:
  - a. **Counts**; menunjukkan jumlah kasus aktual yang diamati pada sel.
  - b. **Precentages**; menunjukkan total kasus yang direpresentasikan dalam tabel.
  - c. **Residuals**; menunjukkan baris residu yang berbeda antara pengamatan dan nilai harapan.

Gambar 26
Data Contoh Latihan

Gambar 27
Kotak Dialog Crosstabs

Gambar 28
Kotak Dialog Crosstabs:
Statistics

Gambar 29
Kotak Dialog Crosstabs: Cell Display

11. Ikon-ikon yang dipilih disesuaikan dengan kebutuhan analisis.
12. Klik tombol **Continue** untuk melanjutkan proses analisis data.
13. Kemudian pada kotak dialog **Crosstabs**, klik **OK** sehingga anda dapat melihat hasil analisis crosstabs seperti terlihat pada Gambar 30.

Crosstabs

Case Processing Summary						
	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Jenis Kelamin * Pelayanan Pelanggan	20	100.0%	0	0.0%	20	100.0%

Jenis Kelamin * Pelayanan Pelanggan Crosstabulation				
Count		Pelayanan Pelanggan		Total
		Memuaskan	Tidak Memuaskan	
Jenis Kelamin	Laki-laki	10	0	10
	Perempuan	10	0	10
Total		20	0	20

Chi-Square Tests				
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square ^a	.440 ^a	1	.507	
Continuity Correction ^b	.110	1	.740	
Likelihood Ratio	.441	1	.507	
Fisher's Exact Test				.741
Linear-by-Linear Association	.429	1	.513	
N of Valid Cases	20			

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 7.00.
b. Computed only for a 2x2 table

Gambar 30
Hasil Analisis Crosstabs

Tabel **Case Processing Summary** pada baris menunjukkan variabel pengamatan, yaitu variabel Jenis Kelamin dengan variabel Pelayanan Pelanggan. Bagian kolom menyetakan jumlah dan % pengamatan baik untuk valid, missing maupun total. Jumlah data valid atau banyaknya responden yang teranalisis ada 40 sampel (100%).

Tabel **Jenis Kelamin*Pelayanan Pelanggan Crosstabulation** memaparkan secara detail layanan pelanggan untuk jenis kelamin masing-masing. Terlihat di sana bahwa jumlah layanan pelanggan yang memuaskan lebih banyak perempuan (14) daripada laki-laki (12).

Tabel Chi-Square Tests menunjukkan bahwa nilai Asymp. Sig. (2 sided) Pearson Chi-Square adalah 0.507. H_0 = tidak ada perbedaan layanan pelanggan antara karyawan laki-laki dengan perempuan. Karena Asymp. Sig. (2 sided) (0.507) $> \alpha$ (0.05), maka H_0 diterima. Jadi tidak ada perbedaan layanan pelanggan antara karyawan laki-laki dengan perempuan.

Jika kita menginginkan pengamatan lebih jauh atau lebih detail dengan memasukkan variabel **Tingkat Pendidikan** pada kotak **Layer** (lihat Gambar 27).

Jenis Kelamin * Pelayanan Pelanggan * Tingkat Pendidikan Crosstabulation					
Count					
Tingkat Pendidikan			Pelayanan Pelanggan		Total
			Memuaskan	Tidak Memuaskan	
S1	Jenis Kelamin	Laki Laki	7	0	12
	Pelayanan	Memuaskan	4	2	11
		Tidak Memuaskan	15	5	20
D3	Jenis Kelamin	Laki Laki	5	5	10
	Pelayanan	Memuaskan	8	4	11
		Tidak Memuaskan	11	0	22
Total	Jenis Kelamin	Laki Laki	12	0	22
	Pelayanan	Memuaskan	17	6	23
		Tidak Memuaskan	28	14	42

Chi-Square Tests				
Tingkat Pendidikan	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)
S1	Pearson Chi-Square	28.7 ^a	.000 [*]	
	Continuity Correction ^b	.000	.999	
	Likelihood Ratio	.263	.606	1.000
	Fisher's Exact Test			.500
	Linear-by-Linear Association	.263	.606	
	N of Valid Cases	22		
D3	Pearson Chi-Square	22.4 ^a	.000 [*]	
	Continuity Correction ^b	.000	.999	
	Likelihood Ratio	.262	.603	1.000
	Fisher's Exact Test			.500
	Linear-by-Linear Association	.152	.681	
	N of Valid Cases	22		
Total	Pearson Chi-Square	40.7 ^a	.000 [*]	
	Continuity Correction ^b	.112	.740	
	Likelihood Ratio	.341	.560	
	Fisher's Exact Test			.241
	Linear-by-Linear Association	.429	.513	
	N of Valid Cases	42		

a. 0 cells (.000%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 7.00.
b. Computed only for a 2x2 table.
c. 2 cells (.500%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2.50.
d. 2 cells (.500%) have expected count less than 1. The minimum expected count is .400.

Gambar 31
Hasil Analisis Crosstabs

Nilai Asymp. Sig. (2 sided) Chi-Square untuk tingkat pendidikan S1 (0.606) dan D3 (0.653) $> \alpha$ (0.05), maka H_0 diterima. Jadi tidak ada perbedaan

layanan pelanggan antara tingkat pendidikan S1 dan D3 baik untuk karyawan laki-laki dengan perempuan.

E. Analisis Ratio

Analisis ratio memberikan gambaran menyeluruh rasio antara dua variabel skala. Untuk memperjelas pembahasan mengenai analisis rasio, anda dapat mengikuti contoh latihan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Jalankan aplikasi SPSS.
2. Buat file baru pada SPSS dan kemudian isikan data seperti terlihat pada Gambar 32 atau data dapat dibuat terlebih dahulu pada microsoft office excel.
3. Selanjutnya anda dapat menjalankan perintah untuk membuat analisis rasio.
4. Klik menu **Analyze > Deskriptive Statistics > Ratio**.
5. Akan ditampilkan kotak dialog **Ratio** seperti terlihat pada Gambar 33.

Gambar 32
Data Contoh Latihan

6. Pilih variabel **Insentif** dan klik tanda untuk memindahkan variabel pada kotak **Numerator**.
7. Pilih variabel **Tingkat Penjualan** dan klik tanda untuk memindahkan variabel pada kotak **Denominator**.
8. Pilih variabel **Area Penjualan** dan klik tanda untuk memindahkan variabel pada kotak **Group Variable**.
9. Klik ikon **Statistics** untuk menampilkan kotak dialog **Statistics** seperti terlihat pada Gambar 34, kemudian pilih **Median** pada kotak **Dispersion**, pilih **COD** pada kotak **Concentration Index**.

Gambar 33
Kotak Dialog Ratio Statistics

Gambar 34
Kotak Dialog Ratio Statistics: Statistics

10. Klik tombol **Continue** untuk melanjutkan proses analisis data.
11. Kemudian pada kotak dialog **Ratio**, klik **OK** sehingga anda dapat melihat hasil analisis crosstabs seperti terlihat pada Gambar 35.

Ratio Statistics			
Case Processing Summary			
		Count	Percent
Area Penjualan	Baubau	8	24.2%
	Pasar Wajo	8	24.2%
	Batauga	9	27.3%
	Ereke	8	24.2%
Overall		33	100.0%
Excluded		0	
Total		33	
Ratio Statistics for Insentif / Tingkat Penjualan			
Group	Median	Coefficient of Dispersion	
Baubau	.020	.021	
Pasar Wajo	.020	.008	
Batauga	.020	.011	
Ereke	.020	.009	
Overall	.020	.012	

Gambar 35
Hasil Analisis Ratio Statistics

Tabel **Case Precessing Summary** memaparkan jumlah sales per area penjualan dalam jumlah dan %. Jumlah sales totalada 33 orang. Rata-rata jumlah sales ada 8 orang, kecuali area Batauga ada 9 orang.

Tabel Ratio Statistics for Intensef/Tingkat Penjualan, kolom Median menginformasikan tendensi sentral, yaitu rasio antara besarnya insentif dengan penjualan. Nilai median, kolom kedua, untuk keempat area penjualan sama (0.020). kolom ketiga (COD) menyatakan tingkat penyimpangan (dispersi) dari nilai rasio. Area Baubau memiliki penyimpangan terbesar (0.021) dan area Ereke memiliki penyimpangan terkecil (0.009).

BAB PERBANDINGAN RATA-RATA

3

Analisis perbandingan rata-rata merupakan bagian dari uji hipotesis dengan dasar tujuan membandingkan perbedaan rata-rata. Analisis perbandingan rata-rata (*Compare Means*) dalam SPSS ada lima, yaitu: (1) *Means*, (2) *One Sample T Test*, (3) *Independent-Samples T Test*, (4) *Paired-Samples T Test*, dan (5) *One-Way Anova*.

A. Analisis Rata-Rata

Analisis rata-rata atau Analisis means berguna untuk memaparkan nilai tendensi sentral maupun dispersi suatu variable data skala kelompok berdasarkan variabel data kategori. Untuk memperjelas pembahasan mengenai analisis means, pada data kita ingin melihat perbedaan rata-rata siswa yang diajar dengan tanpa menggunakan alat peraga dan siswa yang diajar dengan menggunakan alat peraga pada jam pagi dan jam siang. Anda dapat mengikuti contoh latihan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Jalankan aplikasi SPSS.
2. Buat file baru pada SPSS dan kemudian isikan data seperti terlihat pada Gambar 36 atau data dapat dibuat terlebih dahulu pada microsoft office excel.

	Nama	Nilai	Matematika	Jam					
1	Aji Fawati-Mengajar	49.00	1.00	1.00					
2	Fauziyah-Mengajar	50.00	1.00	1.00					
3	Ungga-Mengajar	50.00	1.00	1.00					
4	Arman	50.00	1.00	1.00					
5	Dulu	50.00	1.00	1.00					
6	Uman	50.00	1.00	1.00					
7	Uman	50.00	1.00	1.00					
8	Uman	50.00	1.00	1.00					
9	Uman	50.00	1.00	1.00					
10	Uman	50.00	1.00	1.00					
11	Uman	50.00	1.00	1.00					
12	Uman	50.00	1.00	1.00					
13	Uman	50.00	1.00	1.00					
14	Uman	50.00	1.00	1.00					
15	Uman	50.00	1.00	1.00					
16	Uman	50.00	1.00	1.00					
17	Uman	50.00	1.00	1.00					
18	Uman	50.00	1.00	1.00					
19	Uman	50.00	1.00	1.00					
20	Uman	50.00	1.00	1.00					

Gambar 36
Data Contoh Latihan

3. Klik menu **Analyze > Compare Means > Means**.
4. Akan ditampilkan kotak dialog **Means** seperti terlihat pada Gambar 37.
5. Pilih variabel **Nilai Matematika** kemudian klik tanda untuk memindahkan variabel pada kotak **Dependent List**.

Gambar 37
Kotak Dialog Means

6. Pilih variabel **Matode Mengajar** kemudian klik tanda untuk memindahkan variabel pada kotak **Independent List**, kemudian klik tombol **Next** dan pilih juga variabel **Jam Mengajar** kemudian klik tanda untuk memindahkan variabel pada kotak **Independent List**.

7. Klik **OK** sehingga anda dapat melihat hasil analisis means seperti terlihat pada Gambar 38.

Means						
Case Processing Summary						
	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Nilai Matematika * Metode Mengajar * dan Mengajar	31	100.0%	0	0.0%	31	100.0%

Report						
Nilai Matematika						
Metode Mengajar	Jam Mengajar	Mean	N	Std. Deviation		
Tanpa Alat Peraga	Pagi	63.6000	10	8.67903		
	Siang	39.3333	9	11.47824		
	Total	46.5474	19	12.25413		
Dengan Alat Peraga	Pagi	80.6000	6	13.7761		
	Siang	78.7143	7	6.65017		
	Total	79.5000	12	5.00000		
Total	Pagi	62.7333	15	14.78753		
	Siang	66.6625	16	22.23801		
	Total	59.5484	31	18.54877		

Gambar 38
Hasil Analisis Means

Tabel **Case Processing Summary** mamaparkan data dalam jumlah dan %, baik yang included, exluded, maupun total. Jumlah data amatan ada 31.

Tabel **Report** mamaparkan nilai rata-rata, jumlah, dan standar deviasi untuk setiap kelompok. Tampak bahwa pangajaran dengan menggunakan alat peraga yang diajar pada pagi hari (80.6000) lebih tinggi dibandingkan dengan pengajaran yang dilakukan sore hari (78.7143). Dan pengajaran yang dilakukan dengan alat peraga lebih baik dari pada tanpa menggunakan alat peraga.

B. Analisis Rata-Rata Satu Sampel

Rata-rata satu sampel atau dalam istilah SPSS adalah One-Sample T Test digunakan untuk menguji perbedaan rata-rata suatu variabel dengan suatu konstanta tertentu atau nilai hipotesis. Untuk memperjelas pembahasan mengenai analisis One-Sample T Test, maka contoh pada data kita ingin melihat perbedaan rata-rata nilai matematika siswa dengan nilai KKM adalah 65. Anda dapat mengikuti contoh latihan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Jalankan aplikasi SPSS.

2. Buat file baru pada SPSS dan kemudian isikan data seperti terlihat pada Gambar 39 atau data dapat dibuat terlebih dahulu pada microsoft office excel.

	Nama	Nilai	Nilai	Nilai	Nilai	Nilai	Nilai	Nilai	Nilai
1	Ayi Sukorini Mulyo	42.00							
2	Po- Fadh	60.00							
3	Umar Indryat Amin	60.00							
4	Adhita	60.00							
5	Aman	61.00							
6	Dadi	60.00							
7	Irma	40.00							
8	Usman	61.00							
9	I afa	60.00							
10	Fitri Yadi	60.00							
11	Yayun Anayya	42.00							
12	LV Madlene Katin	60.00							
13	Jatun	33.00							
14	Siti Aftoni Rahayu	60.00							
15	Ras	33.00							
16	Ardiani	33.00							
17	Gunila	33.00							
18	Fitriawati	42.00							
19	Nadi	26.00							
20	I a, Syah Jadhik	60.00							

Gambar 39
Data Contoh Latihan

3. Klik menu **Analyze > Compare Means > One-Sample T Test**.
4. Akan ditampilkan kotak dialog **One-Sample T Test** seperti terlihat pada Gambar 40.

Gambar 40
Kotak Dialog One-Sample T Test

5. Pilih variabel **Nilai Matematika** kemudian klik tanda untuk memindahkan variabel pada kotak **Test Variable(s)** dan masukkan **65** pada kotak **Test Value**.

