

MODUL PENGOLAHAN DAN ANALISIS DATA DENGAN SPSS



UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

MODUL PENGOLAHAN DAN ANALISIS DATA DENGAN SPSS

**Trimono
I Gede Susrama Mas Diyasa**



MODUL PENGOLAHAN DAN ANALIS DATA DENGAN SPSS

Penulis : Trimono, I Gede Susrama Mas Diyasa
Editor : Trimono, I Gede Susrama Mas Diyasa
Sampul : Rafiqi A'azzul Akrom
Layout : Ayu Apriani Ismawati

Cetakan Pertama, Maret 2022

viii + 60 halaman; 17,6 cm x 25 cm

ISBN :

Hak Cipta 2022, Pada Penulis

Isi di luar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2022 by RFM PRAMEDIA

All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT RFM PRAMEDIA

(Grup Penerbitan CV. RFM PRAMEDIA JEMBER)

Jl. PTPN XII Gunung Gambir, Darungan, Jatiroto Lor,
Sumberbaru, Jember; 68156

Anggota IKAPI: 246/JTI/2020

Hp: +6285230529762

Instagram: Rofsikaha_media

Website: www.rfmpramedia.com

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua, serta shalawat dan salam kepada Nabi Besar Muhammad SAW. Atas berkah dan ridho-Nya, buku ajar Statistika dengan judul *Analisis Data Menggunakan Software SPSS* dapat terselesaikan dengan baik.

Buku ini disusun dengan harapan dapat digunakan sebagai bahan acuan bagi mahasiswa dan praktisi yang berminat mempelajari tentang penerapan software SPSS untuk analisis dan pengolahan data. Untuk kalangan akademisi, buku ini dapat digunakan sebagai buku acuan untuk menunjang kegiatan perkuliahan yang terkait dengan bidang Statistika, yang meliputi analisis deskriptif, uji korelasi, analisis regresi sederhana, penaksiran interval, uji hipotesis, uji Chi Kuadrat, dan ANOVA. Selain simulasi menggunakan SPSS, pada setiap bab, disajikan pula interpretasi dan analisis terhadap output analisis yang diperoleh.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulisan buku ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada semua penulis yang karyanya dalam bentuk buku, jurnal dan lain-lain, yang telah penulis gunakan sebagai referensi

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada buku ini. Saran dan kritik membangun sangat diharapkan untuk perbaikan kualitas buku ini. Pada akhirnya penulis berharap buku ini bisa bermanfaat.

Surabaya, Maret 2022

Tim Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
Bab I PENGANTAR	1
1.1 Sekilas Tentang SPSS.....	1
1.2 Menyusun Lembar Kerja Baru	9
Bab II ANALISIS DESKRIPTIF.....	15
2.1 Visualisasi Data	15
2.2 Langkah Analisis Deskriptif Menggunakan SPSS.....	21
2.3 Latihan Soal.....	26
Bab III UJI KORELASI	27
3.1 Korelasi Spearman.....	27
3.2 Korelasi Pearson	30
3.3 Latihan Soal.....	34
Bab IV ANALISIS REGRESI SEDERHANA	35
4.1 Pembentukan Model Regresi Linier Sederhana Menggunakan SPSS	36
4.2 Interpretasi Output Pemodelan	39
4.3 Pengujian Asumsi.....	41
4.4 Latihan Soal.....	45
Bab V PENAKSIRAN INTERVAL	47
Bab VI UJI HIPOTESIS.....	49
6.1 Uji Hipotesis untuk Mean Populasi.....	49
6.2 Uji Hipotesis untuk Perbandingan Dua Populasi	52
6.3 Latihan Soal.....	59

Bab VII	UJI CHI KUADRAT	61
7.1	Uji Chi Kuadrat untuk Memeriksa Ketidakbergantungan Antar Populasi.....	61
7.2	Uji Chi Kuadrat untuk Memeriksa Homogenitas antar Populasi	66
7.3	Latihan Soal	71
Bab VIII	ANOVA.....	73
8.1	ANOVA Satu Arah	73
8.2	Latihan Soal	77
	DAFTAR PUSTAKA.....	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tampilan pada halaman Data View saat Pertama Kali membuka aplikasi SPSS.....	2
Gambar 2. Tampilan awal halaman Variabel View	4
Gambar 3. Contoh penamaan yang benar	5
Gambar 4. Tampilan kolom Type beserta penjelasan untuk setiap tipe data yang terdapat pada kolom Type	5
Gambar 5. Tampilan Pengaruh pemberian label pada suatu variable	7
Gambar 6. Tampilan untuk mensubstitusi data dengan tipe- <i>string</i> Menjadi data dengan tipe <i>numeric</i>	8
Gambar 7. Tampilan Kolom Missing	8
Gambar 8. Tampilan hasil pendefinisian variabel dan prose input data yang telah selesai dilakukan	12
Gambar 9. Tampilan hasil pendefinisian variabel dan prose input data yang telah selesai dilakukan.	14
Gambar 10. Tampilan Visualisasi data melalui histogram (Analyze) ...	16
Gambar 11. Tampilan Visualisasi data melalui histogram (Hasil)	16
Gambar 12. Tampilan Visualisasi data melalui histogram (Chart).....	17
Gambar 13. Tampilan Visualisasi data melalui histogram (Chart Hasil akhir).....	17
Gambar 14. Tampilan ikon Weight Cases pada <i>toolbar</i>	19
Gambar 15. Tampilan opsi Weight cases by	19
Gambar 16. Tampilan Hasil Proses diagram lingkaran.....	20
Gambar 17. Tampilan Hasil Proses Diagram Batang.....	21
Gambar 18. Tampilan Analyze-Descriptive Statistic-Frequencies.....	21
Gambar 19. Tampilan Analyze-Descriptive Statistic-Frequencies Proses Nilai Kelas B.....	22
Gambar 20. Tampilan analisis deskriptif ukuran kecondongan dan keruncingan	22
Gambar 21. Tampilan Hasil Analisis Deskriptif.....	23
Gambar 22. Tampilan pendefinisian variabel dengan nama Prestasi dan IQ	28
Gambar 23. Tampilan Analyze-Correlate-Bivariate.....	29

Gambar 24. Tampilan Luaran Analyze-Correlate-Bivariate	29
Gambar 25. Tampilan Input Data Contoh Soal	31
Gambar 26. Tampilan Proses Analyze-Descriptive-Explore	31
Gambar 27. Tampilan Proses Normality Plots with Tests	32
Gambar 28. Tampilan Hasil Proses Test of Normality	32
Gambar 29. Tampilan Proses Analyze-Correlate-Bivariate	33
Gambar 30. Tampilan Hasil Analyze-Correlate-Bivariate	33
Gambar 31. Tampilan Proses Input Data	36
Gambar 32. Tampilan Legacy Dialog-Scatter/Dot	36
Gambar 33. Tampilan Simple Scatter	37
Gambar 34. Tampilan Hasil Proses Analisis	37
Gambar 35. Tampilan Analyze-Regression-Linear	37
Gambar 36. Tampilan Pemindahan Variabel Dependent ke Independent	38
Gambar 37. Tampilan Linear Regression Plots	38
Gambar 38. Tampilan Linear Regression: Statistics	38
Gambar 39. Tampilan Analyze-Non Parametric Test-Legacy Dialog, 1-Sample K-S.	42
Gambar 40. Tampilan one-sample Kolmogorov-Smirnov Test	42
Gambar 41. Tampilan Input Data Proses Analisis	47
Gambar 42. Tampilan Pemilihan IHSG	48
Gambar 43. Tampilan Untuk Mengisi Tingkat Kepercayaan	48
Gambar 44. Tampilan Uji Kesamaan Mean	50
Gambar 45. Tampilan variabel Keuntungan sebagian Test Variable(s) ..	51
Gambar 46. Tampilan Analyze – Compare Means – Paired- Samples T Test	53
Gambar 47. Tampilan Paired Samples T Test	53
Gambar 48. Tampilan Paired Samples T Test: Options	54
Gambar 49. Tampilan Value Labels	55
Gambar 50. Tampilan Analyze – Compare Means – Independents Samples T Test	56
Gambar 51. Tampilan Independent-Samples T Test	57
Gambar 52. Tampilan Independent-Samples T Test: Continue	57
Gambar 53. Tampilan Value Labels	62
Gambar 54. Tampilan Pengisian Data Untuk Value Labels	63

Gambar 55. Tampilan Pengisian Data ke-1 Untuk Value Labels 63

Gambar 56. Tampilan Pengisian Data ke-2 Untuk Value Labels 64

Gambar 57. Tampilan Pengisian Missing: None, Columns: 8, Align: Right, Measure: Nominal, dan Role: Input 64

Gambar 58. Tampilan Data View..... 64

Gambar 59. Tampilan Analyze – Descriptive Statistics – Crosstabs..... 65

Gambar 60. Tampilan Analyze – Descriptive Statistics: Crosstabs..... 65

Gambar 61. Tampilan Analyze – Descriptive Statistics: Chi-square 65

Gambar 62. Tampilan pengisian populasi mahasiswa FEB, pada Variabel View..... 67

Gambar 63. Tampilan Pengisian Sikap terhadap rencana pembangunan GOR, pada variabel view 68

Gambar 64. Tampilan Pengisian Variabel Mahasiswa, Sikap dan Jumlah 68

Gambar 65. Tampilan Data View..... 69

Gambar 66. Tampilan Data-Weight Cases 69

Gambar 67. Tampilan Analyze – Descriptive Statistics – Crosstabs..... 69

Gambar 68. Tampilan Hasil Proses..... 70

Gambar 69. Tampilan Input Data 74

Gambar 70. Tampilan One-Way ANOVA 75

Gambar 71. Tampilan One-Way ANOVA: Options..... 75

Gambar 72. Tampilan One-Way ANOVA: Post Hoc Multiple Comparasions 75

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Nilai UTS Statistika Dasar	11
Tabel 2. Hasil Panen Padi (dalam Ton).....	15
Tabel 3. Jumlah Penjualan Mobil di Indonesia pada Januari 2022	18

PENGANTAR

1.1 Sekilas Tentang SPSS

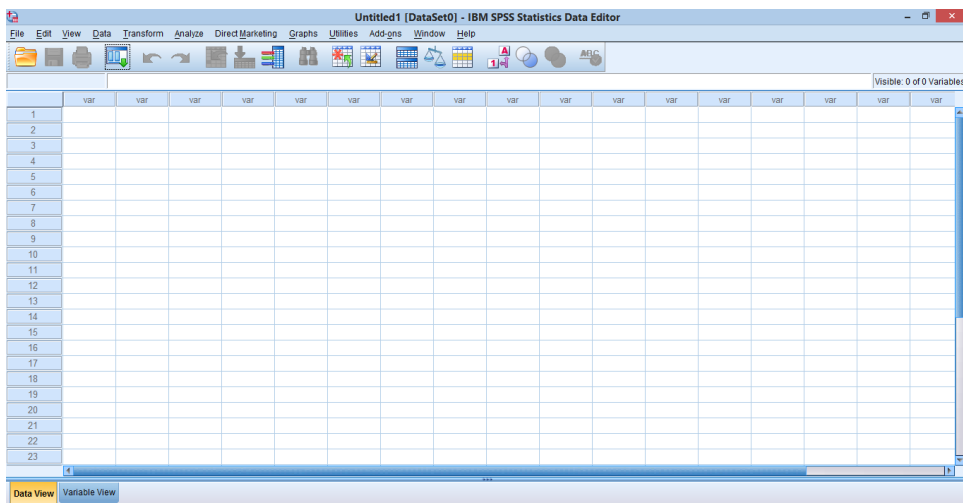
Aplikasi SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*) merupakan salah satu aplikasi berbasis GUI yang berfungsi untuk mempermudah proses pengolahan dan analisis data menggunakan metode statistika. Metode analisis yang termuat dalam SPSS terdiri dari metode statistika deskriptif dan statistika inferensial. Selain pengolahan dan analisis data, SPSS juga dapat digunakan sebagai alat bantu untuk proses *input* data, mengubah data, dan transformasi data. Beberapa kelebihan SPSS dibandingkan dengan aplikasi pengolah data lainnya adalah pilihan metode analisis yang cukup lengkap, mudah untuk dioperasikan, dan dapat digunakan untuk melakukan analisis pada data kualitatif.

Sejak pertama kali dirilis pada tahun 1968 di Amerika Serikat, IBM (International business machines corporation) sebagai perusahaan yang memiliki lisensi untuk memproduksi aplikasi SPSS, telah mengeluarkan 28 versi berbeda. Versi terbaru, yaitu versi ke-28 dirilis pada 9 November 2021. Pada modul ini, aplikasi SPSS yang akan digunakan adalah versi 19. Meskipun bukan menggunakan versi terbaru, tetapi secara umum tidak ada perbedaan yang signifikan antara SPSS versi 19 dengan versi 28. Untuk menjalankan aplikasi ini, dapat dilakukan dengan cara melakukan klik dua kali pada aplikasi SPSS yang telah terpasang pada komputer.

Tampilan awal yang muncul pada saat SPSS dibuka adalah bagian **Data Editor** yang terdiri dari 2 halaman yaitu **Data View** dan **Variabel View**. 2 halaman tersebut tergabung dalam satu *layer*. Berikut ini adalah penjelasan untuk halaman **Data View** dan **Variabel View**.

1. Halaman **Data View**

Secara *default*, **Data View** merupakan halaman yang pertama kali muncul pada bagian **Data Editor** ketika aplikasi SPSS pertama dijalankan. Halaman ini berfungsi untuk memasukkan data yang akan diolah dan dianalisis. Jika data yang kita miliki tersusun atas lebih dari 1 variabel, maka pembagian variabelnya adalah berdasarkan kolom. Atau dengan kata lain, kolom ke-1 berisi data untuk variabel ke-1, kolom ke-2 berisi data untuk variabel ke-2, dan seterusnya. Gambar 1 adalah tampilan pada halaman **Data View** saat pertama kali membuka aplikasi SPSS.



Gambar 1. Tampilan pada halaman **Data View** saat pertama kali membuka aplikasi SPSS

Nama default untuk file SPSS yang sedang dijalankan adalah **Untitled 1**. Untuk mengubah nama file, dapat dilakukan dengan cara klik **File** – pilih **Save As**. Kemudian masukan nama file sesuai ketentuan kita.

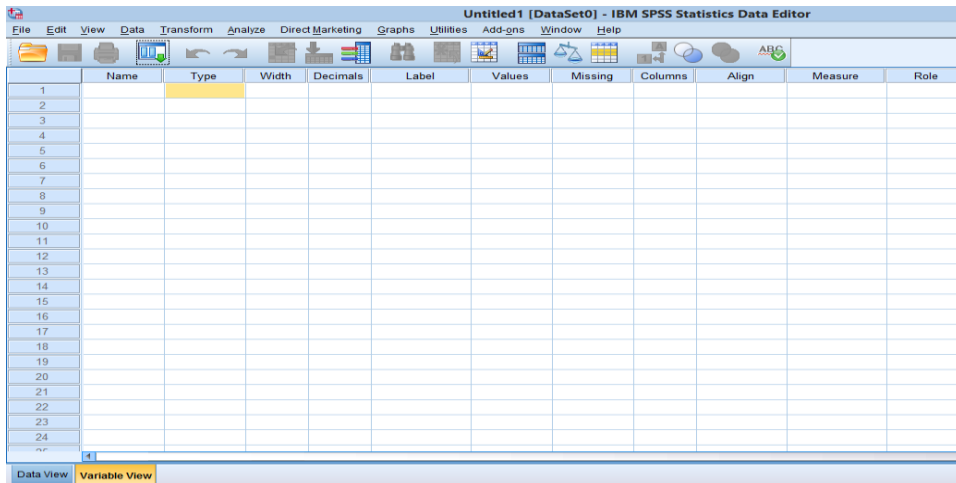
Selain kolom untuk memasukkan data, pada halaman **Data View** juga terdapat **Menu Bar** dan **Toolbar**. Berikut ini adalah penjelasan untuk pilihan yang terdapat pada **Menu Bar**:

- a. Menu **File**. Selain untuk menyimpan file dengan nama baru, menu ini berfungsi untuk membuka beberapa file berbeda yang telah tersimpan dan juga file database seperti file excel.

- b. Menu **Edit**. Melalui menu ini, pengguna dapat melakukan pengeditan atau modifikasi data dan variabel seperti, memotong, menempel, menyisipkan variabel baru, atau mencari karakter tertentu dengan menggunakan *tools find* yang tersedia pada menu ini
- c. Menu **View**. Aplikasi SPSS menyediakan menu ini untuk membantu mengatur tampilan pada halaman utama. Pengaturan yang disediakan antar lain adalah menampilkan atau menghilangkan **status bar**, dan memilih ikon-ikon yang akan ditampilkan atau disembunyikan pada **toolbar**.
- d. Menu **Data**. Menu **Data** memungkinkan pengguna untuk mengatur kelengkapan (*property*) dari variabel yang ada, mengurutkan data, menggabungkan file, membagi file, memilih data, dan memberikan pembobotan pada variabel
- e. Menu **Transform**. Pada menu **Transform** pengguna akan menemukan opsi untuk melakukan beberapa perhitungan pada variabel, membuat variabel baru dari yang sudah ada atau mengkode ulang variabel lama
- f. Menu **Analyze**. Menu **Analyze** adalah tempat semua analisis statistika dilakukan. Mulai dari analisis yang paling sederhana, hingga analisis yang kompleks seperti analisis klaster dan analisis survival.
- g. Menu **Graph**. Menu **Graph** adalah tempat pengguna dapat membuat plot dan grafik beresolusi tinggi untuk diedit di jendela editor grafik. Menu ini juga memungkinkan pengguna untuk membuat grafik interaktif
- h. Menu **Utilities**. Menu **Utilities** digunakan untuk menampilkan informasi isi file data SPSS atau untuk menjalankan skrip
- i. Menu **Windows**. Dari menu **Windows**, pengguna dapat mengubah bagian jendela yang aktif. Jendela dengan tanda centang adalah yang aktif. Dalam hal ini adalah jendela editor data.
- j. Menu **Help**. Menu **Help** memungkinkan pengguna untuk mendapatkan bantuan tentang topik-topik di SPSS atau untuk menanyakan beberapa pertanyaan dasar tentang metode analisis yang ada pada SPSS.

2. Halaman **Variabel View**

Halaman selanjutnya yang muncul pada **Data Editor** adalah **Variabel View**. Halam ini menampilkan informasi tentang variabel yang terdapat pada data yang kita miliki. Selain itu, fungsi lain dari halaman ini adalah sebagai tempat untuk mengatur karakteristik dari variabel, yang meliputi penamaan variabel, tipe, panjang karakter, sampai dengan jenis variabel. Gambar 2 adalah Tampilan awal halaman **Variabel View**.



Gambar 2. Tampilan awal halaman **Variabel View**

Jumlah baris yang terisi pada Variabel View tergantung pada dengan banyaknya variabel yang kita miliki. Misalkan pada suatu penelitian terdiri dari 4 variabel, maka baris yang terisi ada 4. Baris pertama adalah pendefinisian untuk variabel ke-1, dan seterusnya sampai dengan baris keempat yang digunakan sebagai pendefinisian untuk variabel ke-4. Berikut ini adalah penjelasan setiap kolom yang terdapat pada halaman **Variabel View**:

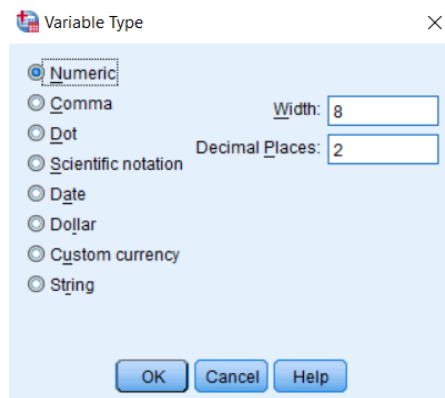
- Kolom Name.** **Name** berfungsi untuk memberikan penamaan pada variabel yang akan digunakan. Penamaan variabel dapat dilakukan dengan mengkombinasikan antara angka dengan huruf. Namun yang perlu menjadi catatan adalah, SPSS tidak dapat membaca nilai "spasi ()" pada penamaan variabel. Oleh karena itu jika nama variabel yang akan dimasukkan terdiri dari dua suku kata atau lebih, dianjurkan untuk menggunakan

“underscore (_)” sebagai tanda pemisah atau dapat juga dengan menggabungkan beberapa suku kata tadi menjadi satu suku kata saja. Contoh penamaan yang benar, seperti terlihat pada Gambar 3.

	Name
1	Harga_Beras
2	Total_Pendapatan
3	JumlahPenduduk
4	SuhuUdara

Gambar 3. Contoh penamaan yang benar

- b. Kolom **Type**. Melalui kolom ini, pengguna dapat mendefinisikan tipe data yang akan dimasukkan. Sebagai contoh, jika data yang akan dimasukkan berupa angka, maka tipe data yang dipilih adalah **Numeric**. Jika data yang akan dimasukkan berbentuk kata/kalimat, maka tipe data yang dipilih adalah **String**. Gambar 4. tampilan kolom **Type** beserta penjelasan untuk setiap tipe data yang terdapat pada kolom **Type**.

