

**PANDUAN PRAKTIKUM
STATISTIKA NONPARAMETRIK LEWAT SPSS**



Oleh:

**A N W A R
SYARIFUDDIN**

**PROGRAM STUDI AGRIBISNIS
JURUSAN SOSEK FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MATARAM
APRIL 2018**

PENGENALAN SPSS

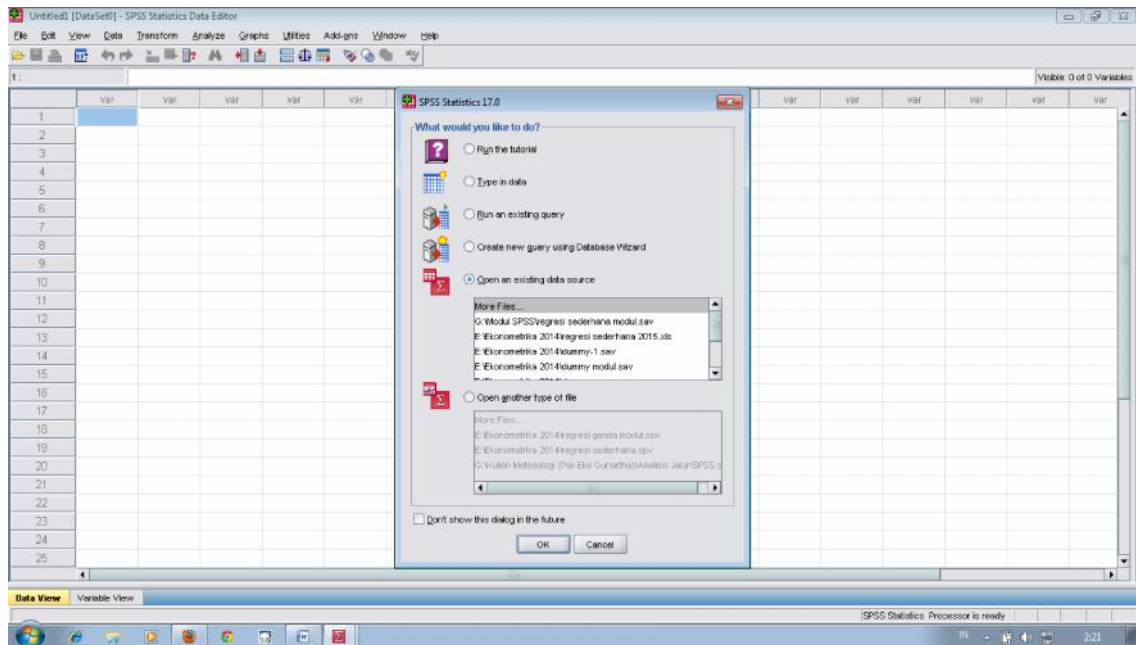
❖ Sekilas tentang SPSS

SPSS merupakan *software* aplikasi statistik yang pada awalnya digunakan untuk riset di bidang sosial (SPSS saat itu singkatan dari *Statistical Package for the Social Science*). Sejalan dengan perkembangan SPSS digunakan untuk melayani berbagai jenis user sehingga sekarang SPSS singkatan dari *Statistical Product and Service Solutions*.