6. Klik **OK** sehingga anda dapat melihat hasil analisis One-Sample T Test seperti terlihat pada Gambar 41.

T-Test

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai Matematika	31	59.5484	18.94877	3.40330

One-Sample Test

	Test Value = 65					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Nilai Matematika	-1.602	30	.120	-5.45161	-12.4021	1.4989

Gambar 41
Hasil Analisis One-Sample T Test

Tabel **One-Sample Statistics** memaparkan nilai statistik variabel Nilai Matematika siswa adalah: dengan jumlah siswa sebanyak 31 orang, rata-ratanya adalah 59.5484, standar deviasi sebesar 18.94877 serta Std. Error Mean sebesar 3.40330.

Berdasarkan pernyataan di atas bahwa nilai KKM yang diinginkan adalah sebesar 65, maka dapat dibuat hipotesis: H_0 = rata-rata nilai matematika kurang dari atau sama dengan KKM yaitu sebesar 65, dengan lawan H_1 = rata-rata nilai matematika lebih dari KKM yaitu sebesar 65. Tabel **One-Sample T Test** nilai t hitung (-1.602) menunjukkan bahwa nilai Sig. (2-tailed) adalah 0.120. Karena Sig. (2-tailed) (0.120) $> \frac{1}{2}\alpha$ (0.025), maka H_0 yang diterima. Jadi rata-rata nilai matematika kurang dari atau sama dengan KKM yaitu sebesar 65.

Jika kita bandingkan dengan cara menghitung manual, maka rumus One-Sample T Test yang digunakan adalah:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Dimana:

$\bar{x}$ = rata-rata data sampel

μ_0 = rata-rata data populasi (yang dihipotesiskan)

s = standar deviasi data

n = banyaknya data (sampel)

1) Menentukan hipotesis

$H_0: \mu \leq \mu_0 = 65$ (rata-rata nilai matematika kurang dari atau sama dengan KKM yaitu sebesar 65)

$H_a: \mu > \mu_0 = 65$ (rata-rata nilai matematika lebih dari KKM yaitu sebesar 65)

2) Menentukan level signifikan

$\alpha = 0,05$ (1 arah), atau $\alpha = 0,025$ (2 arah)

3) Pengujian

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{1.864}{31} = 59,548$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{10.771,677}{31 - 1}} = 18,949$$

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}} = \frac{59,548 - 65}{\frac{18,949}{\sqrt{31}}} = -1,602$$

4) Kesimpulan

Nilai t hitung dengan manual sama dengan nilai t hitung SPSS sebesar $-1,602$ dengan nilai mutlak $1,602$. $t_{hitung} (1,602) < t_{tabel} (30; 0,025) (2,042)$, maka H_0 diterima. Jadi rata-rata nilai matematika kurang dari atau sama dengan KKM yaitu sebesar 65.

C. Analisis Perbedaan Rata-Rata Dua Sampel

Perbedaan rata-rata dua sampel atau dalam istilah SPSS adalah Independent-Sample T Test digunakan untuk menguji signifikansi beda rata-rata dua kelompok. Tes ini juga digunakan untuk menguji pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen. Untuk memperjelas pembahasan mengenai analisis Independent-Sample T Test, pada data kita ingin melihat tingkat kecerdasan siswa laki-laki dan siswa perempuan. Anda dapat mengikuti contoh latihan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Jalankan aplikasi SPSS.

2. Buat file baru pada SPSS dan kemudian isikan data seperti terlihat pada Gambar 42 atau data dapat dibuat terlebih dahulu pada microsoft office excel.

Top Screenshot: Data View

	Nama	Gender	Nilai	Nilai	Nilai	Nilai	Nilai	Nilai	Nilai
1	Pri Fadli	1.00	62.00						
2	Umor Imdyazul Amin	1.00	60.00						
3	Adora	1.00	60.00						
4	Adnan	1.00	63.00						
5	Dalu	1.00	50.00						
6	Irfan	1.00	40.00						
7	Usman	1.00	63.00						
8	I. V. Mardiana Ikram	1.00	61.00						
9	Galang Irfanman	1.00	51.00						
10	Nani	1.00	51.00						
11	Ardi Dudi	1.00	60.00						
12	M.H. Asyraf A.	1.00	63.00						
13	M.H. Rizki	1.00	63.00						
14	Bism	1.00	60.00						
15	Ami Subhan Mayya	2.00	42.00						
16	Prita	2.00	50.00						
17	Prita Yini	2.00	50.00						
18	Yayun Fuday	2.00	42.00						
19	Andon	2.00	23.00						
20	Fah Achmad Dzhaya	2.00	50.00						

Bottom Screenshot: Variable View

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	Nama	String	20	0	Nama Siswa	Name	None	20	Left	Nominal	Input
2	Gender	Numeric	8	2	Jenis Kelamin	1.20 Male 2.20 Female	None	8	Right	Ordinal	Input
3	Nilai	Numeric	8	2	Nilai Matematika	Name	None	8	Right	Continuous	Input

Gambar 42
Data Contoh Latihan

3. Klik menu **Analyze > Compare Means > Independent-Sample T Test**.
4. Akan ditampilkan kotak dialog **Independent-Sample T Test** seperti terlihat pada Gambar 43.
5. Pilih variabel **Nilai Matematika** kemudian klik tanda ➡ untuk memindahkan variabel pada kotak **Test Variable(s)** dan pilih variabel **Jenis Kelamin** kemudian klik tanda ➡ untuk memindahkan variabel pada kotak **Grouping Variable**.

Gambar 43
Kotak Dialog Independent-Sample T Test

Gambar 44
Kotak Dialog Define Groups

- Klik ikon **Define Groups** untuk menampilkan kotak dialog **Define Groups** seperti terlihat pada Gambar 44, kemudian masukkan nilai variabel pada kotak **Group 1** dan **Group 2** dan tekan tombol **Continue**.
- Klik **OK** sehingga anda dapat melihat hasil analisis Independent-Sample T Test seperti terlihat pada Gambar 45.

T-Test

Group Statistics				
Jenis Kelamin	N	Mean	S.d. Deviation	S.d. Error Mean
Nilai Matematika Laki-laki	14	60.2143	18.26800	4.83233
Perempuan	17	59.0000	20.03435	4.85904

Independent Samples Test										
		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 Difference	
									Lower	Upper
Nilai Matematika	Equal variances assumed	2.191	.150	.175	29	.853	1.21429	6.36155	13.00406	16.4
	Equal variances not assumed			.175	28.661	.851	1.21429	6.36821	12.68393	16.3

Gambar 45
Hasil Analisis Independent-Sample T Test

Tabel **Group Statistics** memaparkan jumlah data atau sampel, nilai rata-rata dan standar deviasi. Rata-rata tingkat kecerdasan laki-laki (60.2143) lebih tinggi daripada perempuan (59.0000) dengan nilai standar deviasi laki-laki (18.26800) lebih kecil dibandingkan dengan perempuan (20.03435).

Tabel **Independent Samples Test**, yang pertama adalah menguji apakah kedua kelompok memiliki varian yang sama, maka dapat dibuat hipotesis: H_0 = kedua kelompok memiliki varian yang sama (Homogen), dengan lawan H_1 = kedua kelompok tidak memiliki varian yang sama (Heterogen). Nilai F hitung (2.191) menunjukkan bahwa nilai Sig. adalah 0.150. Karena Sig. (0.150) > α (0.05), maka H_0 diterima. Jadi kedua kelompok memiliki varian yang sama (Homogen). Kemudian yang kedua untuk menguji apakah kedua kelompok memiliki rata-rata yang sama, maka dapat dibuat hipotesis: H_0 = kedua kelompok memiliki rata-rata tingkat kecerdasan yang sama, dengan lawan H_1 = kedua kelompok memiliki rata-rata tingkat kecerdasan yang berbeda. Nilai t hitung (0.175) menunjukkan bahwa nilai Sig. (2-tailed)

adalah 0.863. Karena Sig. (2-tailed) (0.863) > $\frac{1}{2}\alpha$ (0.025), maka H_0 diterima. Jadi kedua kelompok memiliki rata-rata tingkat kecerdasan yang sama. Jika kita bandingkan dengan cara menghitung manual, maka rumus Independent Samples Test yang digunakan adalah:

- Jika varian kedua data sama atau homogen maka rumus yang digunakan.

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{s^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

dengan:

$$s^2 = \frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \quad \text{dengan: } s_i^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n_i - 1}$$

- Jika varian kedua data sama atau homogen maka rumus yang digunakan.

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

1) Menentukan hipotesis

$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$ (kedua kelompok memiliki rata-rata tingkat kecerdasan yang sama)

$H_a: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$ (kedua kelompok memiliki rata-rata tingkat kecerdasan yang berbeda)

2) Menentukan level signifikan

$\alpha = 0,05$ (1 arah), atau $\alpha = 0,025$ (2 arah)

3) Pengujian

- Uji kesamaan varian (Uji levene's)

$$F = \frac{(n - k) \sum_{i=1}^k n_i (\bar{Z}_i - \bar{Z})^2}{(k - 1) \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k (\bar{Z}_{ij} - \bar{Z}_i)^2}$$

dimana:

n = jumlah siswa

k = banyak kelas

$\bar{Z}_{ij} = |Y_{ij} - Y_t|$

Y_i = rata-rata kelompok i

$\bar{Z}_i$ = rata-rata kelompok dari Z_i

$\bar{Z}$ = rata-rata menyeluruh dari Z_{ij}

$$F = \frac{(31 - 2)(191,613)}{(2 - 1)(2536,454)} = 2,191$$

Nilai F hitung sebesar 2,191. F hitung (2,191) < F tabel (1;29;0.05) (4,183), maka H_0 diterima. Jadi kedua kelompok memiliki varian yang sama (Homogen).

- Uji hipotesis, karena memiliki varian yang sama maka rumus yang digunakan adalah rumus yang pertama.

$$\bar{x}_1 = 60,214$$

$$\bar{x}_2 = 59,000$$

$$s_1^2 = 333,720$$

$$s_2^2 = 401,375$$

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$= \frac{(14 - 1)333,720 + (17 - 1)401,375}{14 + 17 - 2}$$

$$s^2 = 371,047$$

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{s^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} = \frac{60,214 - 59,000}{\sqrt{371,047 \left(\frac{1}{14} + \frac{1}{17} \right)}} = 0,175$$

4) Kesimpulan

Nilai t hitung dengan manual sama dengan nilai t hitung SPSS sebesar 0,175 dengan nilai mutlak 0,175. t hitung (0,175) < t tabel (29;0.025) (2,045), maka H_0 diterima. Jadi kedua kelompok memiliki rata-rata tingkat kecerdasan yang sama.

D. Analisis Perbedaan Rata-Rata Dua Sampel Data Berpasangan

Perbedaan Rata-Rata Dua Sampel Data Berpasangan atau dalam istilah SPSS adalah Paired-Sample T Test atau lebih dikenal juga dengan nama Pre-Post Design adalah analisis dengan melibatkan dua pengukuran pada subjek yang sama terhadap suatu pengaruh atau perlakuan tertentu. Pengukuran pertama dilakukan sebelum diberi perlakuan tertentu dan pengukuran kedua dilakukan sesudahnya. Dasar pemikirannya sederhana, yaitu bahwa apabila suatu perlakuan tidak memberi pengaruh maka perbedaan rata-ratanya adalah nol. Untuk memperjelas pembahasan mengenai analisis Paired-Sample T Test, pada data kita ingin melihat peningkatan prestasi belajar matematika siswa pada saat ujian tengah semester dan ujian akhir

semester. Anda dapat mengikuti contoh latihan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Jalankan aplikasi SPSS.
2. Buat file baru pada SPSS dan kemudian isikan data seperti terlihat pada Gambar 46 atau data dapat dibuat terlebih dahulu pada microsoft office excel.

Gambar 46
Data Contoh Latihan

3. Klik menu **Analyze > Compare Means > Paired-Sample T Test**.
4. Akan ditampilkan kotak dialog **Paired-Sample T Test** seperti terlihat pada Gambar 47.

Gambar 47
Kotak Dialog Paired-Sample T Test

- Pilih variabel **Nilai UTS** dan **Nilai UAS** secara berurutan sehingga kedua variabel tersebut terblok kemudian klik tanda untuk memindahkan variabel pada kotak **Paired Variables**.
- Klik **OK** sehingga anda dapat melihat hasil analisis Paired-Sample T Test seperti terlihat pada Gambar 48.

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Nilai UTS	81.1905	21	14.22188	3.10347
	Nilai UAS	88.3333	21	11.21755	2.44787

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Nilai UTS & Nilai UAS	21	.757	.002

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	Nilai UTS - Nilai UAS	-7.14206	9.29670	2.02671	-11.37466	-2.91105	-3.521	20	.002

Gambar 48
Hasil Analisis Paired-Sample T Test

Tabel **Paired Samples Statistics** menampilkan peningkatan nilai rata-rata matematika siswa dari UTS (81.1905) menjadi UAS (88.3333).

Tabel **Paired Samples Correlations** menganalisa apakah ada hubungan yang signifikan antara nilai UTS siswa dengan nilai UAS siswa. Tampak bahwa nilai Correlation (0.757) sangat kuat dengan melihat nilai Sig. (0.000) < $\alpha = 0,05$. Jadi dapat disimpulkan bahwa UTS dan UAS mempunyai hubungan yang signifikan.

Tabel **Paired Samples Test**, yang pertama adalah menunjukkan perbedaan rata-rata UTS dan UAS serta standar deviasi dari perbedaan rata-ratanya tersebut. Kemudian yang kedua untuk menguji apakah nilai UTS dan UAS mengalami peningkatan secara signifikan, maka dapat dibuat hipotesis: H_0 = peningkatan nilai matematika UTS dan UAS tidak signifikan, dengan lawan H_1 = peningkatan nilai matematika UTS dan UAS signifikan. Nilai t hitung (-3,521) menunjukkan bahwa nilai Sig. (2-tailed) adalah 0.002.

Karena Sig. (2-tailed) (0.002) < $\frac{1}{2}\alpha$ (0.025), maka H_0 ditolak. Jadi peningkatan nilai matematika UTS dan UAS signifikan.