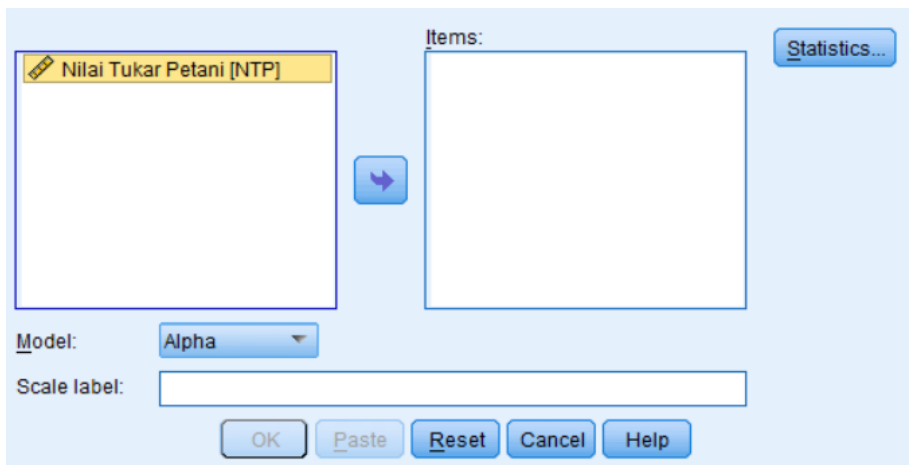


Gambar 4. Tampilan kolom **Type** beserta penjelasan untuk setiap tipe data yang terdapat pada kolom **Type**

1. **Numeric**: adalah tipe data yang sering digunakan. Semua data yang berbentuk angka (termasuk desimal dan angka negatif) dapat dimasukkan pada tipe **Numeric**
2. **Comma**: merupakan tipe data yang digunakan saat data yang kita miliki berbentuk bilangan desimal, dengan pemisahannya menggunakan tanda titik (.)

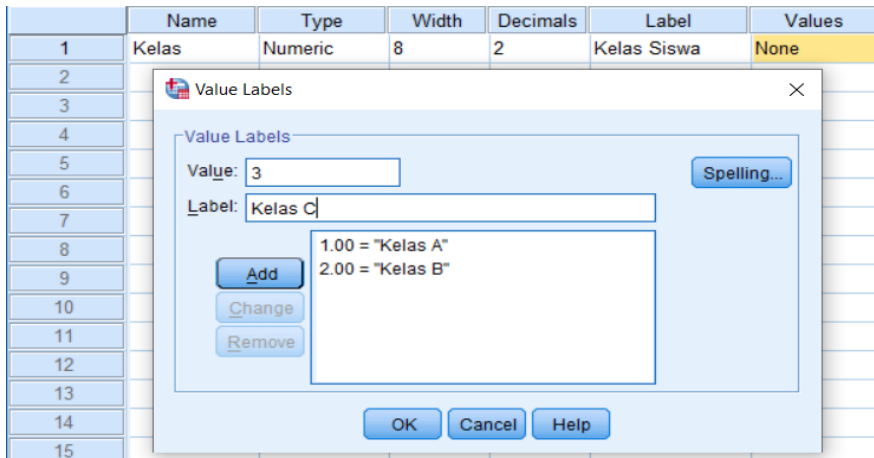
3. **Dot**: tipe data ini dipilih saat kita ingin memisahkan data yang berupa angka kelipatan 1000 dengan sebuah dot (koma). **Dot** merupakan kebalikan dari **Comma**. Contoh: misal untuk penulisan "dua ribu" menjadi 2,000
 4. **Scientific Notation**: adalah tipe data yang digunakan menuliskan data angka dalam bentuk sains. Sebagai contoh, jika angka pada tipe **Numeric** dituliskan 5.4, maka pada tipe **Scientific Notation** akan tertulis 5.4E+000.
 5. **Date**: digunakan saat data yang akan dimasukkan berupa tanggal. Secara lebih detail, pengguna akan diberikan pilihan penyebutan tanggal yang diinginkan, dengan keterangan d (*day*/hari), m (*month*/bulan), dan y (*year*/tahun).
 6. **Dollar**: merupakan tipe data untuk memasukkan data yang berbentuk mata uang dollar.
 7. **Custom Currency**: merupakan tipe data untuk memasukkan data yang berjenis jenis mata uang selain dollar.
 8. **String**: merupakan tipe data untuk memasukkan data yang berbentuk huruf/karakter.
- c. Kolom **Width**, kolom ini berfungsi untuk mendefinisikan jumlah karakter maksimal yang dikehendaki pada suatu variabel. Misalkan pengguna akan memasukkan angka 500 (terdiri dari 3 karakter), tetapi pada bagian **Width** hanya tertulis 2, maka angka yang akan muncul pada halaman **Data View** hanya angka 50 (dua karakter pertama). Contoh selanjutnya, misalkan tipe data yang dipilih adalah **String** dan kolom **Width** diisi 4, kemudian dimasukkan kalimat "Harga Beras", maka karakter yang akan muncul hanya "Harg"
- d. Kolom **Decimals**, kolom **Decimals** berguna untuk mengatur jumlah karakter dibelakang koma yang akan dimunculkan dalam satu variabel. Misalkan pada kolom **Decimals** tertulis 2, lalu dimasukkan angka 3, maka pada halaman **Data View** akan tertulis 3.00

- e. Kolom **Label**, kolom Label merupakan *tools* dari aplikasi SPSS yang berfungsi untuk memberikan label atau keterangan tambahan pada suatu variabel. Label tidak terlalu berpengaruh terhadap proses pengisian dan analisis data. Misalkan, pada variabel dengan nama “NTP” pengguna memberikan label “Nilai Tukar Petani”, maka pada kotak dialog yang muncul akan tertera label yang sebelumnya telah dibuat. Sebagai tambahan, label dapat memuat karakter spasi (). Agar pengguna lebih jelas mengenai pengaruh pemberian label pada suatu variabel, perhatikan Gambar 5.



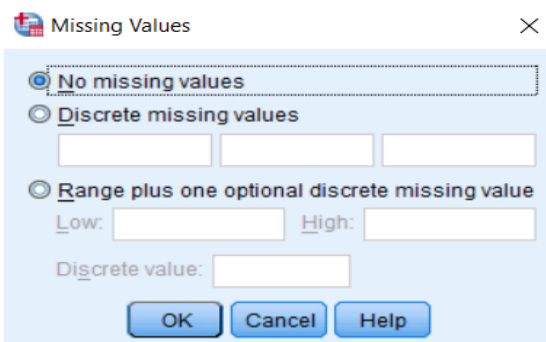
Gambar 5. Tampilan Pengaruh pemberian label pada suatu variable

- f. Kolom **Values**, kolom ini berguna untuk mensubstitusi data dengan tipe *string* menjadi data dengan tipe *numeric*. Hal ini bertujuan untuk mempermudah proses pengolahan dan analisis data. Sebagai contoh, dalam suatu penelitian, objek yang diamati terdiri dari tiga kelas yaitu, kelas A, kelas B, dan kelas C. Selanjutnya, kelas A disubstitusi dengan angka 1, kelas B disubstitusi dengan angka 2, dan kelas C disubstitusi dengan angka 3. Untuk melakukan prosedur ini, langkah pertama adalah klik kolom **Values**, pada bagian **Value** masukkan nilai baru (berupa angka numerik) yang diinginkan, lalu pada bagian **Label** tambahkan keterangan yang berkaitan dengan angka numerik yang dimasukkan sebelumnya, klik **Add**, kemudian terakhir klik **OK**. Untuk memperjelas, perhatikan Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan untuk mensubstitusi data dengan tipe *string* menjadi data dengan tipe *numeric*

- g. Kolom **Missing**, kolom ini membantu pengguna untuk menghapus suatu nilai tertentu sehingga tidak disertakan pada analisis data. Proses penghapusan data biasanya dilakukan apabila terdapat nilai *outlier* (pencilan) pada data. Jika kolom **Missing** diklik, maka akan muncul tampilan seperti Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Kolom **Missing**

Keterangan:

1. **No missing values**, dipilih saat tidak ada data yang ingin dihapus atau tidak ada data yang dianggap hilang
2. **Discreate missing values**, dipilih saat terdapat angka diskrit yang dianggap hilang (tidak diikutsertakan pada analisis)
3. **Range plus one optional discreate missing value**: pilihan ini berguna untuk menghilangkan angka-angka yang termasuk kedalam sebuah range/interval tertentu yang nilainya ditetapkan oleh pengguna

- h. Kolom **Columns**, berfungsi untuk mengatur lebar kolom pada halaman **Data View**. Semakin besar nilai **Columns**, maka lebar tampilan kolom pada Data View akan bertambah
- i. Kolom **Align**, kolom ini digunakan untuk mengatur rata penulisan nilai data suatu variabel. Pada kolom **Align** tersedia tiga pilihan, yaitu:
 - 1. **Left** : penulisan nilai data menjadi rata kiri
 - 2. **Right** : penulisan nilai data menjadi rata kanan
 - 3. **Center** : penulisan nilai data menjadi rata tengah
- j. Kolom **Measure**, berfungsi untuk memberikan keterangan skala data suatu variabel. Pendefinisian skala data pada kolom **Measure** sangat berpengaruh pada pendeskripsian variabel yang akan diolah dengan metode statistika. Terdapat 3 jenis pilihan skala yang tersedia, yaitu:
 - 1. **Nominal**: dipilih saat skala data yang digunakan adalah nominal. Contoh skala nominal adalah pada data jenis kelamin, yang terdiri dari laki-laki dan perempuan dengan kedudukannya adalah setara satu sama lain
 - 2. **Ordinal**: dipilih saat skala data yang digunakan adalah ordinal. Contoh data dengan skala ordinal adalah jenjang pendidikan, yaitu SD, SMP dan SMA. Ketiga jenjang pendidikan memiliki perbedaan satu sama lain, SD yang merupakan jenjang pendidikan paling rendah, kemudian diikuti oleh SMP, dan SMA sebagai jenjang tertinggi.
 - 3. **Scale**: dipilih saat skala data yang digunakan adalah interval atau rasio. Contoh skala interval adalah suhu udara, dan contoh skala rasio adalah jumlah pendapatan perbulan.

1.2 Menyusun Lembar Kerja Baru

Saat pertama kali membuka SPSS untuk membuat lembar kerja baru, pengguna harus mendefinisikan variabel yang akan digunakan (dilakukan pada halaman **Variabel View**), setelah itu dilanjutkan dengan memasukkan data yang dimiliki pada halaman **Data View**. Secara umum, prosedur untuk menyusun lembar kerja baru adalah sebagai berikut:

1. Setelah aplikasi SPSS terbuka, klik halaman **View Variabel** pada bagian pojok kiri bawah.
2. Melakukan pendefinisian variabel. Jumlah variabel yang didefinisikan pada halaman **Data View** tergantung pada berapa banyak variabel yang kita miliki. Misalkan kita memiliki 3 variabel, maka kita harus mendefinisikan variabel sebanyak 3 kali. Pada setiap kolom untuk masing-masing variabel, perhatikan petunjuk berikut:
 - a. **Name** : pada kolom ini, lakukan pengisian nama variabel
 - b. **Type** : kolom ini digunakan untuk mengisi tipe data dari variabel yang sedang kita definisikan, misalnya *numeric* (jika data yang akan dimasukkan berupa angka), kemudian *string* (jika data yang akan dimasukkan berupa teks)
 - c. **Width** : digunakan untuk mengisi jumlah karakter maksimal pada data yang akan ditampilkan pada **Data View**.
 - d. **Decimal** : digunakan untuk mengisi jumlah karakter maksimal yang akan ditampilkan dibelakang tanda desimal
 - e. **Label** : digunakan untuk memberikan keterangan nama variabel (boleh dikosongkan).
 - f. **Value** : digunakan untuk mengisi pengkodean/ substitusi pada variabel yang nilainya tersusun atas lebih dari satu kategori.
 - g. **Missing** : digunakan untuk mengatur perlakuan terhadap data pencilaan atau data yang tidak akan dilibatkan dalam proses analisis
 - h. **Align** : digunakan untuk mengatur tampilan perataan nilai data dalam **Data View**
 - i. **Measure** : digunakan mengatur skala data. Kolom ini secara default akan terpilih **Nominal** jika variabel yang kita gunakan bertipe *string*, dan akan terpilih **Scale** jika variabel yang kita gunakan bertipe *numeric*.
3. Setelah variabel selesai didefinisikan, maka langkah selanjutnya adalah mengisi data pada halaman mendefinisikan variabel yang digunakan, selanjutnya adalah mengisi data pada **Data View**

Agar pengguna lebih mudah untuk memahami, berikut ini akan diberikan contoh proses pendefinisian variabel serta pemasukan nilainya. Misalkan data yang digunakan adalah nilai UTS Statistika Dasar untuk 10 mahasiswa Sains Data angkatan 2018 kelas A dan B seperti tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai UTS Statistika Dasar

Kelas A	90	67	78	85	75	60	87	87	90	60
Kelas B	87	75	67	80	70	56	76	54	87	65

Berdasarkan Tabel 1, data terdiri dari variabel, yaitu kelas A dan kelas B. Terdapat 2 cara berdasarkan penamaan variabel untuk memasukkan data tersebut pada aplikasi SPSS, yaitu:

1. Data disusun atas 2 variabel. Variabel pertama adalah “nilai”, dan variabel kedua adalah “kelas”. Prosedur penamaan variabel dan penginputan data untuk cara pertama adalah:
 - a. Klik **Variabel View**
 - b. Pada baris pertama di halaman **Variabel View** lakukan pendefinisian untuk variabel “Nilai” dengan ketentuan sebagai berikut:
 - **Name** : Nilai
 - **Type** : Numeric
 - **Width** : 2 (banyaknya karakter)
 - **Decimal** : 0 (banyaknya angka di belakang koma)
 - **Label** : Nilai UTS
 - **Value** : None
 - **Missing** : None
 - **Columns** : 8
 - **Align** : Right
 - **Measure** : Scale (nilai termasuk skala rasio, sehingga dipilih *Scale*)
 - c. Pada baris kedua di halaman **Variabel View** lakukan pendefinisian untuk variabel “Kelas” dengan ketentuan sebagai berikut:

- **Name** : Kelas
- **Type** : Numeric
- **Width** : 1 (banyaknya karakter)
- **Decimal** : 0 (banyaknya angka di belakang koma)
- **Label** : (dikosongkan)
- **Value** : "1" untuk "Kelas A"
"2" untuk "Kelas B"
- **Missing** : None
- **Columns** : 8
- **Align** : Right
- **Measure** : Nominal (angka 1 dan 2 yang akan menjadi entri pada variabel kelas adalah notasi pengganti untuk kelas A dan B, sehingga termasuk dalam skala nominal)

Gambar 8. ini adalah hasil pendefinisian variabel dan prose input data yang telah selesai dilakukan.

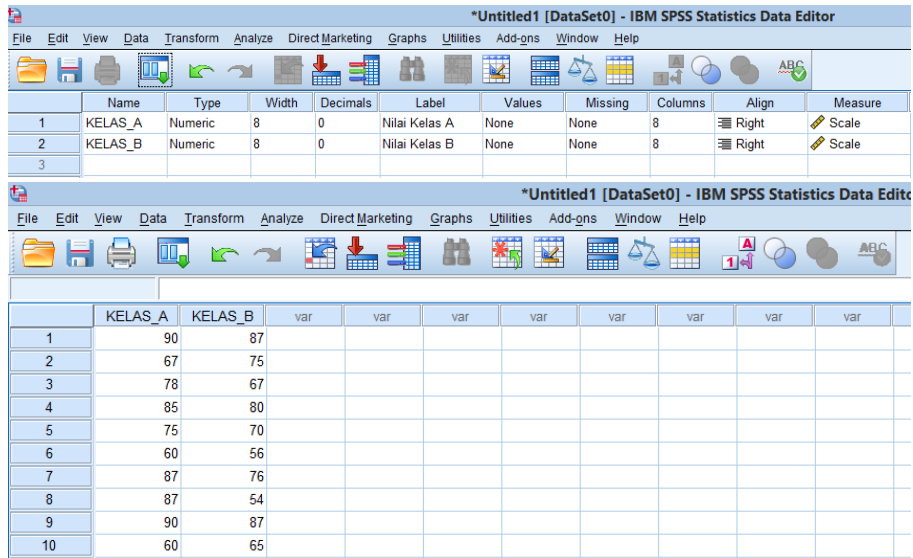
Halaman Variabel View											
	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	
1	Nilai	Numeric	2	0	Nilai UTS	None	None	8	Right	Scale	
2	Kelas	Numeric	1	0		(1, Kelas A)...	None	8	Right	Nominal	
3	Value Labels										
4	Value Labels										
5	Value Labels										
6	Value Labels										
7	Value Labels										
8	Value Labels										
9	Value Labels										
10	Value Labels										
11	Value Labels										
12	Value Labels										
13	Value Labels										
14	Value Labels										
15	Value Labels										
16	Value Labels										

	Nilai	Kelas
1	90	1
2	67	1
3	78	1
4	85	1
5	75	1
6	60	1
7	87	1
8	87	1
9	90	1
10	60	1
11	87	2
12	75	2
13	67	2
14	80	2
15	70	2
16	56	2
17	76	2
18	54	2
19	87	2
20	65	2

Gambar 8. Tampilan hasil pendefinisian variabel dan prose input data yang telah selesai dilakukan

2. Data disusun atas 2 variabel. Variabel pertama adalah “kelas A”, dan variabel kedua adalah “kelas B”. Prosedur penamaan variabel dan penginputan data untuk cara kedua adalah:
- a. Klik **Variabel View**
 - b. Pada baris pertama di halaman **Variabel View** lakukan pendefinisian untuk variabel “Kelas A” dengan ketentuan sebagai berikut:
 - **Name** : Nilai
 - **Type** : Numeric
 - **Width** : 2 (banyaknya karakter)
 - **Decimal** : 0 (banyaknya angka di belakang koma)
 - **Label** : Nilai Kelas A
 - **Value** : None
 - **Missing** : None
 - **Columns** : 8
 - **Align** : Right
 - **Measure** : Scale (nilai termasuk skala rasio, sehingga dipilih *Scale*)
 - c. Pada baris kedua di halaman **Variabel View** lakukan pendefinisian untuk variabel “Kelas B” dengan ketentuan sebagai berikut:
 - **Name** : Nilai
 - **Type** : Numeric
 - **Width** : 2 (banyaknya karakter)
 - **Decimal** : 0 (banyaknya angka di belakang koma)
 - **Label** : Nilai Kelas B
 - **Value** : None
 - **Missing** : None
 - **Columns** : 8
 - **Align** : Right
 - **Measure** : Scale (nilai termasuk skala rasio, sehingga dipilih *Scale*)

Gambar 9 adalah hasil pendefinisian variabel dan prose input data yang telah selesai dilakukan.



	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1	KELAS_A	Numeric	8	0	Nilai Kelas A	None	None	8	Right	Scale
2	KELAS_B	Numeric	8	0	Nilai Kelas B	None	None	8	Right	Scale
3										

	KELAS_A	KELAS_B	var	var	var	var	var	var	var	var
1	90	87								
2	67	75								
3	78	67								
4	85	80								
5	75	70								
6	60	56								
7	87	76								
8	87	54								
9	90	87								
10	60	65								

Gambar 9. Tampilan hasil pendefinisian variabel dan prose input data yang telah selesai dilakukan.

ANALISIS DESKRIPTIF

Analisis deskriptif merupakan istilah dalam ilmu statistika yang merujuk pada analisis data yang diolah melalui metode statistika deskriptif. Secara garis besar, analisis deskriptif bertujuan untuk menggambarkan dan mendeskripsikan data secara lengkap melalui grafik atau angka numerik sehingga informasi penting yang terdapat pada data dapat dipahami dengan baik oleh pembaca. Metode statistika deskriptif yang sering digunakan untuk analisis deskriptif antara lain adalah, ukuran gejala pusta (rata-rata, median, modus), ukuran penyimpangan (kuartil, standar deviasi, variansi), serta ukuran kemencengan dan keruncingan (*skewness* dan *kurtosis*).

2.1 Visualisasi Data

Visualsasi data merupakan salah satu bentuk analisis deskriptif melalui grafik. Pada analisis ini, data tersedia divisualisasikan menjadi beberapa bentuk seperti diagram batang, diagram lingkaran, histogram, poligon distribusi frekuensi, dan poligon distribusi frekuensi kumulatif. Sebagai contoh, misalkan dimiliki data hasil panen padi (dalam ton) dari 40 petani seperti pada Tabel 2.