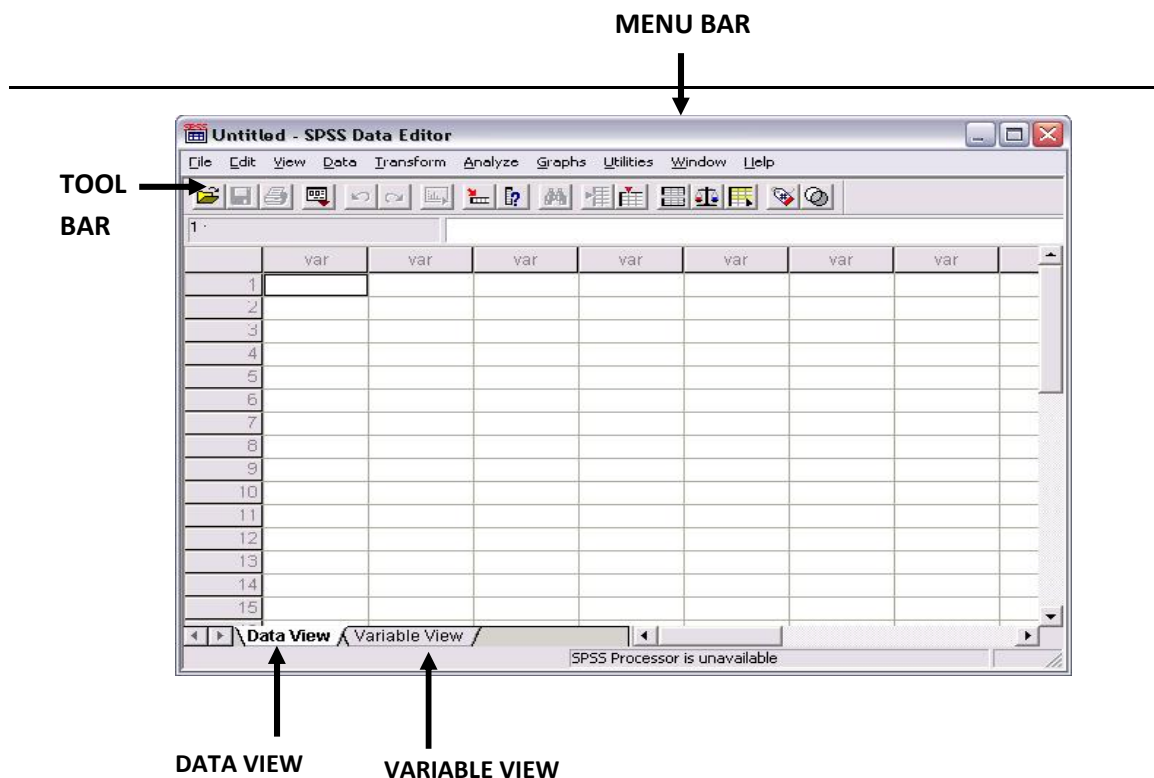
Statistical Package for the Social Science atau *Product and Service Solutions* (SPSS) merupakan salah satu dari sekian banyak *software* aplikasi statistika yang telah dikenal luas di kalangan penggunanya, atau aplikasi statistika yang sangat populer baik bagi praktisi untuk melakukan riset maupun mahasiswa untuk menyelesaikan tugas akhirnya. Disamping masih banyak lagi *software* statistika lainnya seperti *Micro-TSP*, *Eviews*, *Minitab*, *STATA*, *AMOS* dan masih banyak lagi. SPSS adalah suatu *software* yang berfungsi untuk menganalisis data, melakukan perhitungan statistik baik statistika parametrik dan statistika non-parametrik dengan basis windows. Saat system operasi komputer windows mulai populer, SPSS yang dahulunya under DOS dan bernama SPSS PC, juga berubah menjadi under windows dan populer di Indonesia dengan SPSS versi 6, kemudian versi 7.5, versi 9, versi 10, versi 11.5, versi 12, versi 13, versi 14, versi 16, versi 17 dan terakhir saat ini adalah versi 22. SPSS sebagai sebuah tools mempunyai banyak kelebihan, terutama untuk aplikasi di bidang ilmu sosial.

Buku panduan praktikum ini menggunakan SPSS versi 17, meski pengguna versi sebelumnya dan versi yang lebih tinggi juga dapat menggunakan modul ini sebagai panduan. Tidak ada perbedaan yang mencolok dalam melakukan analisis bila dibandingkan versi sebelumnya atau sesudahnya.

Untuk mengaktifkan SPSS 17 dengan melakukan klik **Start** ==> **All Programs** ==> **SPSS Inc** ==> **SPSS Statistics 17.0** atau klik langsung *icon SPSS Statistics 17.0* sehingga muncul kotak dialog SPSS 17 berikut.



❖ SPSS Environment



MENU BAR : Kumpulan perintah-perintah dasar untuk mengoperasikan SPSS.