Jika kita bandingkan dengan cara menghitung manual, maka rumus Paired-Sample T Test yang digunakan adalah:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_d - \mu_d}{\frac{s_d}{\sqrt{n}}}$$

Dimana:

$\bar{x}_d$ = rata-rata selisih data berpasangan

μ_d = rata-rata selisih data berpasangan populasi (yang dihipotesiskan)

s_d = standar deviasi selisih data berpasangan

n = banyaknya data (sampel)

1) Menentukan hipotesis

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 = \mu_d = 0$$

$$H_a: \mu_1 - \mu_2 = \mu_d < 0$$

2) Menentukan level signifikan

$\alpha = 0,05$ (1 arah), atau $\alpha = 0,025$ (2 arah)

3) Pengujian

➤ Hubungan antar variabel

No	1	2	3	4	5	6
1	55	65	3575	3025	4225	-10
2	85	90	7650	7225	8100	-5
3	80	85	6800	6400	7225	-5
4	70	75	5250	4900	5625	-5
5	70	70	4900	4900	4900	0
6	65	75	4875	4225	5625	-10
7	80	85	6800	6400	7225	-5
8	75	75	5625	5625	5625	0
9	80	80	6400	6400	6400	0
10	85	90	7650	7225	8100	-5
11	100	100	10000	10000	10000	0
12	100	100	10000	10000	10000	0
13	60	90	5400	3600	8100	-30
14	85	90	7650	7225	8100	-5
15	60	90	5400	3600	8100	-30
16	90	95	8550	8100	9025	-5
17	100	100	10000	10000	10000	0
18	100	100	10000	10000	10000	0
19	85	100	8500	7225	10000	-15
20	80	100	8000	6400	10000	-20
21	100	100	10000	10000	10000	0
Jmlh	1.705	1.855	153.025	142.475	166.375	-150

$$r_{hit} = \frac{n \sum x_1 x_2 - \sum x_1 \sum x_2}{\sqrt{\{n \sum x_1^2 - (\sum x_1)^2\} \{n \sum x_2^2 - (\sum x_2)^2\}}}$$

$$r_{hit} = \frac{(21 \times 153.025) - (1.705 \times 1.855)}{\sqrt{\{(21 \times 142.475) - (1.705)^2\} \{(21 \times 166.375) - (1.855)^2\}}}$$

$$r_{hit} = 0.757$$

Nilai r hitung dengan manual sama dengan nilai r hitung SPSS sebesar 0,757. r hitung (0,757) > r tabel $(20;0.05)$ (0,423), maka H_0 ditolak. Jadi dapat disimpulkan bahwa UTS dan UAS mempunyai hubungan yang signifikan.

➤ Uji hipotesis

$$\bar{x}_d = \frac{\sum x_{di}}{n} = \frac{-150}{21} = -7,143$$

$$s_d = \sqrt{\frac{\sum (x_d - \bar{x}_d)^2}{n - 1}} = 9,297$$

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_d - \mu_d}{\frac{s_d}{\sqrt{n}}} = \frac{-7,143 - 0}{\frac{9,297}{\sqrt{21}}} = -3,251$$

4) Kesimpulan

Nilai t hitung dengan manual sama dengan nilai t hitung SPSS sebesar -3,251 dengan nilai mutlak 3,251. t hitung (3,251) > t tabel $(20;0.025)$ (2,086), maka H_0 ditolak. Jadi peningkatan nilai matematika UTS dan UAS signifikan.

E. Analisis Varian Satu Jalur

Analisis Varian Satu Jalur atau analisis varian dengan satu variabel independen atau dalam istilah SPSS biasa disebut One-Way ANOVA digunakan untuk menentukan apakah rata-rata dua atau lebih kelompok (variabel dependen) berada secara nyata. Analisis ini memiliki asumsi bahwa kelompok yang dianalisis memiliki varian yang sama. Untuk memperjelas pembahasan mengenai analisis varian satu jalur, pada data kita ingin melihat perbedaan rata-rata nilai akhir semester matematika siswa tiga sekolah. Anda dapat mengikuti contoh latihan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Jalankan aplikasi SPSS.

2. Buat file baru pada SPSS dan kemudian isikan data seperti terlihat pada Gambar 49 atau data dapat dibuat terlebih dahulu pada microsoft office excel.

	Nilai	Sekolah								
1	74.00	1.00								
2	74.00	1.00								
3	70.00	1.00								
4	74.00	1.00								
5	74.00	1.00								
6	69.00	1.00								
7	69.00	1.00								
8	73.00	1.00								
9	73.00	1.00								
10	79.00	1.00								
11	71.00	1.00								
12	66.00	1.00								
13	67.00	1.00								
14	69.00	1.00								
15	69.00	1.00								
16	79.00	1.00								
17	67.00	1.00								
18	66.00	1.00								
19	67.00	1.00								
20	64.00	1.00								

Gambar 49
Data Contoh Latihan

3. Klik menu **Analyze > Compare Means > One-Way ANOVA**.
4. Akan ditampilkan kotak dialog **One-Way ANOVA** seperti terlihat pada Gambar 50.

Gambar 50
Kotak Dialog One-Way ANOVA

5. Pilih variabel **Nilai Matematika** kemudian klik tanda untuk memindahkan variabel pada kotak **Dependent List**.

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Nilai Matematika Siswa

		Mean Difference (I-J)		95% Confidence Interval			
				Sig.	Lower Bound	Upper Bound	
Tukey HSD	SMA 1	SMA 3	17.60000 ^a	4.52487	.001	6.7714	28.4250
		SMA 6	-3.22000	4.52487	.715	-14.3480	7.9050
	SMA 3	SMA 1	-17.60000 ^a	4.52487	.001	-28.4250	-6.7714
		SMA 6	-21.12000 ^a	4.52487	.000	-31.9480	-10.2914
	SMA 6	SMA 1	3.52000	4.52487	.715	-7.3080	14.3450
		SMA 3	21.12000 ^a	4.52487	.000	10.2914	31.9450
Bonferroni	SMA 1	SMA 3	17.60000 ^a	4.52487	.001	6.5080	28.6914
		SMA 6	-3.52000	4.52487	1.000	-17.6114	7.5714
	SMA 3	SMA 1	17.60000 ^a	4.52487	.001	28.6914	6.5050
		SMA 6	21.12000 ^a	4.52487	.000	32.2114	10.0250
	SMA 6	SMA 1	3.52000	4.52487	1.000	7.5714	14.6114
		SMA 3	21.12000 ^a	4.52487	.000	10.0250	32.2114

^a. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Homogeneous Subsets

Nilai Matematika Siswa

		Sig. level for alpha = 0.05	
Subset(s) - Sig.		H	1 2
Tukey HSD ^a	SMA 3	25	52.6000
	SMA 6	25	73.2000
	SMA 1	25	73.2000
	Sig.		1.000 7.143

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 25.000.

Homogeneous Subsets

Nilai Matematika Siswa			
		Sig. level for alpha = 0.05	
		1	2
Tukey HSD	SMA 1	25	52.6000
	SMA 3	26	73.2000
	SMA 6	26	73.7500
	Sig.	1.000	7.8

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Observed power: Minimum Sample Size = 25.000

Gambar 53
Hasil Analisis One-Way ANOVA

Tabel **Descriptives** menginformasikan rata-rata nilai matematika siswa pada masing-masing sekolah dengan nilai standar deviasinya.

Tabel **Test of Homogeneity of Variances** menunjukkan pada uji Levene Statistic sebesar 7,087 nilai sig. (0.002) < α (0.05). hal tersebut mengidentifikasi bahwa varian antar kelompok tidak sama (heterogen).

Tabel **ANOVA** untuk menguji apakah ketiga kelompok memiliki rata-rata yang sama, maka dapat dibuat hipotesis: H_0 = ketiga kelompok memiliki rata-rata nilai ujian akhir semester yang sama, dengan lawan H_1 = salah satu kelompok memiliki rata-rata nilai ujian akhir semester yang berbeda. Nilai F hitung (12.507) menunjukkan bahwa nilai Sig. adalah 0.000. Karena Sig. (0.000) < α (0.05), maka H_0 ditolak. Jadi ketiga kelompok memiliki rata-rata nilai ujian akhir semester yang tidak sama atau berbeda.

Kemudian selanjutnya kita akan melihat **Post Hoc Tests** untuk bandingkan pada kelompok-kelompok tertentu. Tabel **Multiple Comparisons** hasil Tukey HSD dan Bonferroni menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai matematika siswa SMA 1 dengan SMA 3 dengan rata-rata perbedaan nilai matematikanya 17.60000 dan secara statistik signifikan pada 0.001. Juga pada SMA 3 dengan SMA 6 dengan rata-rata perbedaan nilai matematikanya 21.12000 dan secara statistik signifikan pada 0.000. Tetapi

pada SMA 1 dengan SMA 6 dengan rata-rata perbedaan 3.52000, nilai matematika siswa tidak berbeda secara signifikan (0.718).

Pada **Homogeneous Subset**, tukey memberikan informasi tambahan melalui tabel subset. Tabel ini memberikan informasi kategori variabel independen dan nilai rata-ratanya. Pada subset 1 berisi nilai rata-rata matematika siswa SMA 3. Nilai rata-rata siswa SMA 3 tersebut berbeda dari SMA 1 dan SMA 6 maka nilai rata-ratanya dipisahkan. Sedangkan pada subset 2 nilai rata-rata SMA 1 dan SMA 6 berada pada satu subset dengan nilai signifikan sebesar 0.718 artinya nilai rata-rata keduanya tidak berbeda secara statistik.

Dapat juga kita bandingkan dengan cara menghitung manual. Untuk mempermudah perhitungan, pengujian dapat ditampilkan dalam bentuk tabel analisis varian yaitu:

Source	SS	df	MS	F
1. Between Group	$[A] - \frac{[\bar{S}_Y^2]}{Y}$	$p - 1$	$\frac{MS_{JBBG}}{df_{JBBG}}$	$\frac{F_{JBBG}}{MSWG}$
2. Within Group	$[AS] - [A]$	$p(n - 1)$	$\frac{SSWG}{dfWG}$	
3. Total	$[AST] - \frac{[A]^2}{N}$	$p(n - 1)$		

1) Menentukan hipotesis

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = 0$$

$$H_a: \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq 0$$

2) Menentukan level signifikan

$$\alpha = 0,05$$

3) Pengujian

➤ Uji kesamaan varian (Uji levene's)

$$F = \frac{(n - k) \sum_{i=1}^k n_i (\bar{Z}_i - \bar{Z})^2}{(k - 1) \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k (\bar{Z}_{ij} - \bar{Z}_i)^2}$$

dimana:

n = jumlah siswa

k = banyak kelas

$$\bar{Z}_{ij} = |Y_{ij} - Y_t|$$

Y_i = rata-rata kelompok i

$\bar{Z}_i$ = rata-rata kelompok dari Z_i

$\bar{Z}$ = rata-rata menyeluruh dari Z_{ij}

$$F = \frac{(75 - 3)(1024,870)}{(3 - 1)(5206,157)} = 7,087$$

Nilai F hitung sebesar 7,087. F hitung (7,087) > F tabel (2;72;0.05) (3,124), maka H_0 ditolak. Jadi ketiga kelompok memiliki varian yang tidak sama atau heterogen.

➤ Uji hipotesis

No	74	41	31	No	69	29	88
1	74	41	31	14	69	29	88
2	74	59	54	15	69	72	91
3	70	41	51	16	79	66	88
4	74	50	49	17	57	18	86
5	74	30	50	18	76	36	88
6	60	34	80	19	57	41	88
7	40	56	86	20	74	47	87
8	73	76	84	21	88	90	69
9	73	27	86	22	88	68	62
10	79	55	88	23	67	58	62
11	71	50	88	24	80	89	59
12	56	66	80	25	66	44	62
13	67	72	86	Jmlh	1.755	1.315	1.843

$$\sum_{j=1}^p \sum_{i=1}^n X_{ij} = 74 + 74 + 70 + \dots + 62 = 4.913$$

$$\frac{\left(\sum_{j=1}^p \sum_{i=1}^n X_{ij} \right)^2}{np} = [Y] = \frac{4.913^2}{(25)(3)} = 321.834,253$$

$$\sum_{j=1}^p \sum_{i=1}^n X_{ij}^2 = [AS] = (74)^2 + (74)^2 + (70)^2 + \dots + (62)^2 = 346.663$$

$$\sum_{j=1}^p \frac{\left(\sum_{i=1}^n X_{ij} \right)^2}{n} = [A] = \frac{(1.755)^2}{25} + \frac{(1.315)^2}{25} + \frac{(1.843)^2}{25} = 328.235,960$$

$$SSTO = [AS] - [Y] = 346.663 - 321.834,253 = 24.828,747$$

$$SSBG = [A] - [Y] = 328.235,960 - 321.834,253 = 6,401,707$$

$$SSWG = [AS] - [A] = 346.663 - 328.235,960 = 18.427,040$$

Source	SS	df	MS	F
1. Between Group	6,401,707	2	3.200,853	12,507
2. Within Group	18.427,040	72	255.931	
3. Total	24.828,747	74		

4) Kesimpulan

Nilai F hitung dengan manual sama dengan nilai F hitung SPSS sebesar 12,507 F hitung (12,507) > F tabel (2,72;0,05) (3,124), maka H_0 ditolak. Jadi peningkatan nilai matematika UTS dan UAS signifikan.

5) Uji lanjut post hoc untuk mengetahui dimana letak perbedaan tiap dua kelompok perlakuan. Dalam perhitungan manualnya bias juga langsung menggunakan uji pada kelompok yang berbeda (*independent sample t test*)

F. Analisis Varian Dua Jalur

Analisis Varian dua Jalur atau analisis varian dengan dua variabel independen digunakan untuk menentukan apakah rata-rata dua atau lebih kelompok (variabel dependen) berada secara nyata. Analisis ini memiliki asumsi bahwa kelompok yang dianalisis memiliki varian yang sama. Untuk memperjelas pembahasan mengenai analisis varian dua jalur, pada data kita ingin melihat perbedaan rata-rata nilai matematika siswa pada empat sekolah dengan tiap sekolah diambil dari tiga kelas yang berbeda. Anda dapat mengikuti contoh latihan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Jalankan aplikasi SPSS.
2. Buat file baru pada SPSS dan kemudian isikan data seperti terlihat pada Gambar 54 atau data dapat dibuat terlebih dahulu pada microsoft office excel.

Gambar 54
Data Contoh Latihan

3. Klik menu **Analyze > General Linear Model > Univariate**.
4. Akan ditampilkan kotak dialog **Univariate** seperti terlihat pada Gambar 55.
5. Pilih variabel **Nilai Matematika** kemudian klik tanda untuk memindahkan variabel pada kotak **Dependent Variable**.
6. Pilih variabel **Nama Sekolah** dan **Kelas** kemudian klik tanda untuk memindahkan variabel pada kotak **Fixed Factor(s)**.
7. Klik ikon **Model** untuk menampilkan kotak dialog **Model** seperti terlihat pada Gambar 56 lalu klik **Custom**. Buat model analisis **main effect**, kemudian pindahkan variabel **Sekolah** dan **Kelas** masing-masing ke kotak **Model**.