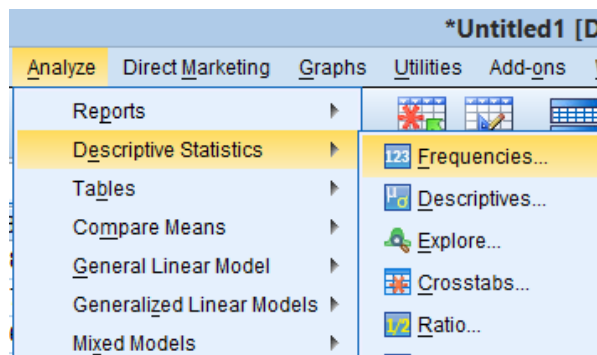
Tabel 2. Hasil Panen Padi (dalam Ton)

Petani ke-	Hasil Panen	Petani ke-	Hasil Panen	Petani ke-	Hasil Panen	Petani ke-	Hasil Panen	Petani ke-	Hasil Panen
1	75	9	89	17	78	25	59	33	49
2	60	10	29	18	90	26	85	34	69
3	43	11	34	19	77	27	83	35	97
4	56	12	45	20	95	28	74	36	88
5	67	13	55	21	67	29	79	37	89
6	69	14	65	22	79	30	66	38	79
7	76	15	75	23	88	31	59	39	77
8	80	16	56	24	75	32	91	40	98


1. Visualisasi Data Melalui Histogram

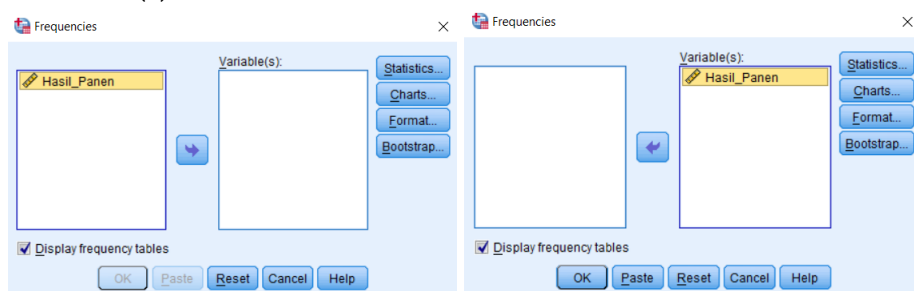
Melalui aplikasi SPSS, pembentukan histogram sangat mudah untuk dikerjakan. Langkah-langkah yang diperlukan adalah sebagai berikut:

- Melakukan input data dengan cara seperti pada Bab I bagian 1.2. Pada SPSS, penamaan variabel untuk data ini adalah **Hasil_Panen**, dengan skala data adalah **Scale**
- Setelah data selesai dimasukkan, selanjutnya Klik **Analyze** -> klik **Descriptive Statistic** -> klik **Frequencies** (Gambar 10)



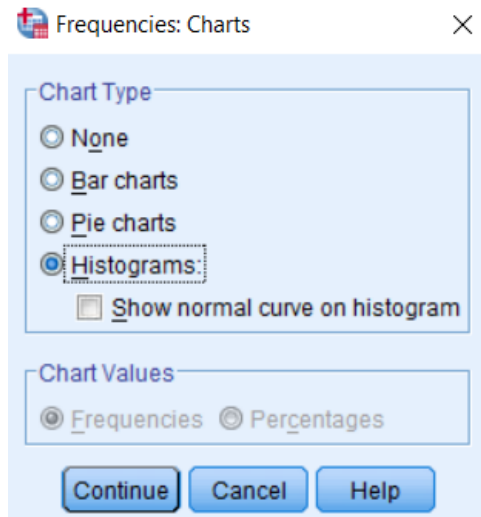
Gambar 10. Tampilan Visualisasi data melalui histogram (Analyze)

- Pada kotak dialog yang muncul, klik **Hasil_Panen**, kemudian klik tanda  agar data **Hasil_Panen** berpindah ke kolom **Variable(s)**, Gambar 11.



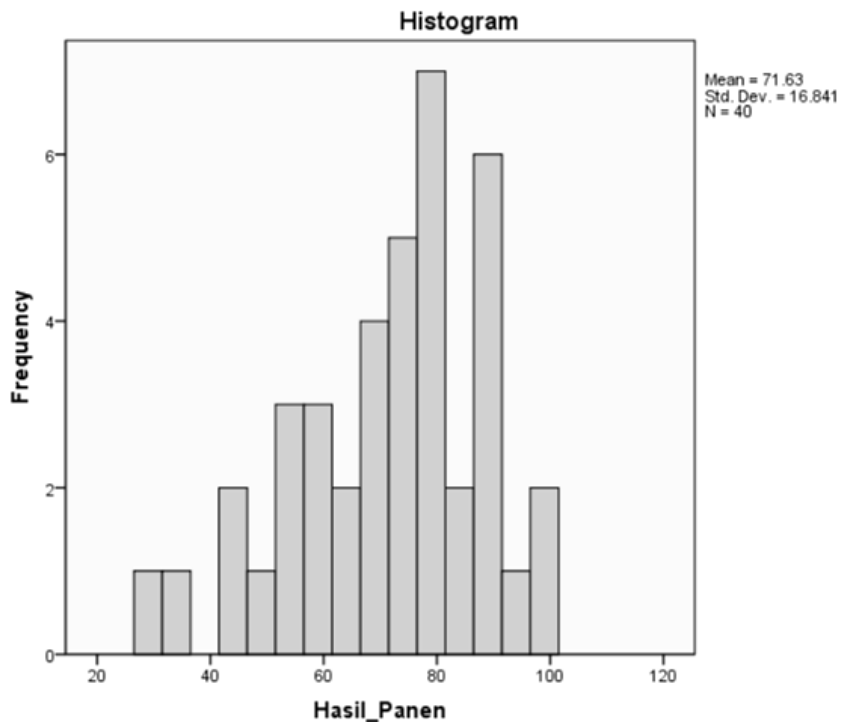
Gambar 11. Tampilan Visualisasi data melalui histogram (Hasil)

- Untuk membentuk histogram, klik **Charts**, pilih **Histograms**, klik **Continue**, klik **OK**. Seperti Gambar 12.



Gambar 12. Tampilan Visualisasi data melalui histogram (Chart)

Hasil yang diperoleh adalah seperti Gambar 13.



Gambar 13. Tampilan Visualisasi data melalui histogram (Chart Hasil akhir)

- e. Interpretasi histogram yang terbentuk:
Histogram hasil panen padi memiliki bentuk yang tidak simetris (cenderung menceng ke kanan) hal ini dikarenakan frekuensi hasil panen padi tidak menyebar secara merata dan cenderung berkumpul di sebelah kanan nilai rata-rata, yaitu pada sekitar angka 80-100.

2. Visualisasi Data Melalui Diagram

Pada aplikasi SPSS, tersedia banyak pilihan apabila pengguna ingin memvisualisasikan data yang dimiliki dalam bentuk diagram. Pilihan tersebut antara lain adalah, diagram batang (*bar*), lingkaran (*pie*), garis, *boxplot*, dan *scatterplot*. Diagram batang dan lingkaran digunakan saat data yang dimiliki berupa data kategorik. Atau dapat juga digunakan pada data numerik tetapi sebelumnya telah dikelompokkan dalam beberapa kelas dengan menggunakan tabel distribusi frekuensi. Diagram garis paling tepat digunakan jika data yang dimiliki berupa data deret waktu (*time series*), sedangkan *scatterplot* digunakan saat data yang kita miliki terdiri dari 2 variabel dan ingin dilihat hubungan dari kedua variabel tersebut.

Sebagai contoh, berdasarkan hasil survei penjualan mobil di Indonesia, diketahui nilai penjualan dari 5 merek pada bulan Januari 2022 adalah seperti Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Penjualan Mobil di Indonesia pada Januari 2022

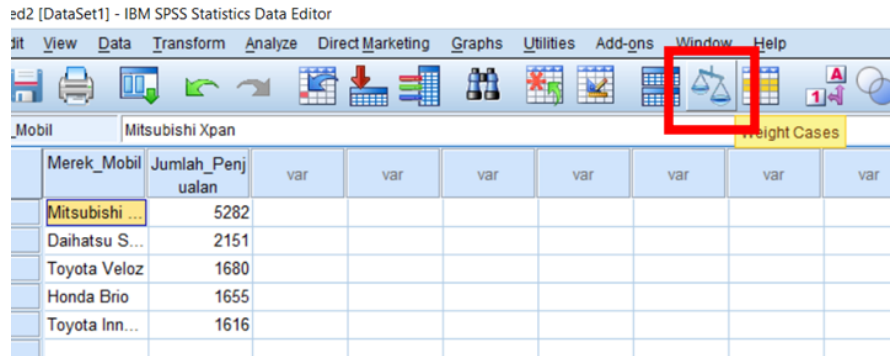
Merek Mobil	Jumlah Penjualan (unit)
Mitsubishi Xpander	5282
Daihatsu Siga	2151
Toyota Veloz	1680
Honda Brio	1655
Toyota Innova	1616

Berdasarkan data di atas, berikut ini adalah prosedur menyusun visualisasi data dalam bentuk diagram batang dan lingkaran menggunakan aplikasi SPSS:

- a. Melakukan input data dengan cara seperti pada Bab I bagian 1.2

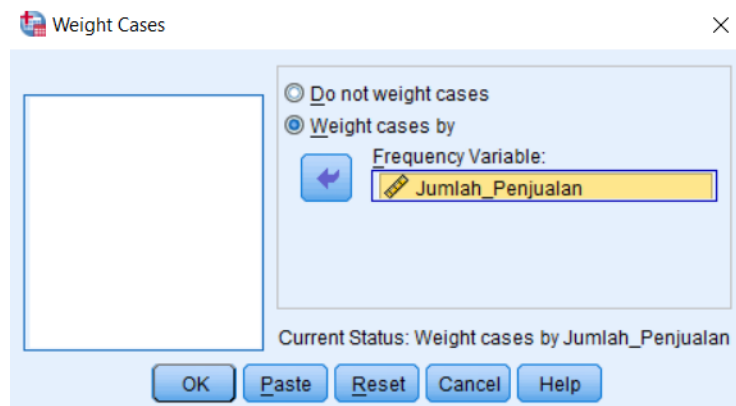
- b. Setelah data selesai dimasukkan, kita perlu melakukan proses pembobotan masing-masing merek mobil berdasarkan jumlah penjualan dengan menggunakan *tools Weight Cases* sebagai berikut:

- Klik ikon **Weight Cases** pada *toolbar*, Gambar 1



Gambar 14. Tampilan ikon **Weight Cases** pada *toolbar*

- Pada kotak dialog yang muncul, pilih opsi **Weight cases by**, kemudian masukkan variabel **Jumlah Penjualan** kedalam kotak **Frequency Variable**, klik **OK**, Gambar 15.



Gambar 15. Tampilan opsi **Weight cases by**

- c. Untuk membuat diagram lingkaran, setelah dilakukan proses pembobotan, selanjutnya klik **Graph**, pilih **Legacy Dialogs**, pilih **Pie**.

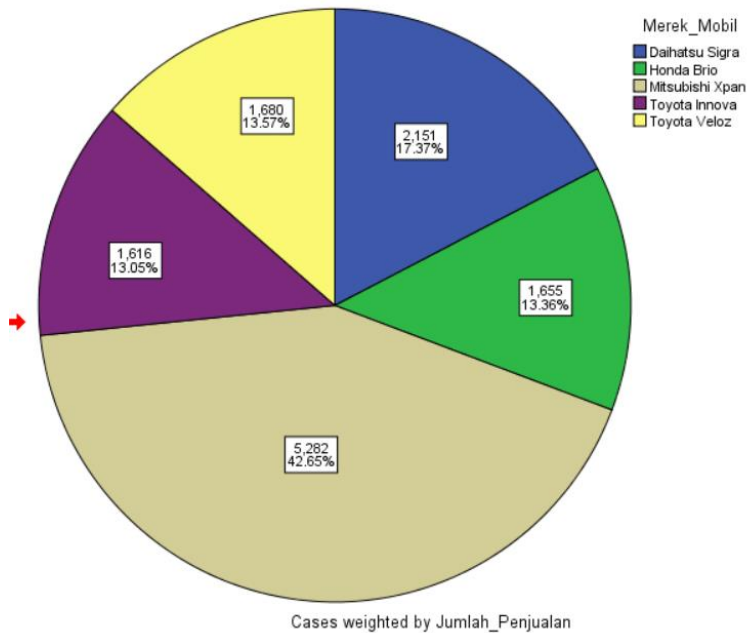
Pada kotak dialog yang muncul, pilih opsi **Summaries for groups of cases**, klik **Define**.

Selanjutnya akan muncul kembali kotak dialog dengan nama **Define Pie: Summaries for Groups of Cases**.

Pada bagian **Slices Represent**, pilih **N of cases**.

Masukkan variabel **Merek Mobil** pada kotak **Define Slices by**, klik **OK**.

Hasil yang diperoleh adalah seperti Gambar 16.



Gambar 16. Tampilan Hasil Proses diagram lingkaran

- d. Untuk membuat diagram batang, setelah dilakukan proses pembobotan, selanjutnya klik **Graph**, pilih **Legacy Dialogs**, pilih **Bar**.

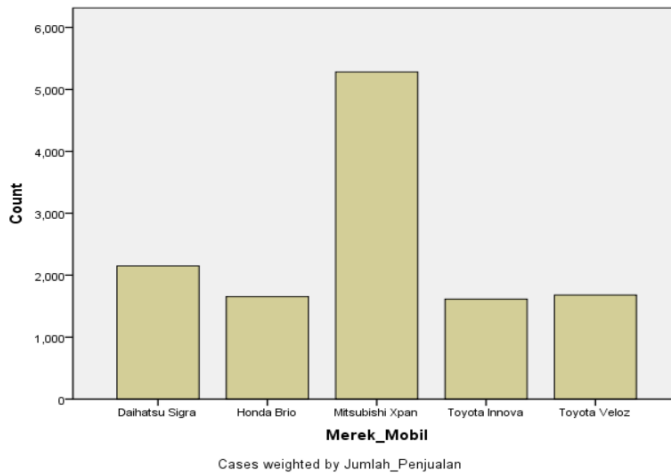
Pada kotak dialog **Bar Charts** yang muncul, klik **Simple**.

Pada kolom **Data in Chat Are**, pilih opsi **Summaries for groups of cases**, klik **Define**.

Selanjutnya akan muncul kembali kotak dialog dengan nama **Define Simple Bar: Summaries for Groups of Cases**. Pada bagian **Bars Represent**, pilih **N of cases**.

Masukkan variabel **Merek Mobil** pada kotak **Category Axis**, klik **OK**.

Hasil yang diperoleh seperti Gambar 17.

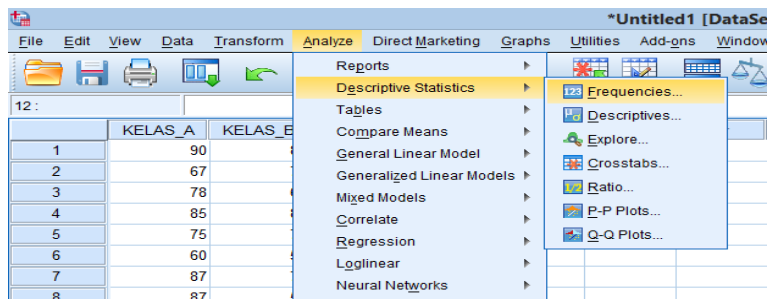


Gambar 17. Tampilan Hasil Proses Diagram Batang

2.2 Langkah Analisis Deskriptif Menggunakan SPSS

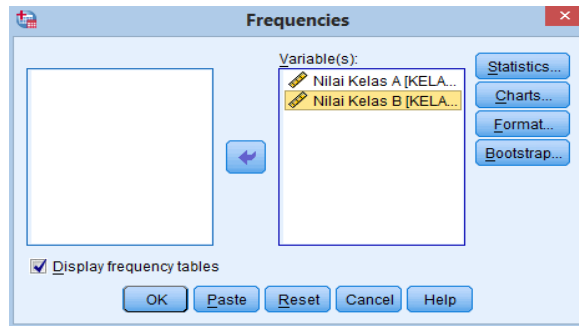
Langkah-langkah melakukan analisis deskriptif menggunakan SPSS (data yang digunakan adalah nilai Statistik Bisnis I Kelas A dan B) adalah sebagai berikut:

1. Lakukan input data seperti pada Bab I bagian 1.2.
2. Klik **Analyze** -> klik **Descriptive Statistic** -> klik **Frequencies**, Gambar 17.



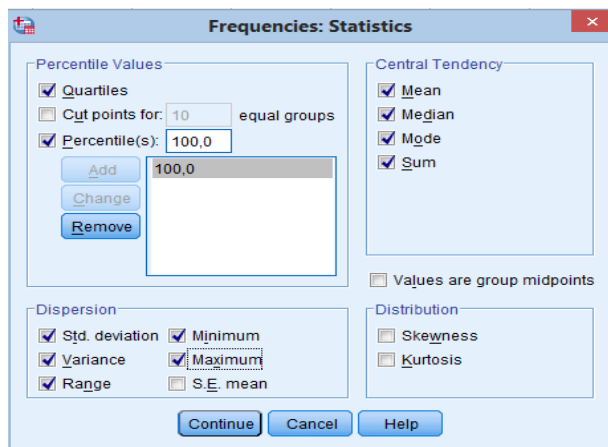
Gambar 18. Tampilan Analyze-Descriptive Statistic-Frequencies

3. Klik **KELAS_A** -> klik *tanda panah* (untuk memasukkan variabel **Nilai Kelas A** ke kolom **variables(s)**, Gambar 18).
Klik **KELAS_B** -> klik *tanda panah* (untuk memasukkan variabel **Nilai Kelas B** ke kolom **variables(s)**).
Atau sorot semua variabel **KELAS_A** dan **KELAS_B** kemudian klik *tanda panah*.



Gambar 19. Tampilan Analyze-Descriptive Statistic-Frequencies Proses Nilai Kelas B

4. Beri *tanda* centang (v) **Display Frequency Tables**.
5. Untuk analisis deskriptif ukuran gejala pusat: Klik **Statistics**, beri centang (v) pada bagian **Mean, Median, Mode, dan Sum**.
Untuk analisis deskriptif ukuran lokasi: Klik **Statistics**, beri centang (v) pada bagian **Quartile**, dan **Percentiles**. Isikan angka 100 pada kolom **Percentiles**, lalu klik **Add**.
Untuk analisis deskriptif ukuran penyimpangan: Klik **Statistics**, beri centang (v) pada bagian **Std. Deviation, Variance, Range, Minimum, dan Maximum**.
Untuk analisis deskriptif ukuran kecondongan dan keruncingan: Klik **Statistics**, beri centang (v) pada bagian **Skewness dan Kurtosis**,
Gambar 19.



Gambar 20. Tampilan analisis deskriptif ukuran kecondongan dan keruncingan

6. Klik **Continue**, klik **OK**

7. Output yang diperoleh dapat dilihat pada sheet **Output**, dengan hasilnya seperti Gambar 20.

Statistics			
		Nilai Kelas A	Nilai Kelas B
N	Valid	10	10
	Missing	0	0
Mean		77,90	71,70
Median		81,50	72,50
Mode		60 ^a	87
Std. Deviation		11,911	11,528
Variance		141,878	132,900
Skewness		-,607	-,179
Std. Error of Skewness		,687	,687
Kurtosis		-1,318	-,926
Std. Error of Kurtosis		1,334	1,334
Range		30	33
Minimum		60	54
Maximum		90	87
Sum		779	717
Percentiles	25	65,25	62,75
	50	81,50	72,50
	75	87,75	81,75
	100	90,00	87,00

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Gambar 21. Tampilan Hasil Analisis Deskriptif

8. Interpretasi nilai output:

		Kelas A	Kelas B
Ukuran Gejala Pusat	Mean	Nilai tunggal yang dapat mewakili nilai data keseluruhan untuk kelas A adalah 77,90	Nilai tunggal yang dapat mewakili nilai data keseluruhan untuk kelas A adalah 71,70
	Median	Nilai tengah yang membagi data Kelas A menjadi dua bagian yang sama besar adalah 81,50	Nilai tengah yang membagi data Kelas A menjadi dua bagian yang sama besar adalah 72,50

	Modus	Nilai data yang sering muncul adalah 60, dengan frekuensi kemunculannya sebanyak 2 kali	Nilai data yang sering muncul adalah 87, dengan frekuensi kemunculannya sebanyak 2 kali
Ukuran Lokasi	Kuartil	<p>Nilai data yang membagi data sebesar 25% untuk sisi kiri dan 75% untuk sisi kanan adalah 65,25 (Q1 atau Persentil 25).</p> <p>Nilai data yang membagi data sebesar 50% untuk sisi kiri dan 50% untuk sisi kanan adalah 81,50 (Q2=Persentil 50=median).</p> <p>Nilai data yang membagi data sebesar 75% untuk sisi kiri dan 25% untuk sisi kanan adalah 87,75. (Q3=Persentil 75).</p>	<p>Nilai data yang membagi data sebesar 25% untuk sisi kiri dan 75% untuk sisi kanan adalah 65,75 (Q1 atau Persentil 25).</p> <p>Nilai data yang membagi data sebesar 50% untuk sisi kiri dan 50% untuk sisi kanan adalah 72,50 (Q2=Persentil 50=median).</p> <p>Nilai data yang membagi data sebesar 75% untuk sisi kiri dan 25% untuk sisi kanan adalah 81,75. (Q3=Persentil 75).</p>
		Persentil ke-100 adalah sebesar 90	Persentil ke-100 adalah sebesar 87
Ukuran Penyimpangan	Standar deviasi	rata-rata jarak penyimpangan nilai-nilai data	rata-rata jarak penyimpangan nilai-nilai data

		terhadap nilai rata-rata adalah 11,91	terhadap nilai rata-rata adalah 11,53
	Variansi	Rata-rata Jumlahan kuadrat penyimpangan masing-masing nilai data terhadap nilai rata-rata adalah 141,88	Rata-rata Jumlahan kuadrat penyimpangan masing-masing nilai data terhadap nilai rata-rata adalah 132,90
	Range	perbedaan nilai data terbesar dan nilai data terkecil adalah 30	perbedaan nilai data terbesar dan nilai data terkecil adalah 33
Ukuran Kecondongan dan keruncingan	Skewness	Nilai skewness sebesar -0,607 (<0) menandakan bahwa kurva fungsi distribusi yang terbentuk adalah condong kanan/data cenderung mengumpul disebalah kanan nilai rata-rata	Nilai skewness sebesar -0,179 (<0) menandakan bahwa kurva fungsi distribusi yang terbentuk adalah condong kanan/data cenderung mengumpul disebalah kanan nilai rata-rata
	Kurtosis	Nilai kurtosis sebesar -1,318 (<3) menandakan bahwa kurva fungsi distribusi yang terbentuk bersifat platikurtik/landai.	Nilai kurtosis sebesar -0,926 (<3) menandakan bahwa kurva fungsi distribusi yang terbentuk bersifat platikurtik/landai.

2.3 Latihan Soal

Berikut ini adalah data rata-rata harian penjualan produk sepatu untuk suatu toko sepatu di Kota Semarang:

86	87	89	94	93	98	78	89	90	94	91	87	88
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Berdasarkan data di atas, bentuklah histogram serta lakukan analisis deskriptif beserta interpretasinya

UJI KORELASI

3.1 Korelasi Spearman

Koefisien korelasi Spearman adalah ukuran erat-tidaknya kaitan antara dua variabel ordinal atau ukuran atas derajat hubungan antara data yang telah disusun menurut peringkat. Koefisien korelasi digunakan untuk mengukur derajat erat tidaknya hubungan antar satu variabel terhadap variabel lainnya dimana pengamatan pada masing-masing variabel tersebut didasarkan pada pemberingan peringkat tertentu yang sesuai dengan pengamatan serta pasangannya.

Misalkan terdapat variabel X dan Y dengan sampelnya sebanyak n dan nilainya saling berpasangan yaitu (X_1, Y_1) , (X_2, Y_2) , (X_3, Y_3) , ..., (X_n, Y_n) Untuk menghitung koefisien korelasi Spearman antara X dan Y terlebih dahulu disusun peringkat dari seluruh sampel berpasangan X_i dan Y_i kemudian koefisien korelasi Spearman dihitung menggunakan rumus:

$$r_{hitung} = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

Dengan :

$$\sum_{i=1}^n d_i^2 = \sum_{i=1}^n [R(X_i) - R(Y_i)]^2$$

n : banyaknya pasangan pengamatan.

r_{hitung} : Koefisien korelasi Spearman

$R(X_i)$: Peringkat data X_i

$R(Y_i)$: Peringkat data Y_i

Untuk mengetahui apakah koefisien korelasi yang diperoleh signifikan atau tidak, maka perlu dilakukan pengujian secara statistik.

Jenis Hipotesis	Kaidah Pengambilan Keputusan
$H_0 : r = 0$ (X dan Y saling bebas) $H_1 : r \neq 0$ (terdapat korelasi antara X dan Y)	Korelasi dikatakan signifikan (H_1 diterima) jika $r_{hitung} > r_{(n-2);(\alpha/2)}$ atau $r_{hitung} < -r_{(n-2);(\alpha/2)}$. Korelasi dikatakan signifikan jika sig (2-tailed) $> (\alpha/2)$
$H_0 : X$ dan Y saling bebas $H_1 : X$ dan Y berkorelasi positif	Korelasi dikatakan signifikan (H_1 diterima) jika nilai $r_{hitung} > r_{(n);(\alpha)}$ Korelasi dikatakan signifikan (H_1 diterima) jika sig $> \alpha$
$H_0 : X$ dan Y saling bebas $H_1 : X$ dan Y berkorelasi negatif	Korelasi dikatakan signifikan (H_1 diterima) jika nilai $r_{hitung} < -r_{(n);(\alpha)}$ Korelasi dikatakan signifikan (H_1 diterima) jika sig $> \alpha$

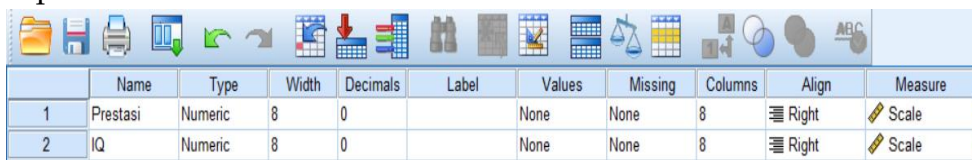
Contoh:

Seorang guru SMA di Kota Surabaya melakukan observasi terhadap 15 siswa kelas XII untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh antara prestasi dengan tingkat kecerdasan. Prestasi diukur berdasarkan rata-rata nilai ujian akhir semester dan tingkat kecerdasan diukur berdasarkan nilai tes IQ. Berikut adalah hasilnya observasi yang diperoleh:

Nilai UAS	86	87	89	94	93	98	78	89	90	94	91	87	88	89	95	85
IQ	112	102	92	112	102	112	97	92	102	112	102	92	94	93	111	100

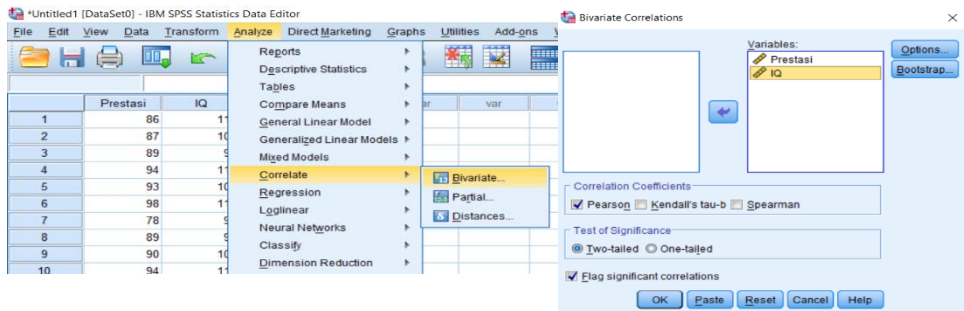
Berdasarkan permasalahan tersebut, prosedur untuk melakukan uji korelasi menggunakan metode Spearman adalah:

1. Lakukan pendefinisian variabel dengan nama **Prestasi** dan **IQ**. Kemudian masukkan data sesuai tabel di atas, ke pengeloh data seperti Gambar 21.



Gambar 22. Tampilan pendefinisian variabel dengan nama **Prestasi** dan **IQ**

2. Klik **Analyze – Correlate -Bivariate** (Gambar 22)



Gambar 23. Tampilan Analyze-Correlate-Bivariate

3. Masukkan variable **Prestasi** dan **IQ** ke kolom **Variable**
4. Pada kolom **Correlation Coefficients** pilih **Spearman**
5. Pada kolom **Test of Significance** pilih **Two-Tailed** (jika uji korelasi yang akan kita lakukan adalah uji untuk dua sisi), atau pilih **One-Tailed** (jika uji korelasi yang akan kita lakukan adalah uji untuk satu sisi). Pada modul ini, dipilih **Two-Tailed** karena akan dilihat apakah terdapat korelasi positif atau negatif.
6. Klik **OK**.

Output yang diperoleh seperti Gambar 23.

Correlations				
			Prestasi	IQ
Spearman's rho	Prestasi	Correlation Coefficient	1.000	.512 [*]
		Sig. (2-tailed)	.	.043
		N	16	16
	IQ	Correlation Coefficient	.512 [*]	1.000
Sig. (2-tailed)		.043	.	
N		16	16	

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

Gambar 24. Tampilan Luaran Analyze-Correlate-Bivariate

Berdasarkan output di atas, nilai koefisien korelasi antara Prestasi dan IQ adalah 0,512 (korelasi lemah) dengan sifatnya adalah korelasi positif. Uji korelasi untuk mengetahui apakah korelasi signifikan atau tidak adalah sebagai berikut:

- a. Hipotesis
 - H_0 : Tidak terdapat korelasi yang signifikan antara Prestasi dan IQ
 - H_1 : Prestasi dan IQ saling berkorelasi (berkorelasi positif atau negatif)
- b. Tingkat signifikansi
 - $\alpha = 0,05$ (5%).
- c. Statistik uji
 - $r_{hitung} = 0,512$

- d. Kaidah pengambilan keputusan
 H_0 ditolak jika nilai $Sig.(2-tailed) < \left(\frac{\alpha}{2}\right)$
- e. Keputusan
 Menolak H_0 karena nilai $Sig.(2-tailed)$ yang diperoleh adalah 0,043 lebih besar $\left(\frac{\alpha}{2}\right) = 0,025$.
- f. Kesimpulan
 Terdapat korelasi yang signifikan antara Prestasi dan IQ.

3.2 Korelasi Pearson

Korelasi Pearson merupakan salah satu ukuran korelasi yang digunakan untuk mengukur kekuatan dan arah hubungan linier dari dua variabel. Untuk menerapkan koefisien korelasi antara dua variabel yang masing-masing mempunyai skala pengukuran interval atau rasio maka digunakan korelasi product moment yang dikembangkan oleh Karl Pearson. Dua variabel dikatakan berkorelasi apabila perubahan salah satu variabel disertai dengan perubahan variabel lainnya, baik dalam arah yang sama ataupun arah yang sebaliknya. Untuk dua variabel X dan Y yang ukuran sampelnya masing-masing adalah n , rumus korelasi Pearson diberikan sebagai berikut:

$$r_{hitung} = \frac{\left(n \sum_{i=1}^n X_i Y_i\right) - \left(\sum_{i=1}^n X_i \sum_{i=1}^n Y_i\right)}{\sqrt{\left(n \sum_{i=1}^n X_i^2\right) - \left(\sum_{i=1}^n X_i\right)^2} \sqrt{\left(n \sum_{i=1}^n Y_i^2\right) - \left(\sum_{i=1}^n Y_i\right)^2}}$$

Dengan,

X_i : nilai data variabel X ke- i ($i = 1, 2, \dots, n$)

Y_i : nilai data variabel Y ke- i ($i = 1, 2, \dots, n$)

Untuk mengetahui apakah koefisien korelasi yang diperoleh signifikan atau tidak, maka perlu dilakukan pengujian secara statistik.

Jenis hipotesis	Kaidah pengambilan keputusan
$H_0 : r = 0$ (X dan Y saling bebas) $H_1 : r \neq 0$ (terdapat korelasi antara X dan Y)	Korelasi dikatakan signifikan (H_1 diterima) jika $r_{hitung} > r_{(n-2); \left(\frac{\alpha}{2}\right)}$ atau $r_{hitung} < -r_{(n-2); \left(\frac{\alpha}{2}\right)}$. Korelasi dikatakan signifikan jika sig (2-tailed) $> \left(\frac{\alpha}{2}\right)$

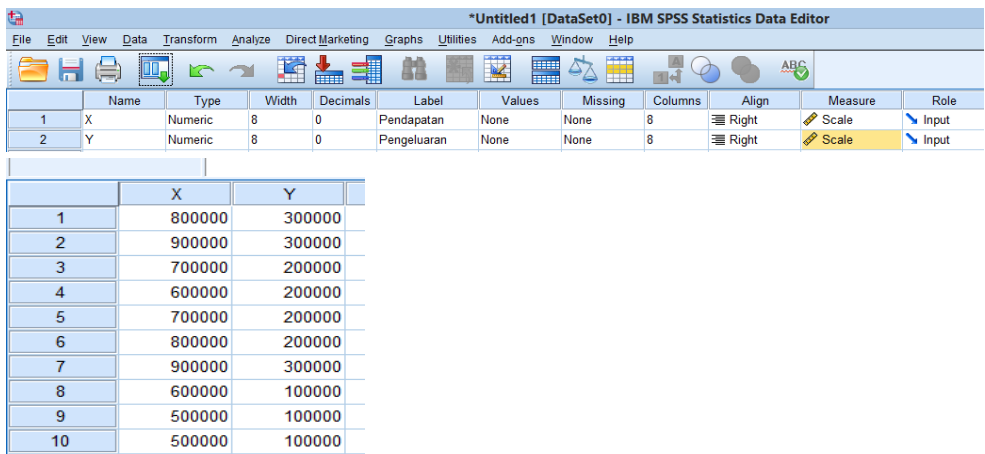
Contoh:

Dilakukan penelitian untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara pendapatan dan pengeluaran. Untuk keperluan tersebut, maka dilakukan pengumpulan data terhadap 10 responden yang diambil secara random. Berdasarkan 10 responden tersebut diperoleh data pendapatan (X) dan pengeluaran (Y) per bulan sebagai berikut:

X (Pendapatan)	Y (Pengeluaran)	X (Pendapatan)	Y (Pengeluaran)
800.000	300.000	800.000	200.000
900.000	300.000	900.000	300.000
700.000	200.000	600.000	100.000
600.000	200.000	500.000	100.000
700.000	200.000	500.000	100.000

Berdasarkan permasalahan tersebut, prosedur untuk melakukan uji korelasi menggunakan metode Pearson adalah:

1. Melakukan input data dengan bentuk seperti Gambar 24.

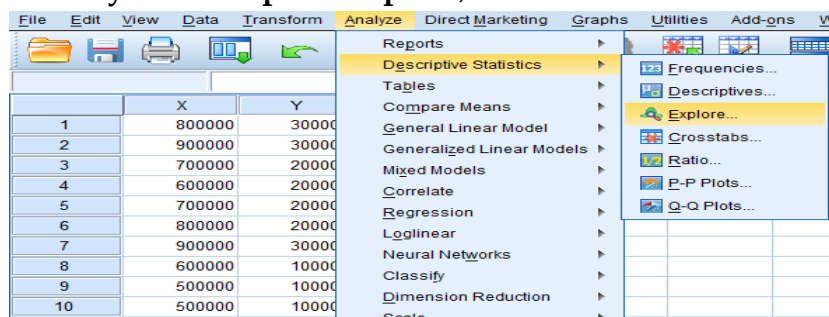


The screenshot shows the IBM SPSS Statistics Data Editor interface. The top part displays the variable list with columns: Name, Type, Width, Decimals, Label, Values, Missing, Columns, Align, Measure, and Role. Two variables are defined: 'X' (Numeric, Width 8, Decimals 0, Label 'Pendapatan', Role 'Input') and 'Y' (Numeric, Width 8, Decimals 0, Label 'Pengeluaran', Role 'Input'). Below this, the data view shows 10 rows of data for variables X and Y.

	X	Y
1	800000	300000
2	900000	300000
3	700000	200000
4	600000	200000
5	700000	200000
6	800000	200000
7	900000	300000
8	600000	100000
9	500000	100000
10	500000	100000

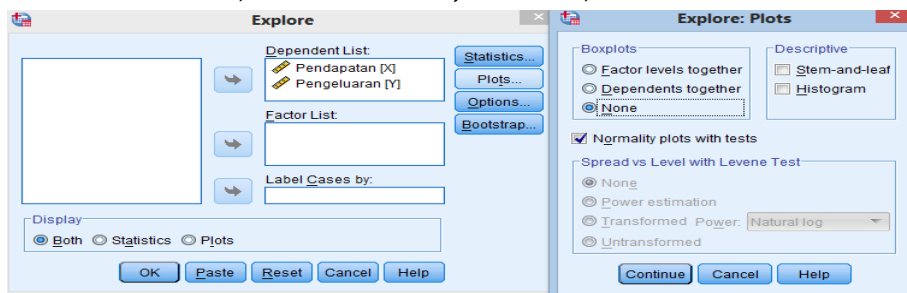
Gambar 25. Tampilan Input Data Contoh Soal

2. Melakukan uji normalitas dengan cara:
 - a. Klik **Analyze-Descriptive-Explore**, Gambar 25.



Gambar 26. Tampilan Proses Analyze-Descriptive-Explore

- b. Masukkan variable pendapatan dan pengeluaran ke dalam kolom **Dependent List** kemudian klik **Plots** dan centang **Normality Plots with Tests**, klik **Continue**, klik **OK**, Gambar 26.



Gambar 27. Tampilan Proses Normality Plots with Tests

- c. Output yang diperoleh seperti Gambar 27.

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pendapatan	,149	10	,200*	,918	10	,341
Pengeluaran	,200	10	,200*	,832	10	,035

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Gambar 28. Tampilan Hasil Proses Test of Normality

- d. Interpretasi (Uji normalitas menggunakan metode Kolmogorov Smirnov)

Hipotesis

H_0 : Data pendapatan berdistribusi Normal

H_0^* : Data pengeluaran berdistribusi Normal

H_1 : Data pendapatan tidak berdistribusi Normal

H_1^* : Data pengeluaran tidak berdistribusi Normal

Tingkat signifikansi

$\alpha = 0,05$ (5%).

Statistik uji

Sig-pendapatan = 0,200

Sig-pengeluaran = 0,200

Kaidah pengambilan keputusan

H_0 atau H_0^* ditolak jika nilai $\text{Sig} < \alpha$

Keputusan

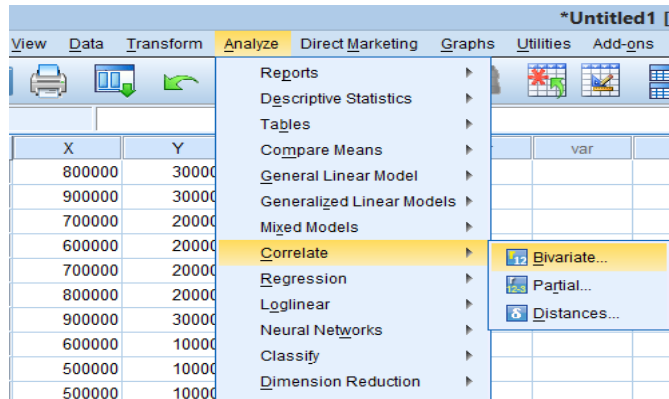
Menerima H_0 karena Sig-pendapatan (0,2) > α (0,05)

Menerima H_0^* karena Sig-pengeluaran (0,2) > α (0,05)

Kesimpulan

Data pendapatan dan pengeluaran berdistribusi Normal

3. Mengukur dan menguji signifikansi korelasi Pearson (uji dilakukan dengan menggunakan uji 2 sisi) antara data pendapatan dan pengeluaran dengan prosedurnya adalah sebagai berikut:
 - a. Klik **Analyze-Correlate-Bivariate**, hasilnya terlihat seperti tampilan Gambar 28.



Gambar 29. Tampilan Proses **Analyze-Correlate-Bivariate**

- b. Masukkan Variabel Pendapatan dan Pengeluaran pada kolom **Variables**.
 Pada kolom **Correlation Coefficient** centang (v) **Pearson**.
 Pada kolom **Test Significance** pilih **Two-Tailed** untuk uji dua sisi. Klik **OK**.
 Gambar 29 adalah output yang diperoleh.

Correlations			
		Pendapatan	Pengeluaran
Pendapatan	Pearson Correlation	1	,913**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	10	10
Pengeluaran	Pearson Correlation	,913**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	10	10

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

Gambar 30. Tampilan Hasil **Analyze-Correlate-Bivariate**

Berdasarkan output di atas, nilai koefisien korelasi antara pendapatan dan pengeluaran adalah 0,913 (korelasi sangat kuat), dengan sifat korelasinya adalah positif. Uji korelasi untuk mengetahui apakah korelasi signifikan atau tidak adalah sebagai berikut:

- a. Hipotesis

H_0 : Tidak terdapat korelasi yang signifikan antara Pendapatan dan Pengeluaran

H_1 : Pendapatan dan Pengeluaran saling berkorelasi (berkorelasi positif atau negatif)
- b. Tingkat signifikansi: $\alpha = 0,05$ (5%).
- c. Statistik uji

$r_{hitung} = 0,913$

Sig. (2-tailed) = 0,000
- d. Kaidah pengambilan keputusan:

H_0 ditolak jika nilai Sig.(2-tailed) $< (\alpha/2)$
- e. Keputusan

Menolak H_0 dan menerima H_1 karena nilai Sig.(2-tailed) yang diperoleh adalah 0,085 lebih besar $(\alpha/2) = 0,025$.
- f. Kesimpulan:

Terdapat korelasi positif yang signifikan antara pendapatan dan pengeluaran, dengan nilai korelasinya adalah 0,913.

3.3 Latihan Soal

1. Diberikan data nilai ulangan harian Matematika dari 12 siswa SMA sebelum mengikuti bimbek dan sesudah mengikuti bimbek:

Sebelum	65	60	70	77	61	72	75	59	68	70	62	55
Sesudah	80	78	85	82	80	81	90	72	75	83	82	70

Ukurlah nilai korelasi Spearman dari data tersebut, kemudian lakukan uji hipotesis untuk menguji apakah korelasi yang terbentuk signifikan.

2. Berikut ini adalah data suplay barang dan harga barang untuk periode Januari-Oktober 2019

Supply:	112	125	126	118	118	121	125	125	131	135
Price:	106	102	102	104	98	96	97	97	95	90

Ukurlah nilai korelasi dengan menggunakan metode Pearson dari data tersebut, kemudian lakukan uji hipotesis untuk menguji apakah korelasi yang terbentuk signifikan.