Gambar 55
Kotak Dialog Univariate

Gambar 56
Kotak Dialog Univariate: Model

8. Klik tombol **Continue** untuk melanjutkan proses analisis data.
9. Klik ikon **Options** untuk menampilkan kotak dialog **Options** seperti terlihat pada Gambar 57, kemudian pilih **Homogeneity tests**.
10. Klik tombol **Continue** untuk melanjutkan proses analisis data.

Gambar 57
Kotak Dialog Univariate: Options

11. Klik ikon **Post Hoc** untuk menampilkan kotak dialog **Post Hoc** seperti terlihat pada Gambar 58, kemudian pindahkan variabel **Sekolah** dan **Kelas** masing-masing dan secara bersamaan ke kotak **Post Hoc Test for** lalu pilih **Bonferroni** dan **Tukey** pada kotak **Equal Variances Assumed**.

Gambar 58
Kotak Dialog Univariate: Post Hoc Multiple Comparisons for Observed Means

12. Klik tombol **Continue** untuk melanjutkan proses analisis data.
13. Klik **OK** sehingga anda dapat melihat hasil analisis varian dua jalur seperti terlihat pada Gambar 59.

Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

	Value Label	N
Nama Sekolah	1.00 SMA 1	30
	2.00 SMA 2	30
	3.00 SMA 3	30
	4.00 SMA 4	30
Kelas	1.00 Kelas A	40
	2.00 Kelas B	40
	3.00 Kelas C	40

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Nilai Matematika

F	df	df2	Sig.
5.136	11	108	.000

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Sekolah + Kelas

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Nilai Matematika

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	28108.892 ^a	11	2555.354	9.328	.000
Intercept	187309.008	1	187309.008	683.723	.000
Sekolah	16441.225	3	5480.408	20.005	.000
Kelas	1995.817	2	997.908	3.643	.029
Sekolah * Kelas	9671.850	6	1611.975	5.884	.000
Error	29587.100	108	273.955		
Total	245005.000	120			
Corrected Total	57695.992	119			

a. R Squared = .487 (Adjusted R Squared = .435)

Post Hoc Tests Nama Sekolah

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Nilai Matematika

			Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	SMA 1	SMA 2	-1.0000	.479150	.367	-13.4930	11.4930
		SMA 3	22.2667 [*]	.479150	.000	9.7736	34.7597
		SMA 4	23.6000 [*]	.479150	.000	11.0070	36.1930
	SMA 2	SMA 1	1.0000	.479150	.367	-11.4930	13.4930
		SMA 3	23.2667 [*]	.479150	.000	10.7736	35.7597
		SMA 4	24.6000 [*]	.479150	.000	12.0070	36.9630
	SMA 3	SMA 1	-22.2667 [*]	.479150	.000	-24.7597	-9.7736
		SMA 2	-23.2667 [*]	.479150	.000	-25.7597	-10.7736
		SMA 4	1.2533	.479150	.364	-11.2597	13.7264
	SMA 4	SMA 1	23.6000 [*]	.479150	.000	26.5930	11.0070
		SMA 2	-24.6000 [*]	.479150	.000	-26.9930	-12.0070
		SMA 3	-1.2533	.479150	.364	-13.7264	11.2597
Bonferroni	SMA 1	SMA 2	-1.0000	.479150	1.000	-13.6666	11.6666
		SMA 3	22.2667 [*]	.479150	.000	9.4011	35.1322
		SMA 4	23.6000 [*]	.479150	.000	10.6311	36.5689
	SMA 2	SMA 1	1.0000	.479150	1.000	-11.6666	13.6666
		SMA 3	23.2667 [*]	.479150	.000	10.4011	36.1322
		SMA 4	24.6000 [*]	.479150	.000	11.6311	37.5689
	SMA 3	SMA 1	-22.2667 [*]	.479150	.000	-25.1322	-9.4011
		SMA 2	-23.2667 [*]	.479150	.000	-26.1322	-10.4011
		SMA 4	1.2533	.479150	1.000	-11.6322	14.1389
	SMA 4	SMA 1	23.6000 [*]	.479150	.000	26.2666	10.9345
		SMA 2	-24.6000 [*]	.479150	.000	-27.2666	-11.9345
		SMA 3	-1.2533	.479150	1.000	-14.0906	11.5822

Based on observed means.

The error term is Mean Squared Error = 344.377.

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Homogeneous Subsets

Nilai Matematika				
Nama Sekolah		N	Subset	
			1	2
Tukey -SD ^{a,b}	SMA 4	30	27.2000	
	SMA 3	30	28.4333	
	SMA 1	30		50.7000
	SMA 2	30		51.7000
	Sig.		.004	.997

Means for groups in Homogeneous subsets are displayed
Based on observed means.
The error term is Mean Square(Error) = 344.377.
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30.000.
b. Alpha = .05.

Kelas

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Nilai Matematika

(I) Kelas		(J) Kelas		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
							Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	Kelas A	Kelas B		7.4250	4.14956	.178	-2.4290	17.2790
		Kelas C		9.5000	4.14956	.061	-.3540	19.3540
	Kelas B	Kelas A		-7.4250	4.14956	.178	-17.2790	2.4290
		Kelas C		2.0750	4.14956	.871	-7.7790	11.9290
	Kelas C	Kelas A		-9.5000	4.14956	.061	-19.3540	.3540
Bonferroni	Kelas A	Kelas B		7.4250	4.14956	.229	-2.6577	17.5077
		Kelas C		9.5000	4.14956	.072	-.5827	19.5827
	Kelas B	Kelas A		-7.4250	4.14956	.229	-17.5077	2.6577
		Kelas C		2.0750	4.14956	1.000	-8.0077	12.1577
	Kelas C	Kelas A		-9.5000	4.14956	.072	-19.5827	.5827
		Kelas B		-2.0750	4.14956	1.000	-12.1577	8.0077

Based on observed means.
The error term is Mean Square(Error) = 344.377.

Homogeneous Subsets

Nilai Matematika				
Kelas		N	Subset	
			1	
Tukey HSD ^{a,b}	Kelas C		40 35.6500	
	Kelas B		40 37.7250	
	Kelas A		40 45.1500	
	Sig.		.061	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
Based on observed means.
The error term is Mean Square(Error) = 344.377.
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.
b. Alpha = .05.

Gambar 59
Hasil Analisis Two-Way ANOVA

Tabel **Between-Subjects Factor** menginformasikan jumlah siswa pada setiap sekolah dan jumlah siswa pada masing-masing kelas yang sama.

Tabel **Levene's Test of Equality of Error Variances^a** menunjukkan nilai F (5.186) dengan sig. (0.000) < α (0.05). Hal tersebut mengidentifikasikan bahwa varian antar kelompok tidak sama atau tidak homogen yang menyebabkan penyimpangan terhadap asumsi anova. Oleh karena anova masih robust, maka kita tetap dapat melanjutkan analisis.

Tabel **Tests of Between-Subjects Effects** menunjukkan bahwa hasil uji ANAVA untuk melihat apakah ada kesamaan nilai rata-rata berdasarkan sekolah dan berdasarkan kelas, maka dapat dibuat hipotesis: (1) H_0 = keempat sekolah memiliki rata-rata nilai matematika yang sama dan (2) H_0 = ketiga macam kelas yang diajar memiliki rata-rata nilai matematika yang sama. Untuk menjawab hipotesis yang pertama, nilai F hitung sekolah (15.914) menunjukkan bahwa nilai Sig. adalah 0.000. Karena Sig. (0.000) < α (0.05), maka H_0 ditolak. Jadi keempat sekolah memiliki rata-rata nilai matematika yang tidak sama atau berbeda. Kemudian untuk menjawab hipotesis yang kedua, nilai F hitung kelas (2.898) menunjukkan bahwa nilai Sig. adalah 0.059. Karena Sig. (0.059) > α (0.05), maka H_0 diterima. Jadi ketiga macam kelas yang diajar memiliki rata-rata nilai matematika yang sama. Nilai Adjusted R Square sebesar 0.290 yang berarti nilai matematika siswa dapat dijelaskan berdasarkan sekolah dan kelas sebesar 29%.

Kemudian selanjutnya kita akan melihat **Post Hoc Tests** untuk **Sekolah**, pada tabel **Multiple Comparisons** hasil Tukey HSD dan Bonferroni menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai matematika siswa SMA 1 dengan SMA 3 dan SMA 1 dengan SMA 4 dengan rata-rata perbedaan nilai matematikanya secara statistik masing-masing signifikan pada 0.000. Juga SMA 2 dengan SMA 3 dan SMA 2 dengan SMA 4 dengan rata-rata perbedaan nilai matematikanya secara statistik masing-masing signifikan pada 0.000. Tetapi pada SMA 1 dengan SMA 2 dengan rata-rata nilai matematika siswa tidak berbeda secara signifikan (0.997) dan pada SMA 3 dengan SMA 4 dengan rata-rata nilai matematika siswa tidak berbeda secara signifikan (0.994).

Pada **Homogeneous Subset**, tukey memberikan informasi tambahan melalui tabel subset. Tabel ini memberikan informasi kategori variabel independen dan nilai rata-ratanya. Pada subset 1 berisi nilai rata-rata matematika siswa SMA 4 dan SMA 3 berada pada satu subset dengan nilai signifikan sebesar 0.994 artinya nilai rata-rata keduanya tidak berbeda secara statistik. Sedangkan pada subset 2 nilai rata-rata SMA 1 dan SMA 2 berada pada satu subset dengan nilai signifikan sebesar 0.997 artinya nilai rata-rata keduanya tidak berbeda secara statistik.

Kemudian selanjutnya kita akan melihat **Post Hoc Tests** untuk Kelas, pada tabel **Multiple Comparisons** hasil Tukey HSD dan Bonferroni menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nilai matematika siswa Kelas A dengan Kelas B dan Kelas A dengan Kelas C dan secara statistik

masing-masing nilai signifikannya 0.178 dan 0.061. Juga Kelas B dengan Kelas C nilai rata-ratanya tidak ada perbedaan nilai matematikanya dan secara statistik nilai signifikannya 0.871.

Pada **Homogeneous Subset**, tukey memberikan informasi tambahan melalui tabel subset. Tabel ini memberikan informasi kategori variabel independen dan nilai rata-ratanya. Pada subset 1 berisi semua nilai rata-rata matematika siswa Kelas A, Kelas B, dan Kelas C berada pada satu subset dengan nilai signifikan sebesar 0.061 artinya nilai rata-rata ketiga kelas tidak berbeda secara statistik.

Untuk melihat hubungan kedua variabel independen, kita dapat melakukan interaksi antar kedua variabel tersebut. Kita akan melihat perbedaan sekolah dan kelas terhadap nilai matematika siswa. Langkah yang perlu kita lakukan adalah tinggal melanjutkan analisis univarian yang kita lakukan tadi. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut.

1. Buka file data sebelumnya (Gambar 27).
2. Klik menu **Analyze > General Linear Model > Univariate**.
3. Akan ditampilkan kotak dialog **Univariate** seperti terlihat pada Gambar 55.
4. Variabel-variabelnya sudah masuk ditempatnya.
5. Klik ikon **Model** untuk menampilkan kotak dialog **Model** lalu klik **Custom**. Buat model analisis **Interaction** seperti terlihat pada gambar 60, kemudian pindahkan variabel **Sekolah** dan **Kelas** secara bersamaan ke kotak **Model**.

Gambar 60
Kotak Dialog Univariate: Model

6. Klik tombol **Continue** untuk melanjutkan proses analisis data.
7. Klik **OK** sehingga anda dapat melihat hasil analisis varian dua jalur seperti terlihat pada Gambar 6.1.

Tabel **Levene's Test of Equality of Error Variances^a** menunjukkan nilai F (5.795) dengan sig. (0.000) < α (0.05). Hal tersebut mengidentifikasi bahwa varian antar kelompok tidak sama atau tidak homogen yang menyebabkan penyimpangan terhadap asumsi anova. Oleh karena anova masih robust, maka kita tetap dapat melanjutkan analisis.

Tabel **Tests of Between-Subjects Effects** menunjukkan bahwa hasil uji ANAVA untuk melihat apakah ada kesamaan nilai rata-rata berdasarkan sekolah secara bersama dengan kelas, maka dapat dibuat hipotesis: (1) H_0 = ada kesamaan nilai rata-rata matematika siswa secara bersama berdasarkan sekolah dan kelas siswa diajar. Untuk menjawab hipotesis, nilai F hitung sekolah*kelas (5.884) menunjukkan bahwa nilai Sig. adalah 0.000. Karena Sig. (0.000) < α (0.05), maka H_0 ditolak. Jadi tidak ada kesamaan nilai rata-rata matematika siswa secara bersama berdasarkan sekolah dan kelas siswa diajar. Nilai Adjusted R Square sebesar 0.435 yang berarti nilai matematika siswa dapat dijelaskan secara bersama berdasarkan sekolah dan kelas sebesar 43.5%.