ANALISIS REGRESI SEDERHANA

Analisis regresi didefinisikan sebagai studi mengenai ketergantungan antara satu variabel terikat (Y) dengan satu atau lebih variabel bebas (X). Sifat hubungan antar variabel dalam model merupakan hubungan sebab akibat. Persamaan model regresi linier sederhana untuk dua variabel X dan Y adalah sebagai berikut:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + e$$

Asumsi-asumsi model:

1. Y adalah variabel respon (dependent) yang digunakan sebagai prediksi berdasarkan nilai variabel bebas (independent) X
2. β_0, β_1 adalah parameter yang nilainya belum diketahui.
3. X adalah variabel bebas (variabel kontribusi) yang diukur tanpa *error*.
4. *e* adalah komponen *error* random yang saling bebas, dan mempunyai distribusi normal dengan rata-rata nol dan varian σ^2 yang ditentukan berdasarkan nilai data variabel tak bebas X. Sehingga asumsi dari *error* yang harus terpenuhi pada model regresi linier sederhana adalah:
 - a. *error* berdistribusi normal (asumsi normalitas *error*)
 - b. variansi *error* bernilai konstan (asumsi homogenitas *error*)
 - c. antar nilai *error* tidak terdapat korelasi yang signifikan (asumsi nonautokorelasi *error*)

Berdasarkan asumsi model diatas, dapat diartikan bahwa parameter β_0, β_1 dan variabel bebas X adalah bersifat non random (fix). Sehingga *error* random ε yang mempunyai distribusi normal dengan rata-rata nol dan varian σ^2 identik dengan observasi-observasi variabel Y dengan distribusi Normal dengan rata-rata $\beta_0 + \beta_1 X$ dan varian σ^2 , yang dapat diuji dengan menggunakan uji Kolgomorov Smirnov.

4.1 Pembentukan Model Regresi Linier Sederhana Menggunakan SPSS

Data yang digunakan dalam praktikum kali ini adalah sebagai berikut:

X	45	48	50	55	65	70	75	72	80	85
Y	25	30	35	30	40	50	45	55	60	65

Langkah-langkah pembentukan model regresi adalah sebagai berikut:

1. Melakukan input data seperti Gambar 30

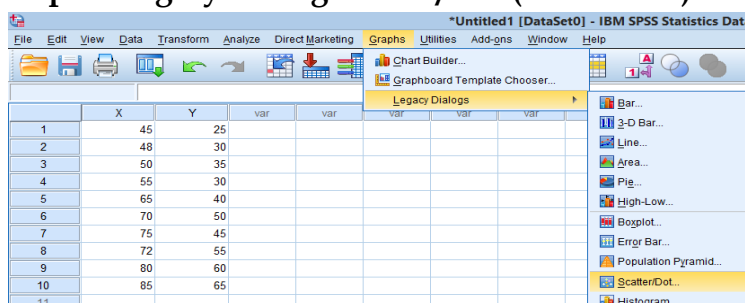
	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	X	Numeric	8	0		None	None	8	Right	Scale	Input
2	Y	Numeric	8	0		None	None	8	Right	Scale	Input

	X	Y
1	45	25
2	48	30
3	50	35
4	55	30
5	65	40
6	70	50
7	75	45
8	72	55
9	80	60
10	85	65

Gambar 31. Tampilan Proses Input Data

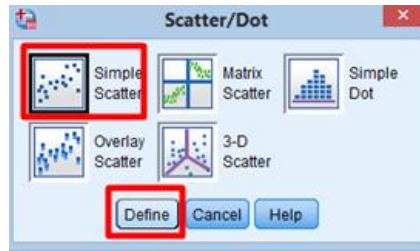
2. Sebelum melakukan pemodelan, ada baiknya terlebih dahulu kita membuat grafik plot antara X dan Y untuk melihat apakah hubungan antara kedua bersifat linier. Cara membuat grafik adalah seperti Gambar 31 sampai Gambar 33.

- a. Klik **Graph - Legacy Dialog-Scatter/Dot (Gambar 31)**



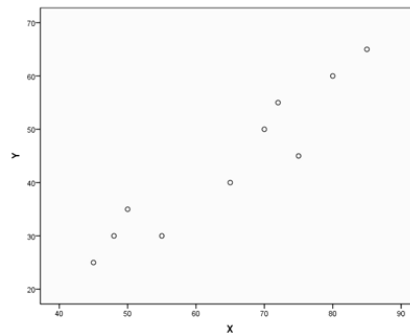
Gambar 32. Tampilan Legacy Dialog-Scatter/Dot

- b. Pilih **Simple Scatter**, klik **Define** (Gambar 32)



Gambar 33. Tampilan Simple Scatter

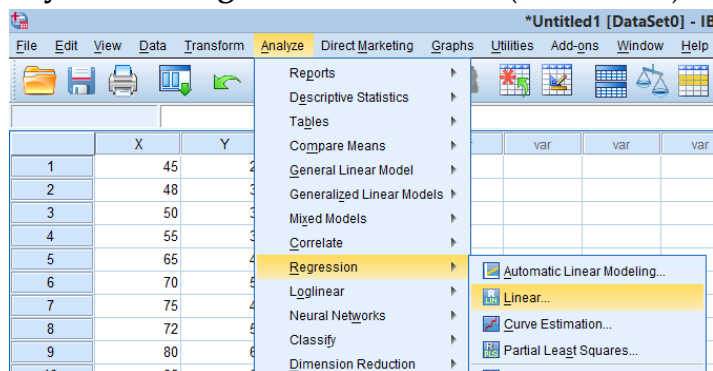
- c. Pindahkan variabel **Y** ke **Y Axis** dan variabel **X** ke **X Axis**.
d. Klik **OK**
e. Output yang diperoleh seperti Gambar 33.



Gambar 34. Tampilan Hasil Proses Analisis

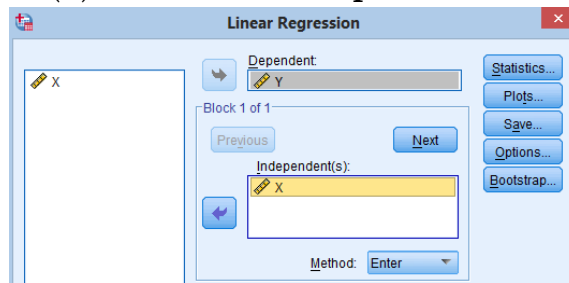
Plot yang terbentuk menunjukkan bahwa hubungan antara X dan Y cenderung bersifat linier, sehingga dapat dimodelkan dengan metode Regresi Linier Sederhana.

3. Pemodelan regresi linier sederhana. Langkah pemodelan adalah sebagai berikut:
a. Klik **Analyze**-Pilih **Regression**-Klik **Linear** (Gambar 34)



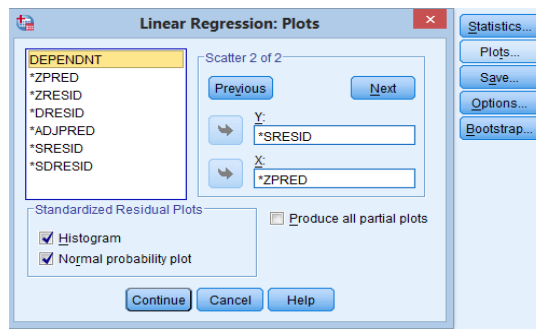
Gambar 35. Tampilan Analyze-Regression-Linear

- b. Pindahkan variabel terikat (Y) dalam kotak **Dependent** dan variabel bebas (X) dalam kotak **Independent**



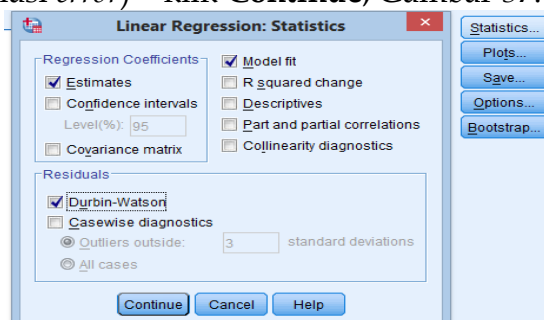
Gambar 36. Tampilan Pemindahan Variabel Dependent ke Independent

- c. Klik **Plots** - Pindahkan variabel ***SRESID** pada kotak **Y** dan ***ZPRED** pada kotak **X** (untuk keperluan uji homogenitas *error*) - beri tanda centang (v) pada bagian **Histogram** dan atau **Normal Probability Plot** (untuk keperluan uji normalitas *error*)-Klik **Continue**.



Gambar 37. Tampilan Linear Regression Plots

- d. Klik **Statistics** - beri tanda centang (v) pada bagian **Estimates**, **Model Fit**, dan **Durbin Watson** (untuk keperluan uji nonautokorelasi *error*) - klik **Continue**, Gambar 37.



Gambar 38. Tampilan Linear Regression: Statistics

- e. Klik **OK**

4.2 Interpretasi Output Pemodelan

1. Model Regresi yang Terbentuk

$Y = \beta_0 + \beta_1 X + e$, nilai β_0 dan β_1 dapat dilihat pada tabel **Coefficient** berikut:

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	-15,906	7,069		-2,250	,055
X	,921	,107	,950	8,585	,000

a. Dependent Variable: Y

$$\beta_0 = B \text{ Constant} = -15,906$$

$$\beta_1 = B X = 0,921$$

Sehingga diperoleh model regresinya adalah: $Y = -15,906 + 0,921X + e$.

2. Uji Kecocokan Model (Uji F)

Hipotesis:

H_0 : model regresi tidak cocok

H_1 : model regresi cocok

Tingkat Signifikansi: $\alpha = 0,05$ (5%)

Statistik Uji:

Nilai **F hitung** dan nilai **Sig** dapat dilihat pada tabel **ANOVA** berikut:

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1535,795	1	1535,795	73,701	,000 ^a
	Residual	166,705	8	20,838		
	Total	1702,500	9			

a. Predictors: (Constant), X

b. Dependent Variable: Y

$$F\text{-hitung} = 73,70$$

$$\text{Sig} = 0,000$$

Kaidah pengambilan keputusan: H_0 ditolak jika nilai $\text{Sig} < \alpha$

Keputusan : Menolak H_0 dan menerima H_1 karena nilai Sig (0,000) $< \alpha$ (0,05)

Kesimpulan : Pada tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$ dapat dikatakan bahwa model regresi cocok

3. Uji Signifikansi Parameter (Uji t)

Hipotesis:

$H_0 : \beta_1 = 0$ (parameter β_1 tidak berpengaruh signifikan terhadap model)

$H_1 : \beta_1 \neq 0$ (parameter β_1 berpengaruh signifikan terhadap model)

Tingkat Signifikansi: $\alpha = 0,05$ (5%)

Statistik Uji:

Nilai **t hitung** dan nilai **Sig** untuk β_1 dapat dilihat pada tabel **Coefficient** berikut:

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	-15,906	7,069		-2,250	,055
X	,921	,107	,950	8,585	,000

a. Dependent Variable: Y

t-hitung = 8,585

Sig = 0,000

Kaidah pengambilan keputusan: H_0 ditolak jika nilai Sig < α .

Keputusan : Menolak H_0 dan menerima H_1 karena nilai Sig (0,000) < α (0,05).

Kesimpulan : Pada tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$ dapat dikatakan bahwa parameter β_1 berpengaruh signifikan terhadap model.

4. Koefisien Determinasi dan Korelasi

Nilai R^2 dan r untuk β_1 dapat dilihat pada tabel **Model Summary** berikut:

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,950 ^a	,902	,890	4,565	2,387

a. Predictors: (Constant), X

b. Dependent Variable: Y

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh hasil bahwa:

$R^2 = 0,902$ (90,2% nilai Y dipengaruhi oleh nilai variabel X, sedangkan 9,8% sisanya dipengaruhi oleh variabel lain).

$r = 0,950$ (korelasi yang terjadi antara X dan Y sangat kuat dan bersifat positif).

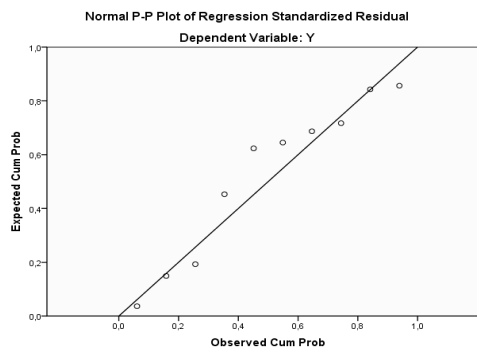
4.3 Pengujian Asumsi

1. Asumsi Normalitas *Error*

Uji normalitas digunakan dalam model regresi untuk menguji apakah nilai error yang dihasilkan terdistribusi secara normal atau tidak. Model regresi yang baik adalah model regresi yang memiliki nilai *error* yang terdistribusi secara normal. Terdapat 2 metode uji normalitas yaitu:

a. Uji Visual

Pada metode ini, normalitas *error* dilihat secara visual melalui grafik **Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual** yang terdapat pada halaman **Output**. Jika plot-plot *error* berada di sekitar garis lurus, maka secara visual dapat dikatakan bahwa *error* berdistribusi normal. Berdasarkan output, diperoleh grafik **Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual** sebagai berikut:

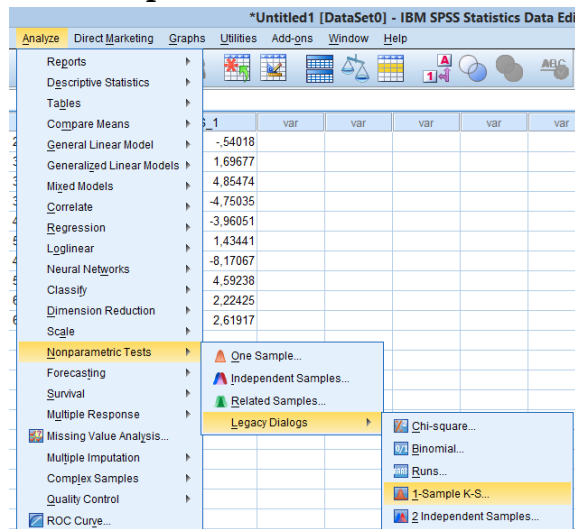


Karena plot *error* menyebar disekitar garis lurus, secara visual dapat dikatakan bahwa *error* model berdistribusi Normal.

b. Uji formal melalui uji Kolmogorov Smirnov

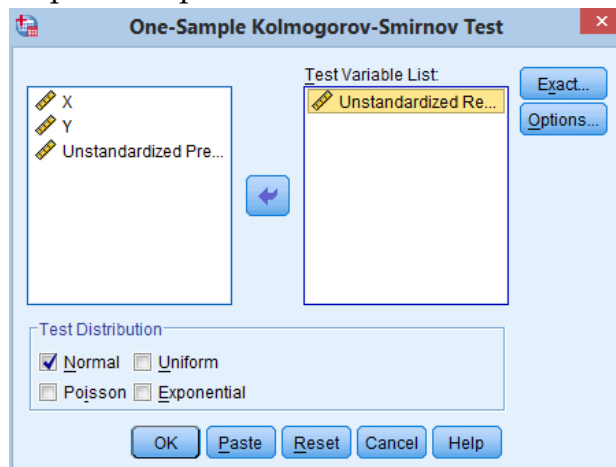
Uji formal dilakukan karena terkadang uji visual memberikan hasil yang tidak cukup meyakinkan. Langkah uji Kolmogorov Smirnov menggunakan SPSS adalah sebagai berikut:

1. Klik **Analyze**, pilih **Non Parametric Test**, pilih **Legacy Dialog**, pilih **1-Sample K-S**, Gambar 38.



Gambar 39. Tampilan Analyze-Non Parametric Test-Legacy Dialog, 1-Sample K-S.

2. Pada kotak dialog, masukan variabel **Unstandardized Residuals** ke kotak **Test Variabel List**, kemudian pada kolom **Test Distribution** centang pilihan **Normal**, kemudian klik **OK**, seperti tampilan 39.



Gambar 40. Tampilan one-sample Kolmogorov-Smirnov Test

3. Output yang diperoleh adalah sebagai berikut:

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
		Unstandardized Residual
N		10
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	,0000000
	Std. Deviation	4,30381394
Most Extreme Differences	Absolute	,231
	Positive	,130
	Negative	-,231
Kolmogorov-Smirnov Z		,729
Asymp. Sig. (2-tailed)		,663

a. Test distribution is Normal.
b. Calculated from data.

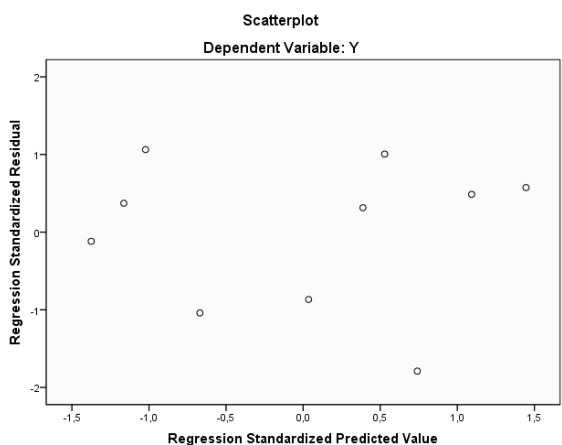
4. Uji Hipotesis untuk normalitas *error*

- Hipotesis
 H_0 : *error* model berdistribusi Normal
 H_1 : *error* model tidak berdistribusi Normal
- Tingkat signifikansi: $\alpha = 0,05$ (5%).
- Statistik uji: Asymp Sig. (2-tailed) = 0,663
- Kaidah pengambilan keputusan: H_0 ditolak jika nilai Asymp Sig. (2-tailed) $< \alpha$.
- Keputusan: Menerima H_0 karena Asymp Sig. (2-tailed) (0,663) $> \alpha$ (0,05).
- Kesimpulan: *Error* model berdistribusi Normal.

2. Asumsi Homogenitas Variasi *Error*

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah asumsi homogenitas variansi *error* terpenuhi. Sama seperti uji normalitas, uji homogenitas *error* pada model regresi cukup dilakukan dengan uji secara visual. Uji secara visual dilakukan dengan cara melihat pola titik-titik pada scatterplot antara studentized residual (SRESID) dengan standardized predicted value (ZPRED). Jika terjadi pola tertentu, seperti titik-titik yang ada membentuk suatu pola tertentu yang teratur (bergelombang, melebar kemudian menyempit), maka variansi *error* tidak homogen. Jika tidak terdapat pola yang jelas, yaitu plot menyebar secara di atas dan di bawah angka 0 pada sumbu

Y, maka variansi *error* homogen. Cara kedua adalah dengan uji formal (melalui uji hipotesis), meskipun tak semudah cara pertama, cara kedua dipandang sebagai cara yang lebih efektif dan memberikan hasil yang lebih akurat. Scatterplot yang terbentuk untuk pemodelan regresi antara variabel X dan Y adalah sebagai berikut:



Dari visual *sresid by zpred scatterplot* terlihat bahwa titik titik didalam plot menyebar secara acak dan tidak membentuk pola, sehingga dapat disimpulkan bahwa variansi *error* homogen.

3. Asumsi Nonautokorelasi Error

Untuk mengetahui apakah asumsi nonautokorelasi *error* terpenuhi, dapat dilakukan menggunakan uji Durbin Waston. Misalkan r adalah nilai korelasi antara e_i dengan e_{i+1} (untuk setiap i , dengan $i = 1, 2, \dots, n$), uji hipotesis untuk uji Durbin Watson yaitu :

- Hipotesis
 $H_0 : r = 0$ (tidak ada autokorelasi)
 $H_1 : r \neq 0$ (terdapat autokorelasi)
- Tingkat signifikansi
Tingkat signifikansi: $\alpha = 0,05$ (5%)
- Statistik uji

Model Summary ^b					
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,950 ^a	,902	,890	4,565	2,387

a. Predictors: (Constant), X
b. Dependent Variable: Y

$d = 2,387$ (nilai **Durbin-Watson** pada tabel Model Summary)

- Kaidah pengambilan keputusan
Diketahui bahwa $\alpha = 0,05$ (5%), k (banyak variabel bebas) = 1 dan n (ukuran sampel) = 10. Maka berdasarkan tabel Durbin Watson, diperoleh $d_L = 0,879$ dan $d_U = 1,32$.
Kaidah pengambilan keputusannya adalah sebagai berikut :
 $d < d_L$: menolak H_0
 $d > d_U$: menerima H_0
 $d_U \leq d \leq 4 - d_U$: pengujian tidak memberikan kesimpulan yang meyakinkan
- Keputusan: Menerima H_0 karena nilai $d > d_U$.
- Kesimpulan: Jadi pada tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$ dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat autokorelasi pada *error* model (asumsi nonautokorelasi terpenuhi).

4.4 Latihan Soal

Seorang Mahasiswa ingin melakukan analisis regresi terhadap data hasil penelitiannya yang berjudul Hubungan antara motivasi dan hasil nilai matematika di SMA Maju Jaya. Dari hasil penelitian mahasiswa tersebut diperoleh data sebagai berikut:

X	Y	X	Y	X	Y
34	32	33	31	37	33
38	35	32	31	36	32
34	31	42	36	37	34
40	38	40	37	39	35
30	29	42	35	40	36
40	35	42	38	33	32
40	33	41	37	34	32
34	30	32	30	36	34
35	32	34	30	37	32
39	36	36	30	38	34

Berdasarkan hasil penelitian di atas, bentuklah model regresi linier sederhananya, kemudian lakukan uji kecocokan model, uji signifikansi parameter, dan uji asumsi.

PENAKSIRAN INTERVAL

Estimasi interval adalah suatu selang nilai yang pada tingkat kepercayaan tertentu diyakini memuat suatu nilai parameter. Estimasi interval memiliki batas toleransi yang disebut dengan interval keyakinan (batas nilai jangkauan). Berikut ini adalah langkah-langkah estimasi interval untuk nilai μ menggunakan SPSS:

1. Input data













Misalkan data yang dimiliki data IHSG Periode 03/02/2020 – 28/02/2020 dengan nilainya adalah sebagai berikut:

Periode	Harga	Periode	Harga
03/02/20	5884,17	17/02/20	5867,52
04/02/20	5922,34	18/02/20	5886,96
05/02/20	5978,51	19/02/20	5928,79
06/02/20	5987,15	20/02/20	5942,49
07/02/20	5999,61	21/02/20	5882,25
10/02/20	5952,08	24/02/20	5807,05
11/02/20	5954,40	25/02/20	5787,14
12/02/20	5913,08	26/02/20	5688,92
13/02/20	5871,95	27/02/20	5535,69
14/02/20	5866,94	28/02/20	5452,70

Sehingga data yang telah diinputkan pada SPSS seperti pada Gambar 40.

FileEditViewDataTransformAnalyzeDirectMarketingGraphsUtilitiesAdd-onsWindowHelp

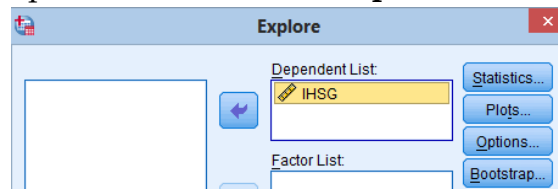
FileEditViewData



		Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align
	1	IHSG	Numeric	8	2		None	None	8	Right
1	5884,17									
2	5922,34									
3	5978,51									
4	5987,15									
5	5999,61									
6	5952,08									
7	5954,40									
8	5913,08									
9	5871,95									
10	5866,94									
11	5867,52									
12	5886,96									
13	5928,79									
14	5942,49									
15	5882,25									
16	5807,05									
17	5787,14									
18	5688,92									
19	5535,69									
20	5452,70									

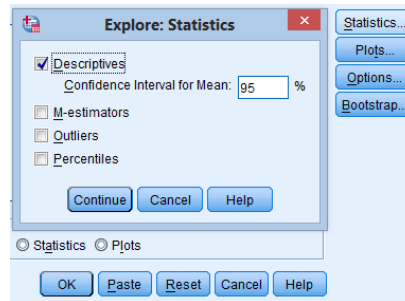
Gambar 41. Tampilan Input Data Proses Analisis

2. Klik **Analyze – Descriptive Statistics – Explore**
3. Pilih IHSG lalu pindahkan ke kolom **Dependent List** (Gambar 41)



Gambar 42. Tampilan Pemilihan IHSG

4. Klik **Statistics** – centang bagian **Descriptives** – Pada bagian **Confidence Interval for Mean**, isikan tingkat kepercayaan sesuai yang anda inginkan (pada contoh ini, dipilih tingkat kepercayaan sebesar 95%), seperti pada Gambar 42.



Gambar 43. Tampilan Untuk Mengisi Tingkat Kepercayaan

5. Klik **Continue** – klik **OK**
6. Hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Descriptives			
		Statistic	Std. Error
IHSG	Mean	5855,4870	32,25843
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	5787,9693
		Upper Bound	5923,0047
	5% Trimmed Mean	5869,8572	
	Median	5885,5650	
	Variance	20812,126	
	Std. Deviation	144,26408	
	Minimum	5452,70	
	Maximum	5999,61	
	Range	546,91	
	Interquartile Range	127,66	
	Skewness	-1,801	,512
	Kurtosis	2,939	,992

7. Berdasarkan output yang diperoleh, maka interval keyakinan 95% untuk nilai μ adalah:

$$5787,97 \leq \mu \leq 5923,001$$

UJI HIPOTESIS

6.1 Uji Hipotesis untuk Mean Populasi

Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah nilai rata-rata populasi sama dengan suatu nilai tertentu (μ_0). Prosedur uji hipotesis menggunakan SPSS adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan input data.

Misalkan data yang dimiliki adalah data keuntungan bersih (dalam juta rupiah) 20 toko sepeda di Kota Semarang yang diambil secara acak untuk periode waktu pekan pertama bulan Juni, dengan nilainya adalah sebagai berikut:

Toko ke	Keuntungan	Toko ke	Keuntungan
1	11,55	11	12,31
2	11,62	12	12,09
3	11,52	13	11,93
4	11,75	14	12,21
5	11,9	15	12,32
6	11,64	16	11,93
7	11,8	17	11,85
8	12,03	18	11,76
9	12,94	19	12,16
10	11,92	20	11,77

- b. Melakukan uji normalitas data

Karena pada uji hipotesis terdapat asumsi bahwa data harus berdistribusi Normal, maka perlu dilakukan uji normalitas terlebih dahulu. Uji normalitas dilakukan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov (caranya seperti pada Bab III, bagian 3.2). Output uji normalitas adalah sebagai berikut:

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Keuntungan	,174	20	,114	,899	20	,040

a. Lilliefors Significance Correction

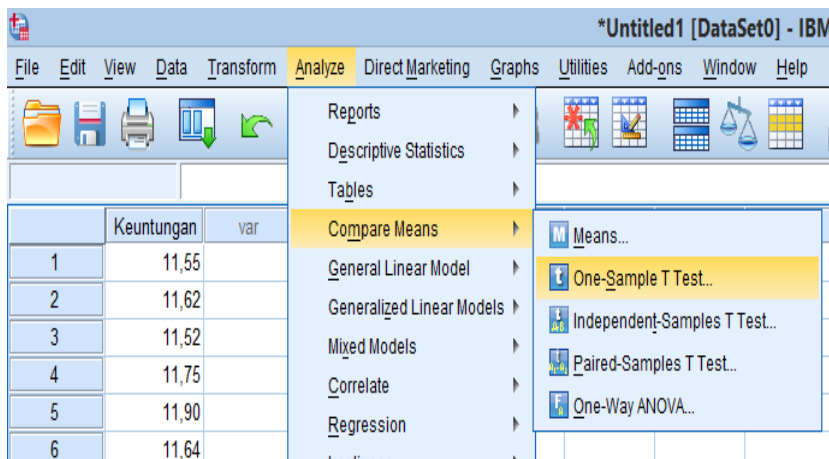
Berdasarkan output di atas, karena nilai Sig yang diperoleh adalah $0,114 > \alpha (0,05)$ maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi Normal.

c. Memilih nilai μ_0 .

Pada contoh ini, dipilih $\mu_0 = 11$.

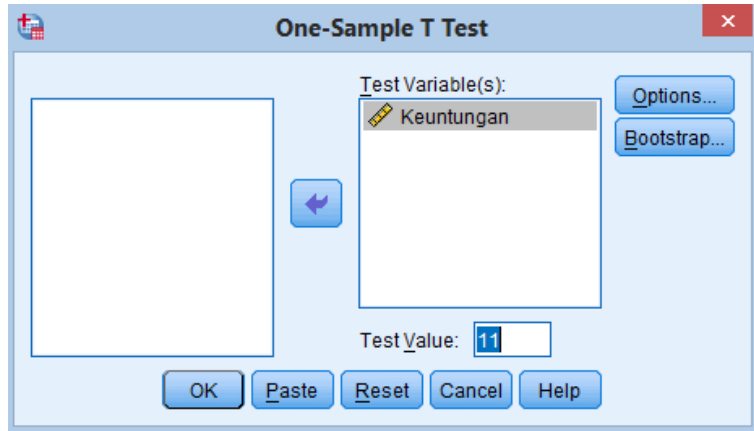
d. Melakukan uji kesamaan mean dengan cara:

Klik **Analyze - Compare Means - One-Sample T Test**, seperti terlihat pada Gambar 43



Gambar 44. Tampilan Uji Kesamaan Mean

e. Pada kotak dialog yang tersedia, masukkan variabel **Keuntungan** ke bagian **Test Variable(s)**. Pada bagian **Test Value**, masukkan angka 11. Klik **OK**, Gambar 44.



Gambar 45. Tampilan variabel Keuntungan kebagian Test Variable(s)

f. Output yang diperoleh adalah sebagai berikut:

➔ **T-Test**

[DataSet0]

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Keuntungan	20	11,9500	,33082	,07397

One-Sample Test

	Test Value = 11					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Keuntungan	12,842	19	,000	,95000	,7952	1,1048

g. Interpretasi output (uji hipotesis)

- Hipotesis:
 - $H_0 : \mu = 11$ (rata-rata populasi sama dengan 11)
 - $H_1 : \mu \neq 11$ (rata-rata populasi tidak sama dengan 11)
- Tingkat signifikansi: $\alpha = 0,05$.
- Statistik Uji:

Karena ukuran sampelnya kecil, statistik ujinya menggunakan t-hitung

t-hitung = 12,842
- Sig.(2-tailed) = 0,000
- Kaidah pengambilan keputusan: tolak H_0 jika Nilai Sig.(2-tailed) $< (\alpha/2)$

- Keputusan: Menolak H_0 dan menerima H_1 karena nilai Sig.(2-tailed) = 0,000 < ($\alpha/2$)
- Kesimpulan: Pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata populasi tidak sama dengan 11.

6.2 Uji Hipotesis untuk Perbandingan Dua Populasi

1. Uji Hipotesis Perbandingan Rata-Rata Dua Populasi dengan Sampel yang Diambil Saling Bergantung/ Berpasangan

Pengujian ini melibatkan dua populasi yang saling berpasangan, dengan tujuan pengujian adalah untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan nilai rata-rata diantara kedua populasi tersebut. Prosedur uji hipotesis menggunakan SPSS adalah sebagai berikut:

a. Melakukan input data.

Misalkan data yang dimiliki adalah data perbandingan nilai ulangan harian Matematika dari 12 siswa SMA sebelum mengikuti bimbil dan sesudah mengikuti bimbil:

Sebelum	65	60	70	77	61	72	75	59	68	70	62	55
Sesudah	80	78	85	82	80	81	90	72	75	83	82	70

b. Melakukan uji normalitas data

Karena pada uji hipotesis ini terdapat berdistribusi Normal, maka perlu dilakukan uji normalitas terlebih dahulu. Uji normalitas dilakukan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov (caranya seperti pada Bab III, bagian 3.2). Output uji normalitas adalah sebagai berikut:asumsi bahwa data harus

Tests of Normality

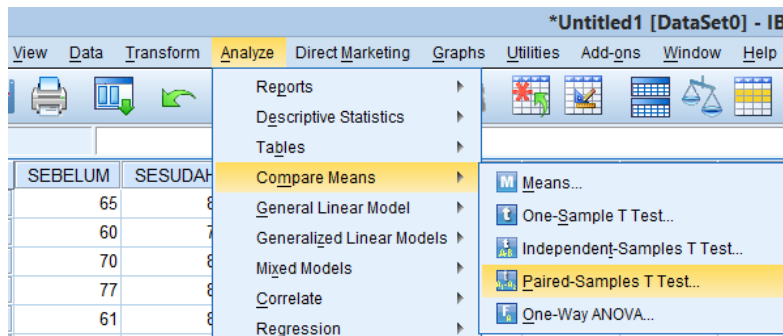
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
SEBELUM	,144	12	,200*	,965	12	,855
SESUDAH	,179	12	,200*	,965	12	,854

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

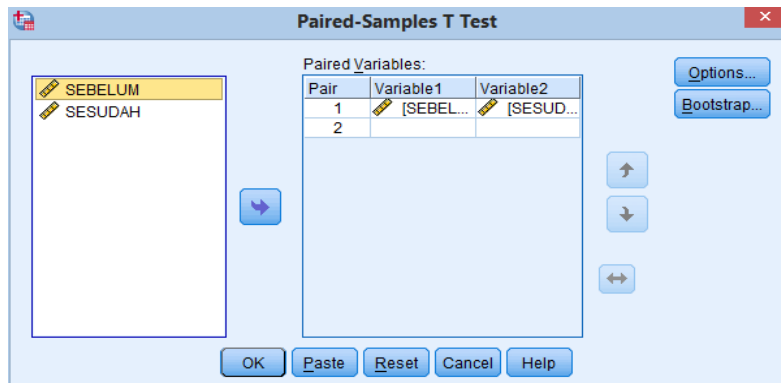
Berdasarkan output di atas, karena nilai Sig yang diperoleh adalah 0,200 (data Sebelum) dan 0,200 (data sesudah) $> \alpha$ (0,05) maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi Normal.

- c. Melakukan uji perbandingan mean dengan cara:
Klik **Analyze – Compare Means – Paired-Samples T Test**, seperti Gambar 45



Gambar 46. Tampilan Analyze – Compare Means – Paired-Samples T Test

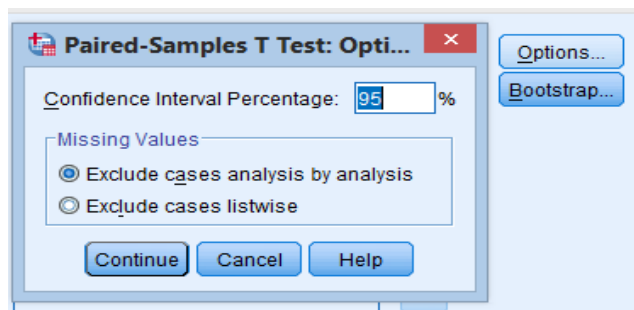
- d. Pada kotak dialog yang tersedia, masukkan variabel **SEBELUM** ke bagian **Paired Variables-Variable1**, dan variabel **SESUDAH** ke bagian **Paired Variables-Variable2**. Klik **OK**, Gambar 46.



Gambar 47. Tampilan Paired Samples T Test

- e. Klik **Options...** untuk menentukan tingkat kepercayaan, klik **Continue**, klik **OK**, Gambar 47

Pada contoh ini dipilih tingkat kepercayaan sebesar 95%, sehingga nilai α yang digunakan adalah $100\% - 95\% = 5\% = 0,05$.



Gambar 48. Tampilan Paired Samples T Test: Options

f. Output yang diperoleh adalah sebagai berikut:

→ **T-Test**

[DataSet0]

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 SEBELUM	66,17	12	6,887	1,988
SESUDAH	79,83	12	5,524	1,595

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 SEBELUM & SESUDAH	12	,742	,006

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	SEBELUM - SESUDAH	-13,667	4,638	1,339	-16,614 -10,720	-10,207	11	,000

g. Interpretasi output (uji hipotesis)

- Hipotesis:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (rata-rata nilai sebelum bimbel sama dengan sesudah bimbel)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ (rata-rata nilai sebelum bimbel tidak sama dengan sesudah bimbel)

- Tingkat signifikansi: $\alpha = 0,05$.

- Statistik Uji:

Karena ukuran sampelnya kecil, statistik ujinya menggunakan t-hitung

t-hitung = -10,207

Sig.(2-tailed) = 0,000

- Kaidah pengambilan keputusan: tolak H_0 jika Nilai Sig.(2-tailed) $< (\alpha/2)$
- Keputusan: Menolak H_0 dan menerima H_1 karena nilai Sig.(2-tailed) = 0,000 $< (\alpha/2) = 0,025$

- Kesimpulan: Pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dapat disimpulkan bahwa rata-rata nilai sebelum bimbel tidak sama dengan sesudah bimbel.

2. Uji Hipotesis Perbandingan Rata-Rata Dua Populasi, dengan Sampel yang Diambil Saling Bebas

Pengujian ini melibatkan dua populasi yang saling bebas dan tidak berpasangan, dengan pengujian adalah untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan nilai rata-rata diantara kedua populasi tersebut. Prosedur uji hipotesis menggunakan SPSS adalah sebagai berikut:

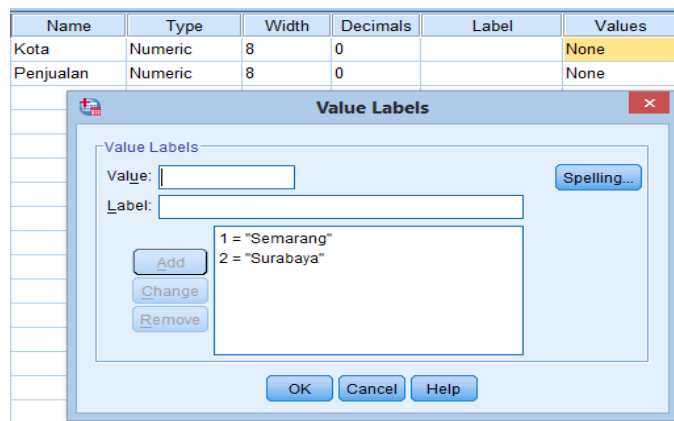
a. Melakukan input data

Misalkan data yang dimiliki adalah data perbandingan penjualan sepeda motor merek “ABC” di kota Semarang dan Kota Surabaya bulan Januari 2020. Sampel yang ditentukan sebanyak 15 dealer sepeda motor yang dipilih secara acak, dengan nilainya adalah sebagai berikut:

Semarang 206 188 205 187 194 193 207 185 189 213 192 210
194 178 205.

Surabaya 177 197 206 201 180 176 185 200 197 192 198 188
189 203 192.

- Untuk menginputkan data, pertama pada variabel view definisikan variabel **Kota** dan **Penjualan**.
- Pada variabel **Kota**, definisikan nilai **Values** seperti Gambar 48.



Gambar 49. Tampilan Value Labels

- Klik OK

- b. Melakukan uji normalitas data (menggunakan uji Kolmogorov Smirnov) dan uji homogenitas variansi

Karena pada uji hipotesis ini terdapat asumsi bahwa data harus berdistribusi Normal, maka perlu dilakukan uji normalitas terlebih dahulu. Uji normalitas dilakukan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov dengan cara:

- Klik **Analyze - Descriptive Statistics - Explore**.
- Masukkan variabel **Penjualan** ke bagian **Dependent List**, dan variabel **Kota** ke bagian **Factor List**.
- Klik **Plots** - centang bagian **Normality plots with tests** - klik **Continue** - klik **OK**.

Output uji normalitas adalah sebagai berikut:

Tests of Normality^a

Kota	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Penjualan Semarang	,208	14	,104	,942	14	,440
Surabaya	,166	15	,200 [*]	,948	15	,490

a. Lilliefors Significance Correction

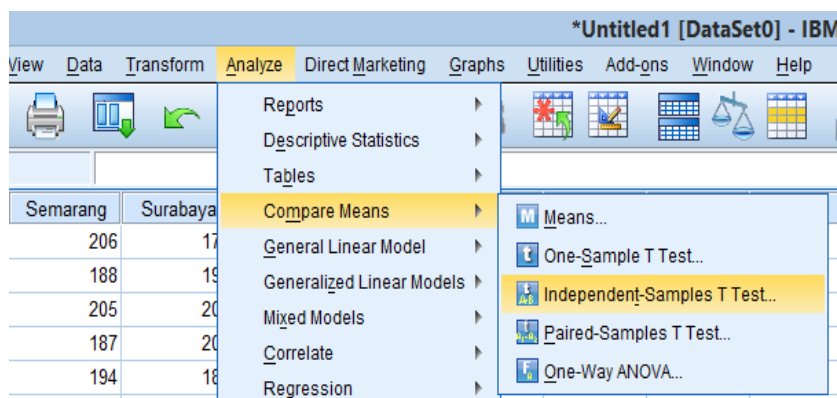
*. This is a lower bound of the true significance.

b. Penjualan is constant when Kota = 0. It has been omitted.

Berdasarkan output di atas, karena nilai Sig yang diperoleh adalah 0,104 (untuk Semarang) dan 0,200 (untuk Surabaya) $> \alpha$ (0,05) maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi Normal.

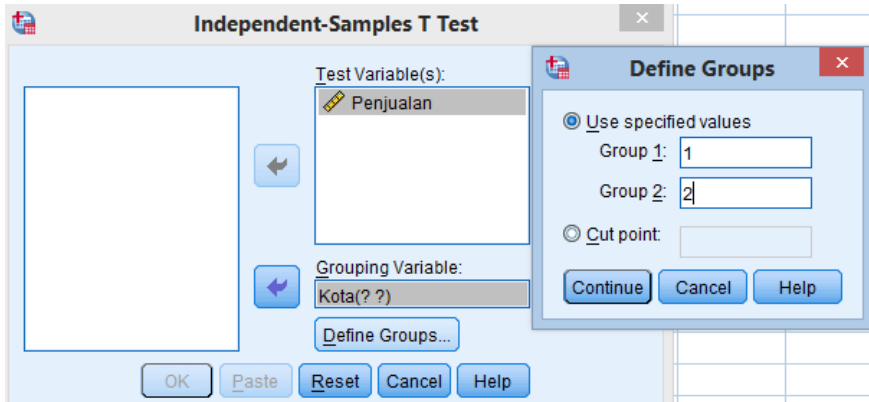
- c. Melakukan uji perbandingan mean dengan cara:

Klik **Analyze - Compare Means - Independents-Samples T Test**, Gambar 49.