Univariate Analysis of Variance

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Nilai Matematika

F	df1	df2	Sig.
5.795	11	108	.000

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Sekolah + Kelas
+ Sekolah * Kelas

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Nilai Matematika

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	28108.892 ^a	11	2555.354	9.328	.000
Intercept	187309.008	1	187309.008	683.723	.000
Sekolah	16441.225	3	5480.408	20.005	.000
Kelas	1995.817	2	997.908	3.643	.029
Sekolah * Kelas	9671.850	6	1611.975	5.884	.000
Error	29587.100	108	273.955		
Total	245005.000	120			
Corrected Total	57695.992	119			

a. R Squared = .487 (Adjusted R Squared = .435)

Gambar 6.1
Hasil Analisis Two-Way ANOVA

Dapat juga kita bandingkan dengan cara menghitung manual. Untuk mempermudah perhitungan, pengujian dapat ditampilkan dalam bentuk tabel analisis varian yaitu:

- Untuk melihat perbedaan masing-masing variabel independen:

Source	SS	df	MS	F
1. Treatment (altimeters)	$[A] - [Y]$	$p - 1$	$\frac{SSA^{tc}}{dfA}$	$\frac{MSA}{MSW}$
2. Groups (previous flying experience)	$[G] - [Y]$	$r - 1$	$\frac{SSG}{dfG}$	$\frac{MSG}{MSW}$
3. Within Cell	$[AGS] - [A] - [G] + [Y]$	$npr - p - r + 1$	$\frac{SSW}{dfW}$	
4. Total	$[AGS] - [Y]$	$npr - p - r + 1$		

- Untuk melihat perbedaan interaksi variabel independen:

Source	SS	df	MS	F
1. Treatment (altimeters)	$[A] - [Y]$	$p - 1$	$\frac{SSA^{tc}}{dfA}$	$\frac{MSA}{MSW}$
2. Groups (previous flying experience)	$[G] - [Y]$	$r - 1$	$\frac{SSG}{dfG}$	$\frac{MSG}{MSW}$
3. Interaction	$[AG] - [A] - [G] + [Y]$	$(p - 1)(r - 1)$	$\frac{SSG * A}{dfG * A}$	$\frac{MSG * A}{MSW}$
4. Within Cell	$[AGS] - [AG]$	$pr(n - 1)$	$\frac{SSW}{dfW}$	
5. Total	$[AGS] - [Y]$	$pr(n - 1)$		

1) Menentukan hipotesis

$$H_0': \mu_{11} = \mu_{12} = \mu_{13} = \mu_{14} = 0$$

$$H_a': \mu_{11} \neq \mu_{12} \neq \mu_{13} \neq \mu_{14} \neq 0$$

$$H_0'': \mu_{21} = \mu_{22} = \mu_{23} = 0$$

$$H_a'': \mu_{21} \neq \mu_{22} \neq \mu_{23} \neq 0$$

$$H_0''': (\mu_{11}\mu_{21}) = (\mu_{11}\mu_{22}) = (\mu_{11}\mu_{23}) = (\mu_{12}\mu_{21}) = \dots = (\mu_{14}\mu_{23}) = 0$$

$$H_a''': (\mu_{11}\mu_{21}) \neq (\mu_{11}\mu_{22}) \neq (\mu_{11}\mu_{23}) \neq (\mu_{12}\mu_{21}) \neq \dots (\mu_{14}\mu_{23}) \neq 0$$

2) Menentukan level signifikan

$$\alpha = 0,05$$

3) Pengujian Hipotesis

	suu	suu	suu	suu
	85	45	33	80
	60	41	55	29
	60	51	10	27
	57	63	10	27
	60	24	80	17
	60	59	11	30
	50	55	67	80
	37	13	13	26
	59	25	80	20
	59	29	90	29
	90	42	14	26
	58	22	16	26
	45	46	20	23
	52	41	9	23
	55	39	33	27
	55	44	28	22
	70	64	14	20
	50	69	40	23
	61	68	9	5
	43	69	19	29
	47	71	22	43
	33	71	20	18
	46	65	22	17
	33	69	6	15
	40	71	26	22
	25	73	23	20
	29	70	26	19
	50	10	13	12
	28	71	19	44
	24	71	25	17

	suu	suu	suu	suu	jmlh
	587	405	449	365	1.806
	579	504	202	224	1.509
	355	642	202	227	1.426
jmlh	1.521	1.551	853	816	4.741

➤ Pengujian perbedaan masing-masing variabel independen:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^r X_{ijk} = 85 + 60 + 60 + \dots + 17 = 4.741$$

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^r X_{ijk}^2 = [AGS] = (85)^2 + (60)^2 + (60)^2 + \dots + (17)^2 = 245.005$$

$$\frac{\left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^r X_{ijk} \right)^2}{npr} = [Y] = \frac{4.741^2}{(10)(4)(3)} = 187.309,008$$

$$\sum_{j=1}^p \frac{\left(\sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^r X_{ijk} \right)^2}{nr} = [A] = \frac{(1.521)^2}{(10)(3)} + \frac{(1.551)^2}{(10)(3)} + \frac{(853)^2}{(10)(3)} + \frac{(816)^2}{(10)(3)} = 203.750,233$$

$$\sum_{k=1}^r \frac{\left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p X_{ijk} \right)^2}{np} = [G] = \frac{(1.806)^2}{(10)(4)} + \frac{(1.509)^2}{(10)(4)} + \frac{(1.426)^2}{(10)(4)} = 189.304,825$$

$$SSTO = [AGS] - [Y] = 245.005 - 187.309,008 = 57.695,992$$

$$SSA = [A] - [Y] = 203.750,233 - 187.309,008 = 16.441,225$$

$$SSG = [G] - [Y] = 189.304,825 - 187.309,008 = 1.995,817$$

$$\begin{aligned} SSW &= [AGS] - [A] - [G] + [Y] \\ &= 245.005 - 203.750,233 - 189.304,825 + 187.309,008 \\ &= 1.995,817 \end{aligned}$$

Source	SS	df	MS	F	F tabel
1. Sekolah	16.441,225	3	5.480,408	15,914	2,681
2. Kelas	1.995,817	2	997,908	2,898	3,072
3. Galat	39.258,950	114	344,377		
4. Total	57.695,992	119			

➤ Pengujian perbedaan interaksi variabel independen:

$$\sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^r \frac{\left(\sum_{i=1}^n X_{ijk} \right)^2}{n} = [AG] = \frac{(587)^2}{(10)} + \frac{(579)^2}{(10)} + \frac{(335)^2}{(10)} + \dots + \frac{(227)^2}{(10)} = 215.417,900$$

$$\begin{aligned} SSG * A &= [AG] - [A] - [G] + [Y] \\ &= 215.417,900 - 203.750,233 - 189.304,825 + 187.309,008 \\ &= 9.671,85 \end{aligned}$$

$$SSW = [AGS] - [AG] = 245.005 - 215.417,900 = 29.587,100$$

Source	SS	df	MS	F	F tabel
1. Sekolah	16.441,225	3	5.480,408	20,005	2,689
2. Kelas	1.995,817	2	997,908	3,643	3,080
3. Sekolah*Kelas	9.671,850	6	1.611,975	5,884	2,184
4. Galat	29.587,100	108	273,955		
5. Total	57.695,992	119			

4) Kesimpulan

- Perbedaan masing-masing variabel independen:

Nilai F hitung sekolah sebesar 15,914. F hitung $(15,914) > F$ tabel $(3;119;0.05)$ (2,681), maka H_0 ditolak. Jadi keempat sekolah memiliki rata-rata nilai matematika yang tidak sama atau berbeda.

Nilai F hitung kelas sebesar 2,898. F hitung $(2,898) < F$ tabel $(2;119;0.05)$ (3,072), maka H_0 diterima. Jadi ketiga macam kelas yang diajar memiliki rata-rata nilai matematika yang sama.

- Perbedaan interaksi variabel independen:

Nilai F hitung sekolah dan kelas secara bersamaan sebesar 5,884. F hitung $(5,884) > F$ tabel $(6;119;0.05)$ (2,184), maka H_0 ditolak. Jadi tidak ada kesamaan atau ada perbedaan nilai rata-rata matematika siswa secara bersama berdasarkan sekolah dan kelas siswa diajar.

5) Uji lanjut post hoc pada perbedaan masing-masing kelompok.

BAB ANALISIS KORELASI DAN ANALISIS REGRESI

4

Analisis hubungan antar variabel secara garis besar ada dua, yaitu analisis korelasi dan analisis regresi. Kedua analisis tersebut saling berkaitan. Analisis korelasi bertujuan untuk mengukur kekuatan asosiasi (hubungan) linear antara dua variabel. Korelasi tidak menunjukkan hubungan fungsional atau dengan kata lain analisis korelasi tidak membedakan antara variabel dependen dengan variabel independen. Sedangkan dalam analisis regresi, selain mengukur kekuatan hubungan antara dua variabel atau lebih, juga menunjukkan arah hubungan antara variabel dependen dengan variabel independen atau dapat diartikan analisis regresi digunakan dalam peramalan variabel dependen berdasarkan variabel-variabel independennya.

A. Korelasi Bivariate

Analisis korelasi bivariate mencari derajat keeratan hubungan dan arah hubungan. Semakin tinggi nilai korelasi, semakin tinggi keeratan hubungan kedua variabel. Nilai korelasi memiliki rentang antara 0 sampai 1 atau 0 sampai -1. Tanda positif dan negatif menunjukkan arah hubungan searah. Jika satu variabel naik, variabel yang lain juga akan naik. Tanda negatif menunjukkan hubungan yang berlawanan. Jika satu variabel naik, variabel yang lain malah akan turun.

Ada tiga macam uji bivariate, yaitu uji Pearson yang digunakan untuk mengukur hubungan dengan data berdistribusi normal, sedangkan uji Kendall dan Spearman untuk mengukur hubungan berdasarkan urutan ranking variabel skala atau ordinal. Uji dilakukan tanpa memandang distribusi variabel. Untuk memperjelas pembahasan mengenai analisis korelasi bivariate, pada data pengamatan kita ingin melihat hubungan antara motivasi belajar siswa dengan sikap siswa, motivasi belajar siswa dengan prestasi yang diperolehnya, dan sikap siswa dengan prestasi belajarnya. Anda dapat mengikuti contoh latihan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Jalankan aplikasi SPSS.
2. Buat file baru pada SPSS dan kemudian isikan data seperti terlihat pada Gambar 62 atau data dapat dibuat terlebih dahulu pada microsoft office excel.

	Y	X1	X2							
1	70.00	82.00	91.00							
2	71.00	86.00	91.00							
3	88.00	85.00	90.00							
4	95.00	86.00	96.00							
5	74.00	84.00	94.00							
6	78.00	73.00	78.00							
7	99.00	86.00	91.00							
8	69.00	86.00	74.00							
9	73.00	85.00	91.00							
10	79.00	85.00	71.00							
11	71.00	71.00	95.00							
12	78.00	75.00	90.00							
13	67.00	82.00	80.00							
14	96.00	83.00	110.00							
15	99.00	86.00	110.00							
16	79.00	76.00	86.00							
17	77.00	82.00	90.00							
18	76.00	73.00	90.00							
19	76.00	84.00	97.00							
20	74.00	71.00	80.00							

Gambar 62
Data Contoh Latihan

3. Klik menu **Analyze > Correlate > Bivariate**.
4. Akan ditampilkan kotak dialog **Bivariate Correlations** seperti terlihat pada Gambar 63.

Gambar 63
Kotak Dialog Bivariate Correlations

- Pilih variabel **Prestasi Belajar**, **Motivasi Belajar**, dan **Sikap Siswa** kemudian klik tanda untuk memindahkan variabel pada kotak **Variable**.
- Pilih **Pearson** pada kotak **Correlation Coefficients**, dan **Two-tailed** pada kotak **Test of Significance**.
- Klik **OK** sehingga anda dapat melihat hasil analisis One-Way ANOVA seperti terlihat pada Gambar 64.

Correlations				
Correlations				
		Prestasi Belajar	Motivasi Belajar	Sikap Siswa
Prestasi Belajar	Pearson Correlation	1	.544*	.769**
	Sig. (2-tailed)		.013	.000
	N	20	20	20
Motivasi Belajar	Pearson Correlation	.544*	1	.539*
	Sig. (2-tailed)	.013		.014
	N	20	20	20
Sikap Siswa	Pearson Correlation	.769**	.539*	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.014	
	N	20	20	20

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Gambar 64
Hasil Analisis Korelasi Bivariat

Tabel **Pearson Correlations** memaparkan nilai koefisien korelasi. Variabel Prestasi Belajar dengan Motivasi Belajar nilai korelasinya sebesar 0.544 dengan nilai sig. (0.013) < α (0.05) maka H_0 ditolak atau ada hubungan yang signifikan antara kedua variabel. Variabel Prestasi Belajar dengan Sikap Siswa nilai korelasinya sebesar 0.769 dengan nilai sig. (0.000) < α (0.05) maka H_0 ditolak atau ada hubungan yang signifikan antara kedua variabel. Variabel Motivasi Belajar dengan Sikap Siswa nilai korelasinya sebesar 0.539 dengan nilai sig. (0.014) < α (0.05) maka H_0 ditolak atau ada hubungan yang signifikan antara kedua variabel.

Jika kita bandingkan dengan cara menghitung manual, maka rumus korelasi pearson yang digunakan adalah:

$$r_{hitung} = \frac{n \sum x_1 x_2 - \sum x_1 \sum x_2}{\sqrt{\{n \sum x_1^2 - (\sum x_1)^2\} \{n \sum x_2^2 - (\sum x_2)^2\}}}$$

Perhitungannya:

NO	$\frac{y_1}{x_1}$	$\frac{y_2}{x_2}$	$\frac{y_3}{x_3}$	$\frac{y_4}{x_4}$	$\frac{y_5}{x_5}$	$\frac{y_6}{x_6}$	$\frac{y_7}{x_7}$	$\frac{y_8}{x_8}$	$\frac{y_9}{x_9}$
1	74	72	91	5476	5184	8281	5328	6734	6552
2	74	76	91	5476	5776	8281	5624	6734	6916
3	88	85	99	7744	7225	9801	7480	8712	8415
4	95	86	106	9025	7396	11236	8170	10070	9116
5	74	67	94	5476	4489	8836	4958	6956	6298
6	70	77	94	4900	5929	8836	5390	6580	7238
7	90	80	110	8100	6400	12100	7200	9900	8800
8	65	56	74	4225	3136	5476	3640	4810	4144
9	73	69	81	5329	4761	6561	5037	5913	5589
10	79	70	71	6241	4900	5041	5530	5609	4970
11	71	71	95	5041	5041	9025	5041	6745	6745
12	70	79	93	4900	6241	8649	5530	6510	7347
13	67	92	80	4489	8464	6400	6164	5360	7360
14	96	83	110	9216	6889	12100	7968	10560	9130
15	99	88	112	9801	7744	12544	8712	11088	9856
16	79	76	86	6241	5776	7396	6004	6794	6536
17	77	82	92	5929	6724	8464	6314	7084	7544
18	76	73	92	5776	5329	8464	5548	6992	6716
19	76	67	91	5776	4489	8281	5092	6916	6097
20	74	75	80	5476	5625	6400	5550	5920	6000
Jmlh	1567	1524	1842	124637	117518	172172	120280	145987	141369

➤ Korelasi Prestasi Belajar dengan Motivasi Belajar

$$r_{yx_1} = \frac{n \sum yx_1 - \sum y \sum x_1}{\sqrt{\{n \sum y^2 - (\sum y)^2\} \{n \sum x_1^2 - (\sum x_1)^2\}}}$$

$$r_{yx_1} = \frac{(20 \times 120.280) - (1.567 \times 1.524)}{\sqrt{\{(20 \times 124.637) - (1.567)^2\} \{(20 \times 117.518) - (1.524)^2\}}}$$

$$r_{yx_1} = 0.544$$

Nilai r hitung dengan manual sama dengan nilai r hitung SPSS sebesar 0,544. r hitung (0,544) > r tabel $(19;0.05)$ (0,369), maka H_0 ditolak. Jadi dapat disimpulkan bahwa Prestasi Belajar dengan Motivasi Belajar mempunyai hubungan yang signifikan.