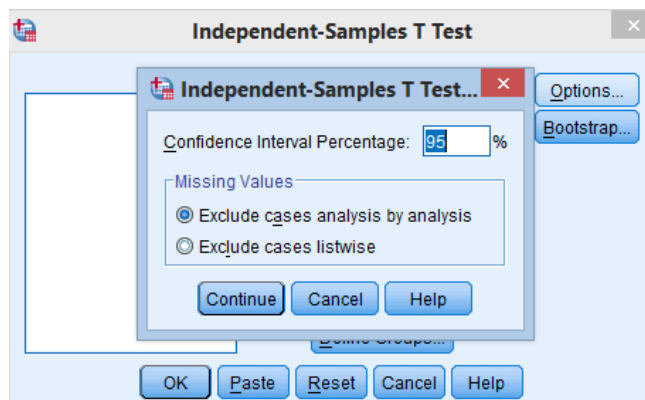
Gambar 50. Tampilan Analyze - Compare Means - Independents-Samples T Test

- d. Pada kotak dialog yang tersedia, masukkan variabel **Penjualan** ke bagian **Test Variable(s)**, seperti Gambar 50. Masukkan variabel **Kota** ke bagian **Grouping Variable**. Klik **Define Groups..** – Klik tanda bulat pada **Use specified values** – isikan angka 1 pada **Group 1**, dan angka 2 pada **Group 2**. Klik **Continue**.



Gambar 51. Tampilan Independent-Samples T Test

- e. Klik **Options...** untuk menentukan tingkat kepercayaan, klik **Continue**, klik **OK**, Gambar 51. Pada contoh ini dipilih tingkat kepercayaan sebesar 95%, sehingga nilai α yang digunakan adalah $100\% - 95\% = 5\% = 0,05$.



Gambar 52. Tampilan Independent-Samples T Test: Continue

f. Output yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Group Statistics					
Kota		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Penjualan	Semarang	15	196,40	10,480	2,706
	Surabaya	15	192,07	9,438	2,437

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 the Difference Lower Upper
Penjualan	Equal variances assumed	,554	,463	1,190	28	,244	4,333	3,641	-3,126 11,792
	Equal variances not assumed			1,190	27,698	,244	4,333	3,641	-3,129 11,796

g. Interpretasi output (uji hipotesis)

Sebelum kita melakukan uji kesamaan rata-rata, ada baiknya kita melakukan uji kesamaan variansi sampel untuk kedua populasi. Uji kesamaan variansi dapat dilakukan menggunakan uji Levene sebagai berikut:

- Hipotesis:
 H_0 : Variansi sampel 15 dealer di Kota Semarang sama dengan Kota Surabaya
 H_1 : Variansi sampel 15 dealer di Kota Semarang tidak sama dengan Kota Surabaya
- Tingkat signifikansi: $\alpha = 0,05$ (5%)
- Statistik uji:
 F-hitung = 0,329
 Sig = 0,571
- Kaidah pengambilan keputusan: H_0 ditolak jika $\text{Sig} < \alpha$ (0,05).
- Keputusan: Menerima H_0 karena $\text{Sig} (0,571) > \alpha$ (0,05).
- Kesimpulan: Variansi sampel 15 dealer di Kota Semarang sama dengan Kota Surabaya

Karena variansi sampelnya sama, maka kita dapat mengasumsikan bahwa variansi populasi adalah sama. Selanjutnya uji kesamaan rata-rata dapat dilakukan dengan cara:

- Hipotesis:
 H_0 : $\mu_1 = \mu_2$ (rata-rata penjualan di Kota Semarang sama dengan Kota Surabaya)
 H_1 : $\mu_1 \neq \mu_2$ (rata-rata penjualan di Kota Semarang tidak sama dengan Kota Surabaya)

- Tingkat signifikansi: $\alpha = 0,05$.
- Statistik Uji:
t-hitung = 1,190 dan Sig.(2-tailed) = 0,244
- Kaidah pengambilan keputusan: tolak H_0 jika Nilai Sig.(2-tailed) $< (\alpha/2)$
- Keputusan: Menerima H_0 karena nilai Sig.(2-tailed) = 0,244 $> (\alpha/2)=0,025$
- Kesimpulan: Pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dapat disimpulkan bahwa rata-rata penjualan di Kota Semarang sama dengan di Kota Surabaya.

6.3 Latihan Soal

1. Berikut ini adalah data waktu tunggu yang diperlukan oleh 22 alumni Prodi Sains Data angkatan 2015 dari mereka lulus sampai dengan mereka memperoleh pekerjaan (waktu dihitung dalam bulan)

alumni ke-	Gaji pertama	alumni ke-	Gaji pertama	alumni ke-	Gaji pertama
1	5	9	4.5	17	5
2	5.5	10	5	18	5.5
3	4.5	11	5	19	4.5
4	5	12	4.5	20	5.5
5	5	13	4.5	21	5
6	6	14	5.5	22	5.5
7	5	15	4		
8	5	16	5		

Lakukanlah uji hipotesis untuk menguji apakah rata-rata waktu tunggu yang diperlukan sama dengan 4 bulan?

2. Berikut ini adalah data jumlah penjualan mingguan BBM jenis pertalite (dalam ratusan liter) dari 12 toko SPBU di Kota Semarang dan Kabupaten Demak yang dipilih secara acak:

SPBU ke-	Semarang	Demak	SPBU ke-	Semarang	Demak
1	300	274	7	288	315
2	280	220	8	321	258
3	344	308	9	376	318
4	385	336	10	290	310
5	372	198	11	301	332
6	360	300	12	283	263

Lakukanlah uji hipotesis untuk menguji apakah rata-rata penjualan BBM jenis pertalite di Kota Semarang sama dengan Kabupaten Demak?

UJI CHI KUADRAT

7.1 Uji Chi Kuadrat untuk Memeriksa Ketidakbergantungan Antar Populasi

Uji ini digunakan untuk membandingkan apakah dua populasi memiliki ketergantungan satu sama lain. Uji Chi Kuadrat termasuk kedalam statistika non parametrik, karena dalam pengujiannya tidak memerlukan asumsi bahwa data harus mengikuti distribusi tertentu. Studi kasus yang digunakan dalam praktikum kali ini adalah “Apakah terdapat ketergantungan/hubungan antara pendapatan perbulan dengan tingkat pendidikan?”. Adapun bentuk kuesioner yang diajukan adalah:

1. Pertanyaan kuesoioner variabel tingkat pendidikan.
Apakah tingkat pendidikan terakhir anda? (1) SMA/Sederajat, (2) S-1/D-IV.
2. Pertanyaan kuesoioner variabel jumlah penghasilan perbulan.
Berapakah kisaran pendapatan perbulan yang anda peroleh? (1) < 2,5 juta, (2) 2,5-5 juta.

Kuesioner tersebut diajukan kepada 30 responden yang dipilih secara acak. Hasil jawabannya adalah:

Responden ke	Pendidikan terakhir	Penghasilan	Responden ke	Pendidikan terakhir	Penghasilan
1	1	1	16	2	2
2	1	1	17	2	2
3	1	1	18	2	2
4	1	1	19	2	2
5	1	1	20	2	2
6	1	1	21	2	2

7	1	1	22	2	2
8	1	1	23	2	2
9	1	1	24	2	2
10	1	1	25	2	2
11	2	1	26	2	2
12	2	1	27	2	2
13	2	1	28	2	2
14	1	2	29	2	2
15	1	2	30	2	2

Jika disederhanakan, hasilnya adalah:

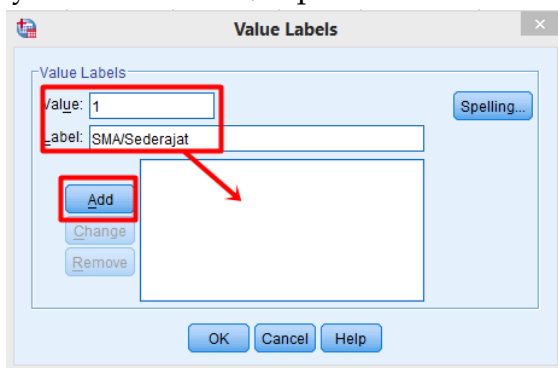
Penghasilan per bulan	Pendidikan Terakhir		Jumlah
	SMA Sederajat	S-1/D-IV	
< 2,5 juta	10 orang	3 orang	13 orang
2,5 – 5 juta	2 orang	15 orang	17 orang
Jumlah	12 orang	18 orang	30 orang

Langkah-langkah analisis menggunakan SPSS:

1. Input data.

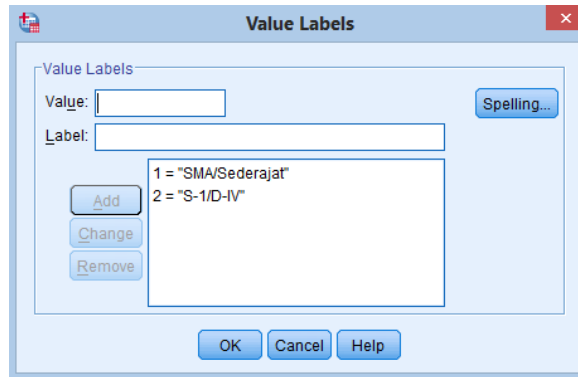
- a. Untuk variabel **Pendidikan Terakhir**, pada **variabel view** diisi dengan ketentuan sebagai berikut:

Name: **Pendidikan**; Type: **Numeric**; Width: 8; Decimals: 0; Label: **Pendidikan terakhir**. Values: Klik kolom **None** pada **Values** sampai muncul kotak dialog **Value Label**. Pada kotak **Value** isikan 1, dan pada kotak **Label** isikan **SMA/Sederajat**. lalu klik **Add**, pada layar akan muncul, seperti tambilan Gambar 52.



Gambar 53. Tampilan Value Labels

Berikutnya, isi kembali kotak **Value** dengan angka 2, pada kotak **Label** isikan **S-1/D-IV**, klik **Add**. Tampak pada layar atau seperti terlihat pada Gambar 53. klik **OK**



Gambar 54. Tampilan Pengisian Data Untuk Value Labels

- b. Untuk variabel **Penghasilan**, pada **variabel view** diisi dengan ketentuan sebagai berikut:

Name: **Penghasilan**; Type: **Numeric**; Width: **8**; Decimals: **0**; Label: **Penghasilan dalam 1 bulan**; Values: Klik kolom **None** pada **Values** sampai muncul kotak dialog **Value Label**. Pada kotak **Value** isikan 1, dan pada kotak **Label** isikan **Kurang dari 2,5 Juta**. lalu klik **Add**, pada layar akan muncul tampilan seperti Gambar 54.



Gambar 55. Tampilan Pengisian Data ke-1 Untuk Value Labels

Berikutnya, isi kembali kotak **Value** dengan angka 2, pada kotak **Label** isikan **2,5 - 5 Juta**, klik **Add**. Tampak pada layar (Gambar 55), kemudian klik **OK**



Gambar 56. Tampilan Pengisian Data ke-2 Untuk Value Labels

Selanjutnya, untuk variabel **Pendidikan** dan **Penghasilan**, isikan Missing: **None**, Columns: **8**, Align: **Right**, Measure: **Nominal**, dan Role: **Input**.

Jika sudah benar, tampilan dari **Variabel View** seperti terlihat pada Gambar 55.

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	Pendidikan	Numeric	8	0	Pendidikan Ter...	{1, SMA/Se...	None	8	Right	Nominal	Input
2	Penghasilan	Numeric	8	0		{1, Kurang d...	None	8	Right	Nominal	Input

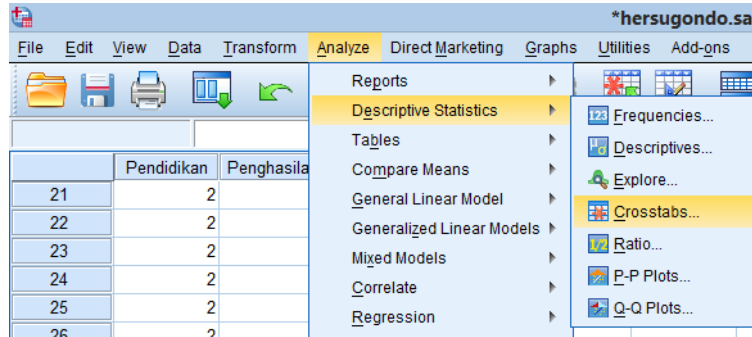
Gambar 57. Tampilan Pengisian Missing: None, Columns: 8, Align: Right, Measure: Nominal, dan Role: Input

2. Pada **Data View**, isikan nilai untuk setiap variabel sesuai dengan hasil survei yang diperoleh, yaitu dimasukan seperti tampilan Gambar 56.

	Pendidikan	Penghasilan		Pendidikan	Penghasilan		Pendidikan	Penghasilan
1	1	1	11	2	1	21	2	2
2	1	1	12	2	1	22	2	2
3	1	1	13	2	1	23	2	2
4	1	1	14	1	2	24	2	2
5	1	1	15	1	2	25	2	2
6	1	1	16	2	2	26	2	2
7	1	1	17	2	2	27	2	2
8	1	1	18	2	2	28	2	2
9	1	1	19	2	2	29	2	2
10	1	1	20	2	2	30	2	2

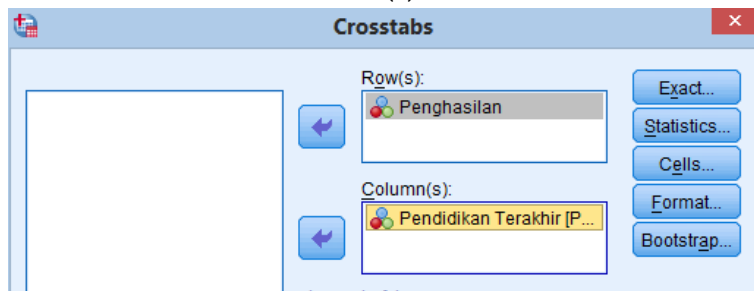
Gambar 58. Tampilan Data View

3. Klik **Analyze – Descriptive Statistics – Crosstabs** (Gambar 57)



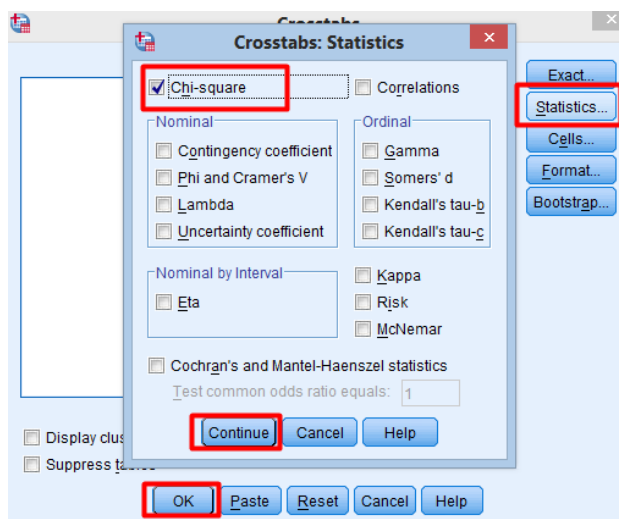
Gambar 59. Tampilan Analyze – Descriptive Statistics – Crosstabs

4. Pada kota dialog **Crosstabs**, masukan **Penghasilan** ke kotak **Row(s)**, dan Pendidikan ke kotak **Column(s)**, Gambar 58.



Gambar 60. Tampilan Analyze – Descriptive Statistics: Crosstabs

5. Klik **Statistics**, centang **Chi-Square**, klik **Continue**, klik **OK**, Gambar 59.



Gambar 61. Tampilan Analyze – Descriptive Statistics: Chi-square

6. Output yang diperoleh adalah:

Chi-Square Tests					
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	13,032 ^a	1	,000	,001	,000
Continuity Correction ^b	10,458	1	,001		
Likelihood Ratio	14,020	1	,000		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	12,597	1	,000		
N of Valid Cases	30				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5,20.
b. Computed only for a 2x2 table

7. Interpretasi output (uji hipotesis)

- Hipotesis
 H_0 : tidak terdapat hubungan antara pendidikan terakhir dengan penghasilan per bulan
 H_1 : terdapat hubungan antara pendidikan terakhir dengan penghasilan per bulan
- Tingkat signifikansi: $\alpha = 0,05$ (5%).
- Statistik uji :
 $\chi^2_{hitung} = 13,032$, dan Sig (2-tailed) = 0,000
- Kaidah pengambilan keputusan: H_0 ditolak jika Sig (2-tailed) $< \alpha = 0,05$ (5%).
- Keputusan: Menolak H_0 dan menerima H_1 karena nilai Sig (2-tailed) $< \alpha$
- Kesimpulan: terdapat hubungan antara pendidikan terakhir dengan penghasilan per bulan.

7.2 Uji Chi Kuadrat untuk Memeriksa Homogenitas antar Populasi

Uji ini digunakan untuk membandingkan apakah dua variabel yang diteliti berasal dari populasi yang homogen. Studi kasus yang digunakan dalam contoh kali ini adalah “Apakah Populasi yang meliputi mahasiswa Akuntansi, IESP, dan Manajemen homogen dalam hal sikap terhadap terdapat terhadap rencana pembangunan gelanggang olahraga indoor di FEB”. Adapun bentuk kuesioner yang diajukan adalah:

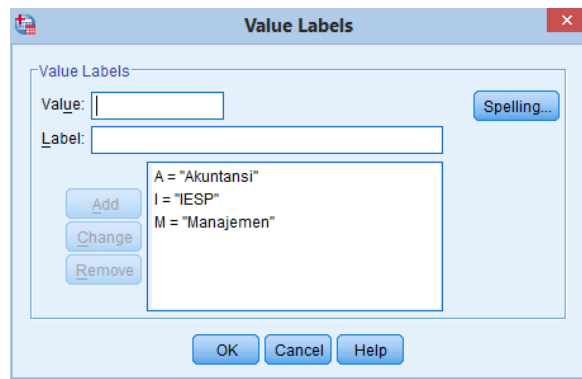
Apakah anda setuju dengan rencana pembangunan gelanggang olahraga indoor di FEB? (a) Tidak Setuju (b) Netral, (c) Setuju.

Kuesioner tersebut diajukan kepada 850 responden yang dipilih secara acak, dengan proporsi 250 mahasiswa Akuntansi, 200 mahasiswa IESP, 250 mahasiswa Manajemen. Hasil jawabannya adalah:

Populasi (mahasiswa FEB)	Sikap terhadap rencana pembangunan GOR			Jumlah
	Tidak setuju	Netral	Setuju	
Akuntansi	2	5	243	250
IESP	2	6	192	200
Manajemen	0	4	246	250
Jumlah	5	20	825	850

Langkah-langkah analisis menggunakan SPSS:

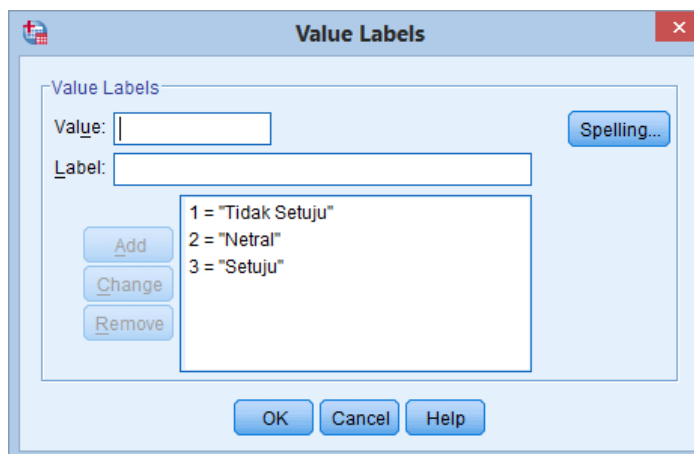
1. Input data.
 - a. Untuk **populasi mahasiswa FEB**, pada **Variabel View** diisi dengan ketentuan sebagai berikut:
 Name: **Mahasiswa**; Type: **Numeric**; Width: **8**; Decimals: **0**; Label: Asal **Jurusan**; Values: isikan "**A**" untuk **Akuntansi**, "**I**" untuk **IESP**, dan "**M**" untuk **Manajemen** (cara sama seperti pada subbab 7.1). Hasilnya input nilai values adalah seperti pada gambar 60, kemudian klik **OK**



Gambar 62. Tampilan Pengisian populasi mahasiswa FEB, pada Variabel View

- b. Untuk variabel **Sikap terhadap rencana pembangunan GOR**, pada **variabel view** diisi dengan ketentuan sebagai berikut:
 Name: **Sikap**; Type: **Numeric**; Width: **8**; Decimals: **0**; Label: **dikosongkan**;

Values: isikan angka **1** untuk **Tidak Setuju**, **2** untuk **Netral**, dan **3** untuk **Setuju** (cara sama seperti pada subbab 7.1). Hasilnya input nilai values adalah seperti Gambar 61. Kemudian klik **OK**



Gambar 63. Tampilan Pengisian Sikap terhadap rencana pembangunan GOR, pada variabel view

- c. Untuk variabel **Jumlah**, pada **variabel view** diisi dengan ketentuan sebagai berikut:

Name: **Jumlah**; Type: **Numeric**; Width: **8**; Decimals: **0**; Label: **dikosongkan**; Values: **dikosongkan**.