➤ Korelasi Prestasi Belajar dengan Sikap Siswa

$$r_{yx_2} = \frac{n \sum yx_2 - \sum y \sum x_2}{\sqrt{\{n \sum y^2 - (\sum y)^2\} \{n \sum x_2^2 - (\sum x_2)^2\}}}$$

$$r_{yx_2} = \frac{(20 \times 145.987) - (1.567 \times 1.842)}{\sqrt{\{(20 \times 124.637) - (1.567)^2\} \{(20 \times 172.172) - (1.842)^2\}}}$$

$$r_{yx_2} = 0.769$$

Nilai r hitung dengan manual sama dengan nilai r hitung SPSS sebesar 0,769. r hitung (0,769) > r tabel $_{(19;0,05)}$ (0,369), maka H_0 ditolak. Jadi dapat disimpulkan bahwa Prestasi Belajar dengan Sikap Siswa mempunyai hubungan yang signifikan.

➤ Korelasi Motivasi Belajar dengan Sikap Siswa

$$r_{x_1x_2} = \frac{n \sum x_1x_2 - \sum x_1 \sum x_2}{\sqrt{\{n \sum x_1^2 - (\sum x_1)^2\} \{n \sum x_2^2 - (\sum x_2)^2\}}}$$

$$r_{x_1x_2} = \frac{(20 \times 141.369) - (1.524 \times 1.842)}{\sqrt{\{(20 \times 117.518) - (1.524)^2\} \{(20 \times 172.172) - (1.842)^2\}}}$$

$$r_{x_1x_2} = 0.539$$

Nilai r hitung dengan manual sama dengan nilai r hitung SPSS sebesar 0,539. r hitung (0,539) > r tabel $_{(19;0,05)}$ (0,369), maka H_0 ditolak. Jadi dapat disimpulkan bahwa Motivasi Belajar dengan Sikap Siswa mempunyai hubungan yang signifikan.

B. Korelasi Parsial

Korelasi parsial digunakan untuk menguji hubungan dua variabel dengan menganggap variabel lain (variabel kontrol) sudah berpengaruh terhadap korelasi. Untuk memperjelas pembahasan mengenai analisis korelasi parsial, pada data pengamatan kita ingin melihat hubungan antara motivasi belajar siswa dengan prestasi belajar apabila sikap siswa sudah dianggap dipunyai oleh siswa. Anda dapat mengikuti contoh latihan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Jalankan aplikasi SPSS.
2. Buat file baru pada SPSS dan kemudian isikan data seperti terlihat pada Gambar 62 atau data dapat dibuat terlebih dahulu pada microsoft office excel.
3. Klik menu **Analyze > Correlate > Partial**.
4. Akan ditampilkan kotak dialog **Partial Correlations** seperti terlihat pada Gambar 65.
5. Kita ingin melihat hubungan antara motivasi belajar siswa dengan prestasi belajar apabila sikap siswa sudah dianggap dipunyai oleh siswa.
6. Pilih variabel **Prestasi Belajar** dan **Motivasi Belajar** kemudian klik tanda untuk memindahkan variabel pada kotak **Variables**.

7. Pilih variabel **Sikap Siswa** kemudian klik tanda untuk memindahkan variabel pada kotak **Controlling for**.

Gambar 65
Kotak Dialog Partial Correlations

8. Klik **OK** sehingga anda dapat melihat hasil analisis One-Way ANOVA seperti terlihat pada Gambar 66.

Partial Corr				
Correlations				
Control Variables			Prestasi Belajar	Motivasi Belajar
Sikap Siswa	Prestasi Belajar	Correlation	1.000	.241
		Significance (2-tailed)	.	.321
		df	0	17
	Motivasi Belajar	Correlation	.241	1.000
		Significance (2-tailed)	.321	.
		df	17	0

Gambar 66
Hasil Analisis Korelasi Parsial

Tabel **Correlations** memaparkan nilai koefisien korelasi. Variabel Prestasi Belajar dengan Motivasi Belajar apabila variabel Sikap Siswa dijadikan sebagai kontrol, maka nilai korelasinya sebesar sebesar 0.241 dengan nilai sig. (0.321) > α (0.05) maka H_0 diterima atau tidak ada hubungan yang signifikan antara kedua variabel.

Jika kita bandingkan dengan cara menghitung manual, maka rumus korelasi pearson yang digunakan adalah:

$$r_{yx_1.x_2} = \frac{r_{yx_1} - r_{yx_2}r_{x_1x_2}}{\sqrt{1 - r_{yx_2}^2}\sqrt{1 - r_{x_1x_2}^2}}$$

Perhitungannya:

$$r_{yx_1} = 0.544$$

$$r_{yx_2} = 0.769$$

$$r_{x_1x_2} = 0.539$$

$$r_{yx_1.x_2} = \frac{r_{yx_1} - r_{yx_2}r_{x_1x_2}}{\sqrt{1 - r_{yx_2}^2}\sqrt{1 - r_{x_1x_2}^2}}$$

$$r_{yx_1.x_2} = \frac{(0.544) - (0.769 \times 0.539)}{(\sqrt{(1 - (0.769)^2}))(\sqrt{(1 - (0.539)^2}))} = 0.241$$

Nilai r hitung dengan manual sama dengan nilai r hitung SPSS sebesar 0,241. r hitung (0,241) > r tabel $(_{19;0.05})$ (0,369), maka H_0 diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa Motivasi Belajar dan Prestasi Belajar dengan Sikap Siswa sebagai kontrol tidak mempunyai hubungan yang signifikan pada taraf signifikan 0.05.

C. Analisis Regresi

Analisis Regresi digunakan untuk meramalkan suatu variabel dependen (Y) berdasarkan satu atau lebih variabel independen (X) dalam suatu persamaan linear. Pengamatan pasangan variabel X dan Y digambar dalam diagram titik dan kemudian titik-titik tersebut dihubungkan sehingga membentuk pola garis. Pola garis tersebut secara matematis dapat didekati dengan suatu garis lurus atau persamaan linear, atau dapat dituliskan dalam persamaan matematikanya:

$$\hat{Y} = \beta_0 + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \dots + \beta_nX_n + \varepsilon$$

Untuk memperjelas pembahasan mengenai analisis regresi, pada data pengamatan kita ingin melihat pengaruh nilai prestasi belajar matematika siswa berdasarkan motivasi belajarnya dan sikapnya. Anda dapat mengikuti contoh latihan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Jalankan aplikasi SPSS.
2. Buat file baru pada SPSS dan kemudian isikan data seperti terlihat pada Gambar 62 atau data dapat dibuat terlebih dahulu pada microsoft office excel.
3. Klik menu **Analyze > Regression > Linear**.

4. Akan ditampilkan kotak dialog **Linear Regression** seperti terlihat pada Gambar 67.

Gambar 67
Kotak Dialog Linear Regression

5. Pilih variabel **Prestasi Belajar** kemudian klik tanda untuk memindahkan variabel pada kotak **Dependent**.
6. Pilih variabel **Motivasi Belajar** dan **Sikap Siswa** kemudian klik tanda untuk memindahkan variabel pada kotak **Independent(s)**.
7. Klik **OK** sehingga anda dapat melihat hasil analisis regresi seperti terlihat pada Gambar 68.

Regression

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Sikap Siswa, Motivasi Belajar ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: Prestasi Belajar

b. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.784 ^a	.614	.569	6.49995

a. Predictors: (Constant), Sikap Siswa, Motivasi Belajar

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1144.312	2	572.156	13.542	.000 ^b
	Residual	718.238	17	42.249		
	Total	1862.550	19			

a. Dependent Variable: Prestasi Belajar

b. Predictors: (Constant), Sikap Siswa, Motivasi Belajar

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	9.206	14.512		.634	.534
	Motivasi Belajar	.212	.207	.183	1.022	.321
	Sikap Siswa	.576	.154	.670	3.749	.002

a. Dependent Variable: Prestasi Belajar

Gambar 68
Hasil Analisis Regresi

Tabel **Variabel Entered/Removed^a** menunjukkan metode regresi linear yang dipilih yaitu **Enter**.

Tabel **Model Summary** menunjukkan koefisien korelasi ganda (R) dengan nilai (0.784) dan koefisien determinasi ganda (R^2) dengan nilai (0.614), angka ini menunjukkan bahwa bidang regresi dapat dijelaskan 61,4% dari keragaman nilai Y.

Tabel **ANOVA^a** memaparkan uji kelinearan untuk melihat apakah model linear antara variabel prestasi belajar dengan variabel motivasi belajar dan sikap siswa. Maka dapat dibuat hipotesis: H_0 = model tidak linear secara signifikan antara variabel prestasi belajar dengan variabel motivasi belajar dan sikap siswa. Untuk menjawab hipotesis, nilai F hitung (13.542) menunjukkan bahwa nilai Sig. adalah 0.000. Karena Sig. (0.000) < α (0.05), maka H_0 ditolak. Jadi model linear secara signifikan antara variabel prestasi belajar dengan variabel motivasi belajar dan sikap siswa.

Tabel **Coefficients^a** memaparkan nilai konstanta β dari persamaan linear:

$$Y = 9,206 + 0.212X_1 + 0.576X_2$$

Pengujian hipotesis:

- Untuk koefisien β_0 , nilai t hitung 0.634 signifikan pada $0.534 > \alpha$ (0.05) yang berarti H_0 diterima atau koefisien konstan β_0 tidak signifikan.
- Untuk koefisien β_1 , nilai t hitung 1.022 signifikan pada $0.321 > \alpha$ (0.05) yang berarti H_0 diterima atau koefisien konstan β_1 tidak signifikan.
- Untuk koefisien β_2 , nilai t hitung 3.749 signifikan pada $0.002 < \alpha$ (0.05) yang berarti H_0 ditolak atau koefisien konstan β_1 signifikan.

Jika kita bandingkan dengan cara menghitung manual, maka perhitungan analisis regresi adalah sebagai berikut.

Kita akan menghitung dengan menggunakan cara matriks metode enter.

No	$\bar{Y}$	X_1	X_2	$\bar{Y}$	$(Y - \bar{Y})^2$	$(Y - \bar{Y})^2$	$(Y - \bar{Y})^2$
1	74	72	91	76.83	8.00	18.92	2.32
2	74	76	91	77.67	13.50	18.92	0.46
3	88	85	99	84.18	14.56	93.12	34.04
4	95	86	106	88.43	43.22	277.22	101.52
5	74	67	94	77.50	12.23	18.92	0.73
6	70	77	94	79.61	92.41	69.72	1.60
7	90	80	110	89.46	0.29	135.72	123.40
8	65	56	74	63.66	1.81	178.22	215.92
9	73	69	81	70.44	6.57	28.62	62.62
10	79	70	71	64.89	199.05	0.42	181.13
11	71	71	95	78.92	62.71	54.02	0.32
12	70	79	93	79.46	89.50	69.72	1.23
13	67	92	80	74.73	59.72	128.82	13.12
14	96	83	110	90.09	34.89	311.52	137.91
15	99	88	112	92.30	44.85	426.42	194.68
16	79	76	86	74.80	17.67	0.42	12.63
17	77	82	92	79.52	6.35	1.82	1.37
18	76	73	92	77.62	2.61	5.52	0.54
19	76	67	91	75.77	0.05	5.52	6.66
20	74	75	80	71.13	8.23	18.92	52.12
Jumlah					718.24	1862.55	1144.31

ΣY	78.35
n	20
k	2

$$Y = \begin{bmatrix} 74 \\ 74 \\ 88 \\ 95 \\ 74 \\ 70 \\ 90 \\ 65 \\ 73 \\ 79 \\ 71 \\ 70 \\ 67 \\ 96 \\ 99 \\ 79 \\ 77 \\ 76 \\ 76 \\ 74 \end{bmatrix} \quad X = \begin{bmatrix} 1 & 72 & 91 \\ 1 & 76 & 91 \\ 1 & 85 & 99 \\ 1 & 86 & 106 \\ 1 & 67 & 94 \\ 1 & 77 & 94 \\ 1 & 80 & 110 \\ 1 & 56 & 74 \\ 1 & 69 & 81 \\ 1 & 70 & 71 \\ 1 & 71 & 95 \\ 1 & 79 & 93 \\ 1 & 92 & 80 \\ 1 & 83 & 110 \\ 1 & 88 & 112 \\ 1 & 76 & 86 \\ 1 & 82 & 92 \\ 1 & 73 & 92 \\ 1 & 67 & 91 \\ 1 & 75 & 80 \end{bmatrix}$$

$$X^t = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 72 & 76 & 85 & 86 & 67 & 66 & 80 & 56 & 69 & 70 & 71 & 79 & 92 & 83 & 88 & 76 & 82 & 73 & 67 & 75 \\ 91 & 91 & 99 & 106 & 94 & 94 & 110 & 74 & 81 & 71 & 95 & 93 & 80 & 110 & 112 & 86 & 92 & 92 & 91 & 80 \end{bmatrix}$$

$$X^t X = \begin{bmatrix} 20 & 1524 & 1842 \\ 1524 & 117518 & 141369 \\ 1842 & 141369 & 172172 \end{bmatrix}$$

$$(X^t X)^{-1} = \begin{bmatrix} 4,985 & -0.040 & -0.021 \\ -0.040 & 0,001 & 0.000 \\ -0.021 & 0.000 & 0.001 \end{bmatrix}$$

$$X^t Y = \begin{bmatrix} 1567 \\ 120280 \\ 145987 \end{bmatrix}$$

$$B = (X^t X)^{-1} X^t Y = \begin{bmatrix} 9,206 \\ 0,212 \\ 0,576 \end{bmatrix}$$

Maka $\beta_0 = 9,206$, $\beta_1 = 0,212$, $\beta_2 = 0,576$

Sehingga persamaan Regresinya:

$$Y = 9,206 + 0.212X_1 + 0.576X_2$$

➤ Korelasi Ganda dan Koefisien Determinasi Ganda

$$R = \sqrt{1 - \frac{(Y - \hat{Y})^2}{(Y - \bar{Y})^2}} = \sqrt{1 - \frac{718,24}{1862,55}} = 0,784$$

$$R^2 = (0,784)^2 = 0.614$$

Koefisien korelasi ganda (R) dengan nilai (0.784) dan koefisien determinasi ganda (R^2) dengan nilai (0.614), angka ini menunjukkan bahwa bidang regresi dapat dijelaskan 61,4% dari keragaman nilai Y.