Selanjutnya, untuk Variabel **Mahasiswa**, **Sikap** dan **Jumlah**, isikan :

Missing: None, Columns: 8, Align: Right, Measure: Nominal (untuk **Mahasiswa** dan **Sikap**) dan Scale (untuk **Jumlah**), Role: Input. Jika sudah benar, tampilan dari **Variabel View** adalah seperti Gambar 62.

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1	Mahasiswa	String	8	0	Asal jurusan	{A, Akuntan...	None	8	Left	Nominal
2	Sikap	String	8	0		{1, Tidak Se...	None	8	Left	Nominal
3	Jumlah	Numeric	8	0		None	None	8	Right	Scale

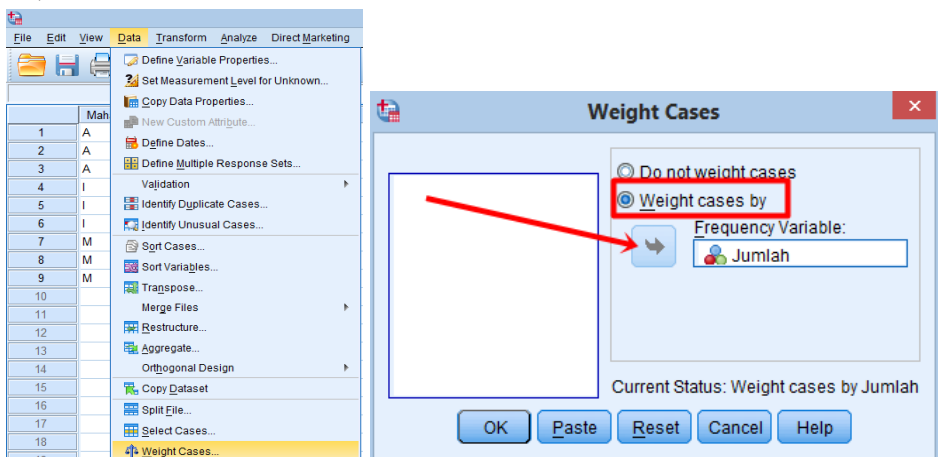
Gambar 64. Tampilan Pengisian Variabel Mahasiswa, Sikap dan Jumlah

2. Pada **Data View**, isikan nilai untuk setiap variabel sesuai dengan hasil survei yang diperoleh, yaitu seperti tampilan Gambar 63.

	Mahasiswa	Sikap	Jumlah
1	A	1	2
2	A	2	5
3	A	3	243
4	I	1	2
5	I	2	6
6	I	3	192
7	M	1	0
8	M	2	4
9	M	3	246

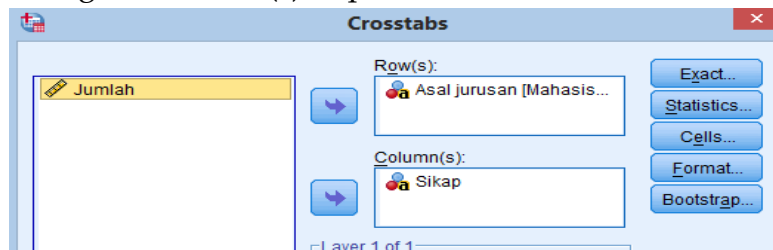
Gambar 65. Tampilan Data View

3. Klik **Data-Weight Cases**. Pada kotak dialog, klik **Weight cases by**, pilihkan **Jumlah** ke kolom **Frequency Variable**, klik **OK**, Gambar 64,



Gambar 66. Tampilan Data-Weight Cases

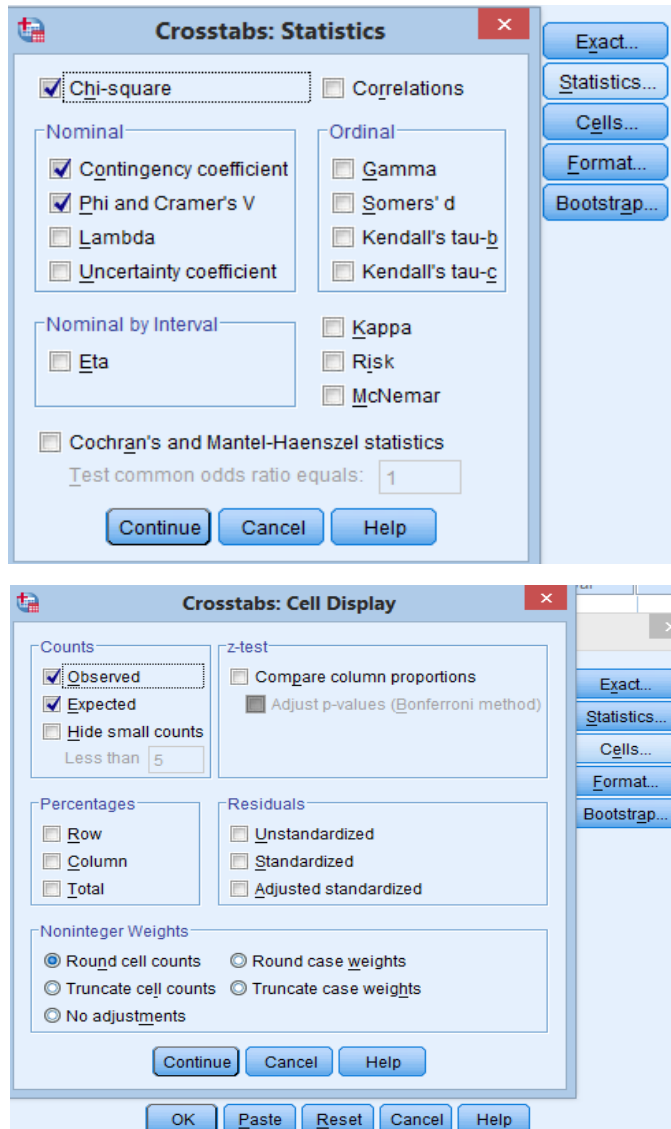
4. Klik **Analyze - Descriptive Statistics - Crosstabs**
5. Pada kotak dialog, masukkan **Mahasiswa** ke bagian **Row(s)**, dan **Sikap** ke bagian **Column(s)**, seperti Gambar 65.



Gambar 67. Tampilan Analyze - Descriptive Statistics - Crosstabs

6. Klik **Statistics**, beri tanda centang pada **Chi-Square**, **Contingency coefficient**, dan **Phi and Cramer's V**, klik **Continue**.

Klik **Cells**, pada beri tanda centang pada **Observed** dan **Expected**, klik **Continue**, klik **OK**, akan terlihat seperti tampilan pada Gambar 66.



Gambar 68. Tampilan Hasil Proses

7. Output yang diperoleh adalah:

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	3,419 ^a	4	,490
Likelihood Ratio	4,661	4	,324
N of Valid Cases	700		

a. 4 cells (44,4%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,14.

8. Interpretasi output (uji hipotesis):

- Hipotesis

H_0 : keempat populasi yang diamati homogen dalam hal sikap terhadap rencana pembangunan gelanggang olahraga *indoor* di FEB.

H_1 : keempat populasi yang diamati tidak homogen dalam hal sikap terhadap rencana pembangunan gelanggang olahraga *indoor* di FEB.

- Tingkat signifikansi: $\alpha = 0,05$ (5%).

Statistik uji: $\chi^2_{hitung} = 3,419$ dan Sig = 0,490

- Kaidah pengambilan keputusan: H_0 ditolak jika Sig < α
- Keputusan: menerima H_0 karena nilai Sig = 0,490 > α (0,05).

7.3 Latihan Soal

Seorang kepala HRD sebuah perusahaan melakukan survei kepada 100 karyawan dari 3 divisi yang berbeda yang bekerja pada perusahaan tersebut. Survei tersebut bertujuan untuk mengetahui sikap karyawan terhadap rencana perusahaan melakukan pemotongan gaji sebagai akibat dari adanya pandemi COVID-19. Hasil survey adalah sebagai berikut:

Divisi	Sikap terhadap rencana pemotongan gaji		Jumlah
	Tidak setuju	Setuju	
Divisi A	5	25	30
Divisi B	10	20	30
Divisi C	13	27	40
Jumlah	28	72	100

Dengan menggunakan uji Chi Kuadrat, berikan kesimpulan apakah ketiga divisi homogen dalam hal sikap terhadap rencana pemotongan gaji.

ANOVA

8.1 ANOVA Satu Arah

Analisis variansi satu arah adalah jenis analisis variansi yang digunakan untuk menguji kesamaan rata-rata beberapa populasi dengan hanya terdapat satu faktor yang menjadi sumber keragaman dan berpengaruh terhadap rata-rata populasi. Studi kasus yang akan digunakan pada praktikum kali ini adalah penelitian tentang efektivitas penerapan teknik pemasaran terhadap tingkat penjualan bulanan. Terdapat 3 teknik pemasaran yang diamati yaitu, *sosial media marketing*, *content marketing*, dan *inbound marketing*. Ingin diketahui apakah ketiganya memiliki efektivitas yang sama terhadap tingkat penjualan bulanan. Data yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Penjualan (dalam ribuan)	Metode penjualan		
	SMM	CM	IM
Jan-20	9,72	12,22	14,54
Feb-20	11,75	10,76	13,09
Mar-20	8,99	14,04	17,91
Apr-20	9,22	10,17	11,08
Mei-20	11,65	11,18	14,80
Total	51,33	58,37	71,42

Langkah analisis menggunakan SPSS:

1. Mendefinisikan variabel yang akan diamati

Pada **Variabel View**, buatlah dua variabel yaitu Metode dan Penjualan.

- a. Untuk variabel **Metode**, pada **Variabel View** diisi dengan ketentuan sebagai berikut:

Name: **Metode**; Type: **Numeric**; Width: **8**; Decimals: **0**; Label: **Metode Penjualan**;

Values: isikan **1** untuk **Sosial Media Marketing**, **2** untuk **Content Marketing**, dan **3** untuk **Inbound Marketing** (cara sama seperti pada subbab 7.1). klik **OK**

- b. Untuk variabel **Penjualan**, pada **Variabel View** diisi dengan ketentuan sebagai berikut:

Name: **Penjualan**; Type: **Numeric**; Width: **8**; Decimals: **2**; Label: **Jumlah Penjualan**.

Selanjutnya, untuk variabel **Metode** dan **Penjualan**, isikan Missing: **None**, Columns: **8**, Align: **Right**, Measure: **Nominal** (untuk **Metode**) **Scale** (untuk **Penjualan**), dan Role: **Input**.

2. Melakukan input data, seperti Gambar 67

	Metode	Penjualan	8	2	14,04
1	1	9,72	9	2	10,17
2	1	11,75	10	2	11,18
3	1	8,99	11	3	14,54
4	1	9,22	12	3	13,09
5	1	11,65	13	3	17,91
6	2	12,22	14	3	11,08
7	2	10,76	15	3	14,80

Gambar 69. Tampilan Input Data

3. Melakukan uji normalitas Kolmogorov Smirnov, hasil uji normalitas yang diperoleh adalah:

Tests of Normality							
Metode Penjualan		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Jumlah Penjualan	sosial media marketing	,259	5	,200 [*]	,821	5	,119
	content marketing	,227	5	,200 [*]	,926	5	,569
	inbound marketing	,219	5	,200 [*]	,974	5	,902

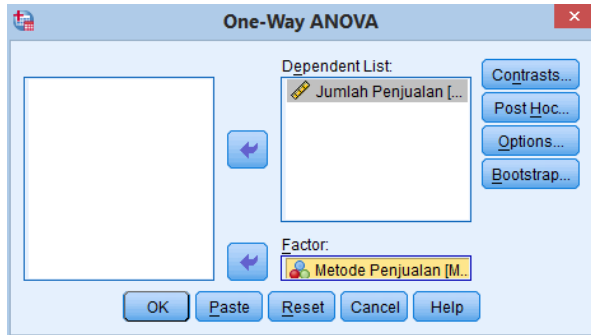
a. Lilliefors Significance Correction

* This is a lower bound of the true significance

Karena nilai sig yang diperoleh semuanya lebih besar dari α (0,05), maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi Normal.

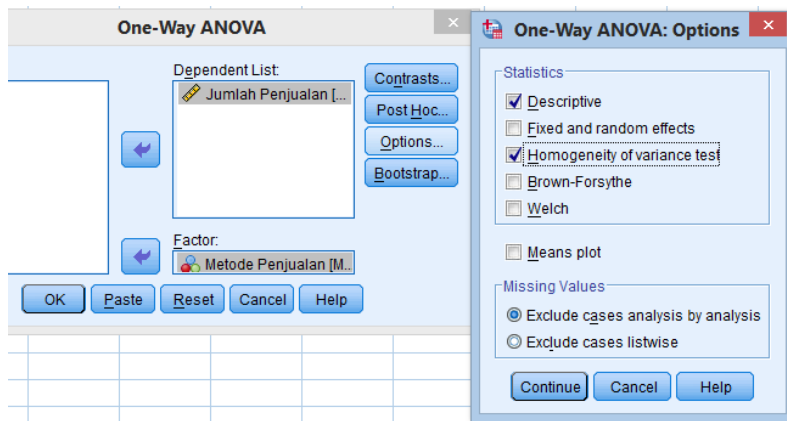
4. Pilih **Analyze-Compare Means**, pilih **One-Way ANOVA**

Pada kotak dialog **One-Way ANOVA**, variabel **Jumlah** dimasukkan ke kotak **Dependent List**, dan variabel **Metode** dimasukkan ke kotak **Factor**. Sehingga nampak seperti Gambar 68.



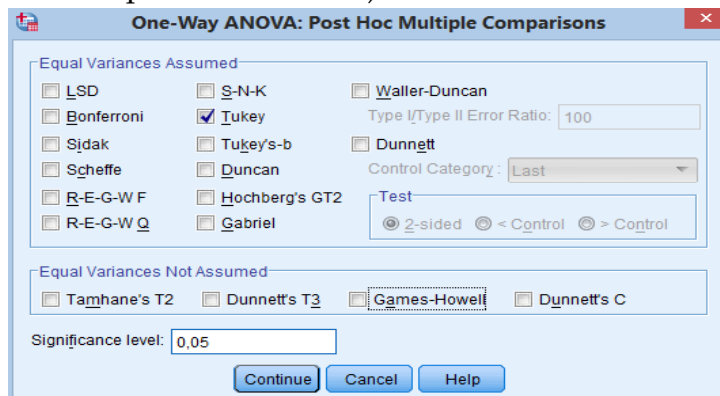
Gambar 70. Tampilan One-Way ANOVA

5. Klik **Options**, centang bagian **Descriptive** dan **Homogeneity of variance test**, Gambar 69.



Gambar 71. Tampilan One-Way ANOVA: Options

6. Klik **Post Hoc**, centang bagian **Tukey**, masukkan taraf signifikansi yang akan digunakan pada bagian **Significance Level** (pada praktikum ini, dipilih sebesar 0,05), Gambar 70



Gambar 72. Tampilan One-Way ANOVA: Post Hoc Multiple Comparisons

7. Klik Continue, klik OK

8. Interpretasi Output:

- a. Rata-rata setiap metode. Nilai rata-rata setiap metode dapat dilihat pada bagian **Descriptives**

Descriptives

Jumlah Penjualan

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
sosial media marketing	5	10,2660	1,33586	,59742	8,6073	11,9247	8,99	11,75
content marketing	5	11,6740	1,51966	,67961	9,7871	13,5609	10,17	14,04
inbound marketing	5	14,2840	2,50853	1,12185	11,1692	17,3988	11,08	17,91
Total	15	12,0747	2,43650	,62910	10,7254	13,4240	8,99	17,91

- b. Uji kesamaan variansi

Test of Homogeneity of Variances

Jumlah Penjualan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,573	2	12	,579

Karena nilai sig pada uji kesamaan variansi adalah sebesar 0,579 > α (0,05), maka dapat disimpulkan bahwa variansi setiap metode adalah sama (homogen)

- c. Uji ANOVA satu arah

Output:

ANOVA

Jumlah Penjualan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	41,565	2	20,782	6,003	,016
Within Groups	41,547	12	3,462		
Total	83,111	14			

Uji hipotesis

H_0 : $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$ (tidak ada perbedaan rata-rata hitung penjualan dari ketiga metode penjualan)

H_1 : setidaknya terdapat satu i dan satu j sedemikian sehingga $\mu_i \neq \mu_j$, dengan $i, j = 1, 2, 3$ (terdapat perbedaan rata-rata hitung penjualan dari ketiga teknik pemasaran)

Tingkat signifikansi $\alpha = 5\%$.

Statistik uji: F hitung = 6,003 dan Sig = 0,016

Kaidah pengambilan keputusan: H_0 ditolak jika $\text{sig} < \alpha$.

Keputusan: Menolak H_0 karena nilai sig (0,016) < α

Kesimpulan: Pada tingkat signifikansi $\alpha = 5\%$, terdapat perbedaan rata-rata hitung dari ketiga teknik penjualan.

- d. Melihat kelompok mana saja yang rata-rata penjualannya berbeda:

Multiple Comparisons

Jumlah Penjualan
Tukey HSD

(I) Metode Penjualan	(J) Metode Penjualan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
sosial media marketing	content marketing	-1,40800	1,17681	,477
	inbound marketing	-4,01800*	1,17681	,013
content marketing	sosial media marketing	1,40800	1,17681	,477
	inbound marketing	-2,61000	1,17681	,108
inbound marketing	sosial media marketing	4,01800*	1,17681	,013
	content marketing	2,61000	1,17681	,108

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Jika nilai $\text{sig} < \alpha$ (0,05), maka rata-rata kedua kelompok adalah berbeda.

Berdasarkan output di atas, maka dapat disimpulkan bahwa:

Rata-rata penjualan dengan metode SMM berbeda dengan metode IM

Rata-rata penjualan dengan metode SMM sama dengan metode CM

Rata-rata penjualan dengan metode IM berbeda dengan metode CM.

8.2 Latihan Soal

Misalkan terdapat data mengenai tingkat produksi dari 3 mesin suatu perusahaan makanan, dengan nilainya adalah:

Produksi ke-	Jenis Mesin		
	Mesin A	Mesin B	Mesin C
1	51	23	56
2	45	43	76
3	33	23	74
4	45	43	87
5	67	45	56

Ujilah menggunakan ANOVA satu arah untuk mengetahui apakah rata-rata produksi ketiga mesin tersebut sama

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, D.R., Sweeney, D.J., Williams, T.A. 2011. *Statistics for Business and Economics*. USA: South-Western, Cengage Learning
- Andi. 2007. *Statistika "Data Kajian Deskriptif, Inferensi, dan Non Parametrik"*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Boddington, L. 1921. *Statistics and Their Application to Commerce*. English: forgotten books.
- Bowley, A. L. 1921. Element of Statistics. *The Economic Journal*. Vol. 31, No. 122, 220-224.
- Buku Pedoman Fakultas Ekonomi Universitas Narotama Surabaya
- Dajan, Anto. 2000. *Pengantar Metode Statistik*. Cetakan Ke-16, Jakarta: LP3ES.
- Daniel, W.W. 1978. *Statistika Nonparametrik Terapan*. Alih bahasa oleh: Alex Tri Kantjono 1989. Jakarta: Gramedia.
- Davis, H.T., dan Nelson, W.F.C. 1935. *Element of Statistics: with Application to Economic Data*. USA: Principa Press.
- Ghozali, I. 2012. *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS*. Semarang: Universitas Diponegoro
- Gravetter FJ, dan Wallnau LB. 2000. *Statistics for the Behavioral Sciences*. Edisi ke-5. Belmont: Wadsworth-Thomson Learning.
- Gujarati, D. N. 2003. *Basic Econometric Forth Edition*. New York: Mc Graw-Hill.
- Harinaldi. 2005. *Prinsip-Prinsip Statistik untuk Teknik dan Sains*. Jakarta: Erlangga.
- Hawkins, D. 1980. *Identification of Outliers*. Chapman and Hall.
- Heryanto, N. 2003. *Statistik*. Bandung: Pustaka Setia.

- Kerlinger. 2006. *Asas-Asas Penelitian Behaviour*. Edisi 3, Cetakan 7. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Levin, R.I., dan Rubin, D.S. 2012. *Statistics for Management*, 7th Edition. Inggris: Prentice Hall.
- Montgomery, D.C., Peck, E.A., Vining, G.G. 2012. *Introduction to Linier Regression Analysis*, Edisi kelima. USA: John Wiley & Sons.
- Petrie A, dan Sabin C. 2000. *Medical Statistics at A Glance*. Edisi ke-3. Oxford: Wiley-Blackwell.
- Sarwono, J. 2006. *Metode Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif*. Yogyakarta: Andi
- Schober, P., Boer, C., dan Schwarte, L. 2018. *Correlation Coefficients: Appropriate Use and Interpretation*. International Anesthesia Research Society. Vol 126(5): 1763-1768.
- Sugiarto. 2002. *Metode Statistik*. Jakarta: Gramedia.
- Walpole, R. E. dkk. 2012. *Probability and Statistics for Engineers & Scientists* : 9th edition. Boston : Pearson