➤ Uji Kelinearan

Source	SS	df	MS	F
Regression	$(\hat{Y} - \bar{Y})^2$	1	$\frac{SS_{reg}}{k}$	$\frac{F}{\frac{MS_{reg}}{MS_{res}}}$
Residual	$(Y - \hat{Y})^2$	$n - k - 1$	$\frac{SS_{res}}{n - k - 1}$	
Total	$(Y - \bar{Y})^2$	$n - 1$		

Maka:

Source	SS	df	MS	F
Regression	1144,312	2	572,156	13,542
Residual	718,238	17	42,249	
Total	1862,550	19		

Uji kelinearan untuk melihat apakah model linear antara variabel prestasi belajar dengan variabel motivasi belajar dan sikap siswa. Maka dapat dibuat hipotesis: H_0 = model tidak linear secara signifikan antara variabel prestasi belajar dengan variabel motivasi belajar dan sikap siswa. Untuk menjawab hipotesis, nilai F hitung sekolah sebesar 13.542. F hitung (13.542) > F tabel $(2;117;0.05)$ (3,592), maka H_0 ditolak. Jadi model linear secara signifikan antara variabel prestasi belajar dengan variabel motivasi belajar dan sikap siswa.

➤ Uji Koefisien Regresi

$$Sb_i^2 = MSE \times (X^t X)^{-1} = \begin{bmatrix} 210,598 & -1,688 & -0.867 \\ -1,688 & 0.043 & -0.017 \\ -0.867 & -0.017 & 0.024 \end{bmatrix}$$

Maka:

$$Sb_0 = \sqrt{210,598} = 14,512$$

$$Sb_1 = \sqrt{0.043} = 0.207$$

$$Sb_2 = \sqrt{0.024} = 0.154$$

Pengujian hipotesis β

1) Formulasi hipotesisnya:

$H_0: \beta = 0$ (tidak ada pengaruh positif)

$H_a: \beta \neq 0$ (ada pengaruh positif)

2) Level signifikan:

$$\alpha = 0,05$$

3) Nilai uji statistik (t_{hitung}):

$$t_{\beta_0} = \frac{\beta_0}{Sb_0} = \frac{9,206}{14,512} = 0,634$$

$$t_{\beta_1} = \frac{\beta_1}{Sb_1} = \frac{0.212}{0.207} = 1,022$$

$$t_{\beta_2} = \frac{\beta_2}{Sb_2} = \frac{0.576}{0.154} = 3,749$$

4) Kesimpulan

- Untuk koefisien β_0 , nilai t hitung 0,634. t hitung (0,634) < t tabel $_{(17;0,05)}$ (2,458) maka H_0 diterima atau koefisien konstan β_0 tidak signifikan.
- Untuk koefisien β_1 , nilai t hitung 1,022. t hitung (1,022) < t tabel $_{(17;0,05)}$ (2,458) maka H_0 diterima atau koefisien konstan β_1 tidak signifikan.
- Untuk koefisien β_2 , nilai t hitung 3,749. t hitung (3,749) > t tabel $_{(17;0,05)}$ (2,458) maka H_0 ditolak atau koefisien konstan β_2 signifikan.

BAB STATISTIK NON-PARAMETRIK

5

Berbeda dengan statistik parametrik yang memiliki asumsi sampel yang harus dipilih dari populasi yang dianggap atau diketahui memiliki distribusi normal, hal tersebut tidak berlaku pada uji non-parametrik. Uji ini tidak pernah merumuskan kondisi maupun asumsi populasi dari mana sampel dipilih. Oleh karena itu uji ini sering disebut statistik bebas distribusi (*distribution free statistics*).

Uji non-parametrik lebih mudah dihitung dan diamati terutama karena datanya berupa urutan (*order*) atau peringkat (*rank*). Namun uji ini kurang akurat dan efisien bila disbanding dengan uji parametrik.

Uji non-parametrik dalam SPSS ada delapan, yaitu: (1) Chi-Square, (2) Binomial, (3) Runs, (4) One Sample Kolmogorov-Smirnov, (5) Two Independent Samples Test, (6) K Independent Samples Test, (7) Two Related Samples, dan (8) K Related Samples. Pada buku ini kita hanya akan membahas Chi-Square dan One Sample Kolmogorov-Smirnov.

A. Chi-Square

Chi-Square digunakan untuk menguji perbedaan antara frekuensi pengamatan dan frekuensi yang diharapkan. Prosedur tes Chi-Square mentabulasi variabel kedalam kategori-kategori dan melakukan tes hipotesis bahwa frekuensi yang diamati tidak berbeda dengan nilai yang diharapkan. Untuk memperjelas pembahasan mengenai uji chi-square, anda dapat mengikuti contoh latihan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Jalankan aplikasi SPSS.
2. Buat file baru pada SPSS dan kemudian isikan data seperti terlihat pada Gambar 69 atau data dapat dibuat terlebih dahulu pada microsoft office excel.
3. Klik menu **Analyze > Nonparametric Tests > Legacy Dialogs > Chi-square**.
4. Akan ditampilkan kotak dialog **Chi-square** seperti terlihat pada Gambar 70.

Gambar 69
Data Contoh Latihan

Gambar 70
Kotak Dialog Chi-square

- Pilih variabel **Minat Siswa** dan klik tanda untuk memindahkan variabel pada kotak **Test Variable List**, Pilih **Get from data** pada kotak **Expected Range** dan pilih **All categories equal** pada kotak **Expected Values**.
- Klik **OK** sehingga anda dapat melihat hasil analisis uji chi-square seperti terlihat pada Gambar 71.

NPar Tests

Chi-Square Test

Frequencies

Minat Siswa			
	Observed N	Expected N	Residual
Sangat Tidak Suka	193	69.2	123.8
Tidak Suka	87	69.2	17.8
Ragu-Ragu	46	69.2	-23.2
Suka	16	69.2	-53.2
Sangat Suka	4	69.2	-65.2
Total	346		

Test Statistics

	Minat Siswa
Chi-Square	336.168 ^a
df	4
Asymp. Sig.	.000

a. 0 cells (0.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 69.2.

Gambar 71
Hasil Analisis Chi-Square

Tabel **Frequencies Minat Siswa** memaparka dua macam frekuensi, yaitu frekuensi minat siswa tertentu dan frekuensi minat siswa yang diharapkan. Sedangkan kolom Residual merupakan selisish frekuensi pengamatan dengan frekuensi yang diharapkan.

Tabel **Test Statistics** memaparkan uji hipotesis. H_0 = frekuensi pengamatan dengan frekuensi yang diharapkan sama. Nilai Chi-Square Tests (336.168) menunjukkan bahwa nilai Asymp. Sig. adalah 0.000. Karena Asymp. Sig. (0.000) < α (0.05), maka H_0 ditolak. Jadi frekuensi pengamatan dengan frekuensi yang diharapkan tidak sama. Dengan kata lain, ada perbedaan minat siswa terhadap pelajaran matematika.

Disamping menghitung dengan SPSS, dapat juga kita bandingan dengan menggunakan hitung manual dengan rumus Chi-Square (Kai-kuadrat):

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Dimana:

χ^2_{hitung} = Nilai Kai-kuadrat hitung

O_i = Frekuensi hasil pengamatan ke-i

E_i = Frekuensi ekspektasi (harapan) ke-i

Buat distribusi frekuensi data tersebut:

Kategori	O_i	E_i	$O_i - E_i$	$(O_i - E_i)^2$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
Sangat Tidak Suka	193	69.2	123.8	15326.44	221.480
Tidak Suka	87	69.2	17.8	316.84	4.579
Ragu-Ragu	46	69.2	-23.2	538.24	7.778
Suka	16	69.2	-53.2	2830.24	40.899
Sangat Suka	4	69.2	-65.2	4251.04	61.431
Total	346				336.168

Nilai χ^2_{hitung} adalah 336.168, nilai ini sama dengan nilai pada SPSS. χ^2_{hitung} (336.168) > $\chi^2_{tabel}(4;0.05)$ (9.488), maka H_0 ditolak. Jadi frekuensi pengamatan dengan frekuensi yang diharapkan tidak sama. Dengan kata lain, ada perbedaan minat siswa terhadap pelajaran matematika.

B. One Sample Kolmogorov-Smirnov

Analisis One Sample Kolmogorov-Smirnov membandingkan fungsi distribusi kumulatif pengamatan suatu variabel dengan distribusi tertentu secara teoritis. Ada empat macam distribusi dalam One Sample Kolmogorov-Smirnov, yaitu normal, uniform, poisson, dan eksponensial. Pada analisis One Sample Kolmogorov-Smirnov distribusi data yang digunakan sesuai kebutuhan data. Pada buku ini akan dijelaskan tentang normalitas data saja. Untuk memperjelas pembahasan mengenai analisis One Sample Kolmogorov-Smirnov, anda dapat mengikuti contoh latihan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Jalankan aplikasi SPSS.

2. Buat file baru pada SPSS dan kemudian isikan data seperti terlihat pada Gambar 72 atau data dapat dibuat terlebih dahulu pada microsoft office excel.

	Nama	Nilai							
1	Yana Minda Yenni Dede	74.00							
2	Y&E Freddy Yudianto Muisman	74.00							
3	Nashirah	70.00							
4	Via Dita Aulia N&A F&A	74.00							
5	H&A Adela P&A	74.00							
6	Muhammad Muzli R	60.00							
7	Via Oly N&A F&A	40.00							
8	N&A Pr&A	70.00							
9	Y&E Endang P&A	70.00							
10	N&A	70.00							
11	Y&A	70.00							
12	H&A S&A	50.00							
13	V&A V&A S&A	60.00							
14	R&A L&A F&A M&A	60.00							
15	M&A M&A S&A	60.00							
16	H&A M&A S&A	70.00							
17	L&A M&A F&A J&A	50.00							
18	V&A M&A	70.00							
19	M&A S&A M&A	60.00							
20	N&A L&A	74.00							

Gambar 72
Data Contoh Latihan

3. Klik menu **Analyze > Nonparametric Tests > Legacy Dialogs > 1-Sample K-S**.
4. Akan ditampilkan kotak dialog **One Sample Kolmogorov-Smirnov** seperti terlihat pada Gambar 73.

Gambar 73
Kotak Dialog One Sample Kolmogorov-Smirnov

- Pilih variabel **Nilai Matematika** dan klik tanda untuk memindahkan variabel pada kotak **Test Variable List**, kemudian pilih **Normal** pada **Test Distribution**, atau sesuai dengan kebutuhan data.
- Klik ikon **Options** untuk menampilkan kotak dialog **Options** seperti terlihat pada Gambar 74, kemudian pilih **Descriptive** pada kotak **Statistics**.

Gambar 74
Kotak Dialog One Sample Kolmogorov-Smirnov: Options

- Klik tombol **Continue** untuk melanjutkan proses analisis data.
- Kemudian pada kotak dialog **One Sample Kolmogorov-Smirnov**, klik **OK** sehingga anda dapat melihat hasil analisis One Sample Kolmogorov-Smirnov seperti terlihat pada Gambar 75.

NPar Tests

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Nilai Matematika	20	68.3000	9.69047	40.00	79.00

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test			Nilai Matematika
N			20
Normal Parameters ^{a,b}	Mean		68.3000
	Std. Deviation		9.69047
Most Extreme Differences	Absolute		.229
	Positive		.135
	Negative		-.229
Kolmogorov-Smirnov Z			1.023
Asymp. Sig. (2-tailed)			.246

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Gambar 75
Hasil Analisis One Sample Kolmogorov-Smirnov

Tabel **Descriptive Statistics** memaparkan nilai deskriptif data seperti banyaknya siswa sebanyak 20 orang dengan rata-rata 68.3 dan standar deviasi 9.69047. nilai minimum sebesar 40 dan nilai maksimum sebesar 79. Tabel **One Sample Kolmogorov-Smirnov Test** – Distribusi Normal. Most Extreme Differences merupakan perbedaan nilai fungsi distribusi kumulatif pengamatan dan teoritis. Nilai absolute (0.229) adalah nilai mutlak terbesar dari nilai perbedaan Positive (0.135) dan Negative (-0.229). Nilai Asymp. Sig. (2-tailed) adalah $0.246 > \frac{1}{2} \alpha$ sehingga H_0 diterima atau distribusi normal sesuai.

BAB VALIDITAS DAN RELIABILITAS

6

Instrumen yang baik haruslah memenuhi atau melewati uji validitas dan uji reliabilitas. Banyak sekali macam-macam instrumen yang digunakan dalam penelitian yang berfungsi untuk menggali informasi secara langsung. Informasi yang didapat tersebutlah yang perlu diuji validitas dan reliabilitasnya. Uji validitas menunjukkan apakah instrumen tersebut mampu mengukur apa yang harus diukur. Sedangkan uji reliabilitas menunjukkan konsistensi atas hasil ukuran walaupun digunakan untuk mengukur berulang-ulang kali.

A. Uji Validitas

Validitas instrumen berhubungan dengan ketepatan terhadap apa yang mesti diukur oleh instrumen dan seberapa cermat instrumen melakukan pengukurannya. Dengan kata lain validitas instrumen berhubungan dengan ketepatan instrumen tersebut terhadap konsep yang akan diukur, sehingga betul-betul bisa mengukur apa yang seharusnya diukur. Menurut jenisnya validitas dibagi menjadi tiga bagian yaitu validitas isi, validitas konstruk, dan validitas empiris atau validitas kriteria.

Validitas isi suatu instrumen mempermasalahkan seberapa jauh suatu instrumen mengukur tingkat penguasaan terhadap isi suatu materi tertentu yang seharusnya dikuasai sesuai dengan tujuan pengajaran. **Validitas konstruk** adalah validitas yang mempermasalahkan seberapa jauh item-item instrumen mampu mengukur apa yang benar-benar hendak diukur sesuai dengan konsep khusus atau definisi konseptual yang ditetapkan. **Validitas empiris** atau validitas kriteria yang berarti bahwa validitas ditentukan berdasarkan kriteria baik kriteria internal maupun kriteria eksternal. Kriteria internal adalah instrumen itu sendiri yang menjadi kriteria, sedangkan kriteria eksternal adalah hasil ukur instrumen lain diluar instrumen itu sendiri yang menjadi kriteria. Ukuran lain yang dianggap sudah baku atau dapat dipercaya dapat pula dijadikan sebagai kriteria eksternal. Validitas yang ditentukan berdasarkan kriteria internal

disebut validitas internal sedangkan validitas yang ditentukan berdasarkan kriteria eksternal disebut validitas eksternal. Validitas eksternal dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu validitas konkuren dan validitas prediktif.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka dalam analisis SPSS yang dapat dihitung adalah validitas konstruk dengan menggunakan analisis faktor. Untuk memperjelas pembahasan mengenai analisis faktor, anda dapat mengikuti contoh latihan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Jalankan aplikasi SPSS.
2. Buat file baru pada SPSS dan kemudian isikan data seperti terlihat pada Gambar 76 atau data dapat dibuat terlebih dahulu pada microsoft office excel.

	R_01	R_02	R_03	R_04	R_05	R_06	R_07	R_08	R_09	R_10	R_11	R_12
1	2.00	3.00	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	2.00	2.00
2	4.00	2.00	1.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	1.00
3	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00
4	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.00	3.00
5	2.00	2.00	4.00	4.00	4.00	2.00	3.00	4.00	4.00	3.00	2.00	2.00
6	2.00	2.00	2.00	4.00	4.00	2.00	2.00	4.00	3.00	2.00	2.00	1.00
7	1.00	2.00	1.00	4.00	4.00	1.00	1.00	4.00	1.00	3.00	1.00	1.00
8	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00
9	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00
10	2.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	2.00	2.00
11	2.00	3.00	2.00	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	2.00	1.00
12	1.00	1.00	4.00	1.00	1.00	4.00	4.00	4.00	3.00	1.00	1.00	1.00
13	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00
14	1.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00
15	2.00	2.00	2.00	4.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	4.00	4.00	4.00
16	2.00	4.00	2.00	3.00	2.00	4.00	2.00	4.00	2.00	2.00	2.00	1.00
17	2.00	3.00	2.00	2.00	1.00	3.00	3.00	2.00	1.00	3.00	2.00	2.00
18	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	1.00	2.00	3.00	3.00
19	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	3.00
20	2.00	3.00	2.00	3.00	2.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
21	1.00	3.00	2.00	3.00	3.00	1.00	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00	4.00

Gambar 76
Data Contoh Latihan

3. Klik menu **Analyze > Dimension Reduction > Factor**.
4. Akan ditampilkan kotak dialog **Factor Analysis** seperti terlihat pada Gambar 77.

5. Pilih variabel **B_01, B_02, B_03, B_04, B_05, B_06, B_07, B_08, B_09, B_10, B_11, B_12,** dan **B_13** kemudian klik tanda untuk memindahkan variabel pada kotak **Variables**.

Gambar 77
Kotak Dialog Factor Analysis

Gambar 78
Kotak Dialog Factor Analysis:
Descriptives

6. Klik ikon **Descriptives** untuk menampilkan kotak dialog **Descriptives** seperti terlihat pada Gambar 78, kemudian pilih **Initial Solution** pada kotak **Statistics**, pilih **Coefficientst**, **KMO** and **Bartlett's test of sphericity**, **Inverse**, dan **Anti-image** pada kotak **Correlation Matriks**.
7. Klik tombol **Continue** untuk melanjutkan proses analisis data.
8. Klik ikon **Rotation** untuk menampilkan kotak dialog **Rotation** seperti terlihat pada Gambar 79, kemudian pilih **Varimax** pada kotak **Method** dan tekan tombol **Continue**.

Gambar 79
Kotak Dialog Factor Analysis: Rotation

9. Kemudian pada kotak dialog **Factor Analysis**, klik **OK** sehingga anda dapat melihat hasil analisis faktor seperti terlihat pada Gambar 80.

Factor Analysis

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy	740
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square 352.873 70 0.00

Anti-Image Matrices

		U_01	U_02	U_03	U_04	U_05	U_06	U_07	U_08	U_09	U_10	U_11	U_12	U_13
Anti-Image Covariance	B_01	.619	.030	.116	.011	.144	.118	.023	.035	.173	.103	.056	.218	.066
	E_02	-.030	.805	-.146	-.060	.034	-.116	.039	-.055	-.222	-.108	.051	-.231	.066
	U_03	-.110	-.146	.569	-.153	-.029	.291	-.132	.020	-.231	.073	-.054	.203	-.024
	E_04	-.011	-.057	-.153	.502	-.117	-.052	.005	-.059	-.170	-.001	.111	-.146	-.067
	B_05	.144	.034	.099	.131	.628	.190	.030	.049	.137	.003	.031	.202	.061
	E_06	.018	-.116	.091	-.052	-.020	.213	-.181	-.139	.219	.051	-.025	.265	-.030
	U_07	-.023	.039	-.130	-.003	-.020	-.181	.560	-.122	-.104	-.031	-.028	-.242	.183
	E_08	.035	-.055	.066	-.065	-.049	-.109	-.122	.515	.002	-.073	.012	-.172	-.096
	B_09	.073	.022	.031	.125	.027	.219	.104	.022	.267	.070	.114	.215	.134
	E_10	-.198	-.128	.078	-.001	.028	.251	-.031	-.073	-.270	.615	-.238	-.105	-.033
	U_11	.066	.054	-.094	.131	.031	-.295	-.023	.022	-.114	-.233	.627	-.157	.004
	E_12	.218	-.231	.003	-.045	.022	.085	-.042	-.122	-.115	-.105	-.151	.806	-.114
	B_13	.066	.059	.024	.067	.021	.230	.183	.026	.134	.033	.024	.114	.765
Anti-Image Correlation	E_01	.662 ^a	-.042	-.180	-.013	-.231	.131	-.040	.021	-.117	-.321	.103	.334	-.101
	U_02	-.042	.756 ^a	-.199	-.092	.117	-.176	.053	-.058	-.230	-.153	.074	-.242	.085
	E_03	-.180	-.199	.720 ^a	-.153	-.153	.151	-.211	.110	-.146	.122	-.141	.004	-.034
	B_04	.011	-.057	.099	.246	.823 ^a	.217	.293	.013	.124	.005	.001	.210	.073
	E_06	-.231	.117	-.153	-.217	.845 ^a	-.157	-.051	-.051	-.258	.013	.048	.202	-.086
	U_07	.034	-.176	.151	-.093	-.154	.730 ^a	-.320	-.320	.132	.085	-.129	.107	-.047
	E_08	-.049	.053	-.094	-.093	-.057	-.126	.750 ^a	-.221	-.169	.083	-.046	-.267	.210
	B_09	.073	.022	.031	.124	.024	.250	.221	.771 ^a	.253	.123	.138	.201	.150
	E_10	-.198	-.128	-.078	-.001	-.058	.232	-.169	.053	.845 ^a	-.112	-.170	-.222	-.186
	U_11	.066	.054	-.141	.131	.013	.288	-.053	-.128	-.110	.635 ^a	-.372	-.161	-.046
	E_12	.218	-.231	.003	-.045	.022	.085	-.042	.132	-.110	-.372	.824 ^a	-.222	.006
	B_13	.066	.059	.024	.067	.021	.230	.183	.026	.134	.033	.024	.114	.875 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy (MSA)

Total Variance Explained

Component	Total	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
		Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	7.705	74.533	78.600		3.705	35.800	38.600	2.476	15.045	19.045
2	1.625	13.253	41.559		.698	13.055	41.559	2.197	16.658	35.943
3	1.412	13.917	52.473		1.419	10.911	52.473	1.793	13.761	49.734
4	1.123	3.971	61.113		1.123	6.011	61.113	1.479	11.376	61.113
5	.924	3.999	68.103							
6	.637	3.570	74.776							
7	.612	4.153	79.634							
8	.600	4.818	84.250							
9	.521	4.304	88.255							
10	.407	3.515	91.770							
11	.322	2.969	94.119							
12	.227	2.319	97.530							
13	.220	2.432	100.000							

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Component Matrix^a

	Component			
	1	2	3	4
E_01	.449	-.535	.359	-.175
U_02	.449	.075	-.179	-.287
B_03	.516	.380	.207	.201
E_04	.672	-.301	-.129	.233
E_05	.614	-.369	-.049	.153
U_06	.618	.156	-.528	-.091
U_07	.645	.114	-.338	-.360
B_08	.635	.252	.455	.172
E_09	.627	-.023	.357	.043
E_10	.515	.345	.450	-.110
E_11	.276	.597	.130	-.265
U_12	.370	.681	.038	.291
B_13	.323	-.005	.279	.730

Extraction Method: Principal Component Analysis.
a. 4 components extracted.

Rotated Component Matrix^a

	Component			
	1	2	3	4
B_01	.223	.805	.050	.035
B_02	.447	.252	.156	.114
B_03	.172	.673	.092	.020
B_04	.442	.466	.111	.433
B_05	.364	.542	-.099	.351
B_06	.315	.041	.037	.079
B_07	.736	.236	.207	-.138
B_08	.769	-.061	.063	.326
U_09	.170	.460	.403	.319
U_10	.129	.254	.734	.111
U_11	.247	-.031	.843	-.021
U_12	.207	-.370	.514	.429
B_13	-.755	.145	.111	.014

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.
a. Rotation converged in 6 iterations.

Gambar 80
Hasil Analisis Faktor

Tabel **KMO and Bartlett's Test** adalah yang mendasari asumsi untuk dapat dan tidaknya analisis faktor dilanjutkan dan haruslah memiliki korelasi yang cukup. Nilai KMO bervariasi dari 0 sampai dengan 1. Nilai yang dikehendaki harus > 0.50 untuk dapat dilakukan analisis faktor. Hasil tampilan menunjukkan nilai KMO (0.740) > 0.50 sehingga dapat dilakukan analisis faktor. Uji **Bartlett's of Sphericity** merupakan uji statistik untuk menentukan tidak adanya korelasi antar variabel. Peneliti harus paham bahwa semakin besar sampel menyebabkan Bartlett's Test semakin sensitive untuk mendeteksi adanya korelasi antar variabel. Nilai Bartlett's Test dengan Chi-Square (322.873) dan signifikan pada 0.000, maka dapat disimpulkan uji analisis faktor dapat dilanjutkan.

Tabel **Anti-Image Matrices** menunjukkan bahwa nilai **MSA Anti-Image Correlation** ini semuanya > 0.50 ini menunjukkan bahwa semua butir instrumen dapat dikatakan valid. Apabila ada satu butir yang < 0.50 maka butir tersebut harus dikeluarkan dari analisis. Namun apabila ada lebih dari satu, maka butir yang terlebih dahulu dikeluarkan adalah butir yang memiliki korelasi terendah kemudian dianalisis dan begitu seterusnya.

Tabel **Total Variance Explained** dari ke 13 butir yang dianalisis ternyata hasil ekstraksi SPSS menjadi 4 faktor. Faktor 1 mampu menjelaskan 28.500% variasi, faktor 2 mampu menjelaskan 13.059% variasi, faktor 3 mampu menjelaskan 10.914% variasi, dan faktor 4 mampu menjelaskan 8.641% variasi, atau keseluruhan faktor mampu menjelaskan 61.113% variasi.

Tabel **Component Matrics^a** menjelaskan butir-butir berada pada pembagian faktor. Tampak bahwa nilai mutlak tertinggi pada masing-masing butir yaitu B_02, B_03, B_04, B_05, B_06, B_07, B_08, B_09, dan B_10 mengelompok pada faktor 1, butir B_01, B_11, dan B_12 mengelompok pada faktor 2, dan butir B_13 pada faktor 4. Sedangkan pada faktor 3 tidak ada butir yang tersebar. Hal ini menjadi sulit diinterpretasikan, oleh sebab itu perlu dilakukan rotasi.

Tabel **Rotated Component Matrics^a** tampak bahwa nilai mutlak tertinggi pada masing-masing butir yaitu B_02, B_06, B_07, dan B_08 mengelompok pada faktor 1, butir B_01, B_03, B_04, B_05, dan B_09 mengelompok pada faktor 2, butir B_10, B_11, dan B_12 mengelompok pada faktor 3, dan butir B_13 pada faktor 4. Dengan melihat faktor-faktor yang terbentuk maka pemberian nama baru untuk masing-masing faktor bersifat subyektif.

B. Uji Reliabilitas

Reliabilitas sebenarnya adalah alat untuk mengukur suatu kuesioner yang merupakan indikator dari variabel atau konstruk. Suatu kuesioner dikatakan *reliable* atau handal jika jawaban seseorang terhadap pernyataan adalah konsisten atau stabil dari waktu ke waktu. Instrumen yang dinyatakan andal apabila memiliki nilai *alpha Cronbach* > 0.7 . Untuk memperjelas pembahasan mengenai uji reliabilitas, anda dapat mengikuti contoh latihan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Jalankan aplikasi SPSS.
2. Buat file baru pada SPSS atau membuka file yang sudah ada dan kemudian isikan data seperti terlihat pada Gambar 76 atau data dapat dibuat terlebih dahulu pada microsoft office excel.
3. Klik menu **Analyze > Scale > Reliability Analysis**.
4. Akan ditampilkan kotak dialog **Reliability Analysis** seperti terlihat pada Gambar 81.
5. Pilih variabel **B_01, B_02, B_03, B_04, B_05, B_06, B_07, B_08, B_09, B_10, B_11, B_12**, dan **B_13** kemudian klik tanda untuk memindahkan variabel pada kotak **Items** dan pilih model **Alpha**.
6. Kemudian klik **OK** sehingga anda dapat melihat hasil analisis uji reliabilitas seperti terlihat pada Gambar 82.

Gambar 81
Kotak Dialog Reliability Analysis

Reliability

Scale: ALL VARIABLES

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.781	13

Gambar 82
Hasil Analisis Uji Reliabilitas

Tabel tersebut menunjukkan bahwa konstruk butir pernyataan memberikan **Cronbach's Alpha** (0.781) > 0.7 yang menurut kriteria bisa dikatakan reliable atau andal.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, M.J. & Yen, W.M. (1979). *Introduction to meansurement theory*. Monterey: Brooks/Cole Publishing Company.
- Anderson, D.L., Sweeney, D.J., & Williams, T.A. (2008). *Statistics for business and economics, tenth edition*. Mason: Thomson South-Western.
- Ghozali, I. (2011). *Aplikasi analisis multivariate dengan program IBM SPSS 19 (edisi 5)*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Hamzah, A. (2014). *Evaluasi pembelajaran matematika*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Kirk, R.E. (1995). *Experimental Design: Procedures for the Behavioral Sciences*. California: Brooks/Cole Publishing Company.
- Sekaran, U. (2003). *Research methods for business: A skill building aproach fourth edition*. New York: John Wiley and Sons, Inc.
- Stevens, J. (2009). *Applied Multivariate Statistics for the Sosial Science (fifth Edition)*. London: Lawrence Erlbaum Associates (LEA), Publisher.
- Trihendradi, C. (2012). *Step by step SPSS 20 analisis data statistik*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Uno, H. B. & Koni, S. (2012). *Assessment pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wibisono, Y. (2005). *Metode Statistik*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.