Pada **Variable View** tampak judul di kolom-kolom sebagai berikut :

- **Name.** Pada kolom *name* dituliskan nama dari variabel. Untuk memasukkan nama variabelnya pada sel dengan cara *double klik* kemudian dituliskan nama variabelnya.
- **Type.** Pada kolom *type* untuk mengisikan tipe dari data untuk variabel tersebut. *Type* data yang ada dalam SPSS adalah *String*, *Numeric*, *Date*, dan lain-lain. Cara memilih adalah dengan mengklik sel di bawah kolom *type*, kemudian akan muncul pilihan *type* data, klik *type* yang dipilih.
- **Width.** Pada kolom *width* untuk mengisikan panjang dari data untuk variabel tersebut. Panjang yang diijinkan dari 1 sampai 255 digit.
- **Decimals.** Pada kolom *decimals* untuk mengisikan jumlah angka desimal untuk data variabel tersebut.
- **Label.** Pada kolom *label* untuk mengisikan keterangan dari variabel.
- **Value.** Pada kolom *value* untuk mengisikan nilai dari variabel.
- **Missing.** Pada kolom *missing* untuk mengisikan nilai yang hilang.
- **Column.** Hampir sama fungsinya dengan *width*.
- **Align.** Pada kolom *align* untuk menentukan posisi data
- **Measure.**

Data View, merupakan tempat untuk memasukan datanya tiap variabel.

Menu yang terdapat pada SPSS adalah menu **File, Edit, View, Data, Transform, Analyze, Graphs, Utilities, Add-ons, Windows, dan Help**. Secara rinci fungsi dari masing-masing menu diuraikan berikut.

1. FILE

Untuk operasi file dokumen SPSS yang telah dibuat, baik untuk perbaikan pencetakan dan sebagainya. Ada 5 macam data yang digunakan dalam SPSS, yaitu :

1. Data : dokumen SPSS berupa data
2. Syntax : dokumen berisi file syntax SPSS
3. Output : dokumen yang berisi hasil running output SPSS
4. Script : dokumen yang berisi running output SPSS
5. Database

NEW : membuat lembar kerja baru SPSS

OPEN : membuka dokumen SPSS yang telah ada

Secara umum ada 3 macam ekstensi dalam lembar kerja SPSS, yaitu :

1. *.sav : file data yang dihasilkan pada lembar data editor
2. *.spo : file text/obyek yang dihasilkan oleh lembar output
3. *.cht : file obyek gambar/chart yang dihasilkan oleh chart window

Read Text Data : membuka dokumen dari file text (yang berekstensi txt),
yang bisa dimasukkan/dikonversi dalam lembar data SPSS

Save : menyimpan dokumen/hasil kerja yang telah dibuat.

Save As : menyimpan ulang dokumen dengan nama/tempat/type
dokumen yang berbeda

Page Setup : mengatur halaman kerja SPSS

Print : mencetak hasil output/data/syntax lembar SPSS

Ada 2 option/pilihan cara mencetak, yaitu :

- All visible output : mencetak lembar kerja secara keseluruhan
- Selection : mencetak sesuai keinginan yang kita sorot/blok

Print Preview : melihat contoh hasil cetakan yang nantinya diperoleh

Recently used data: berisi list file data yang pernah dibuka sebelumnya.

Recently used file: berisi list file secara keseluruhan yang pernah dikerjakan

2. EDIT

Untuk melakukan pengeditan pada operasi SPSS baik data, serta pengaturan/option untuk konfigurasi SPSS secara keseluruhan.

Undo	: pembatalan perintah yang dilakukan sebelumnya
Redo	: perintah pembatalan perintah redo yang dilakukan sebelumnya
Cut	: penghapusan sebuah sel/text/obyek, bisa dicopy untuk keperluan tertentu dengan perintah dari menu paste
Paste	: menampilkan sebuah sel/text/obyek hasil dari perintah copy atau cut
Paste after	: mengulangi perintah paste sebelumnya
Paste spesial	: perintah paste spesial, yaitu bisa konversi ke gambar, word, dan lain-lain
Clear	: menghapus sebuah sel/text/obyek
Find	: mencari suatu text
Options	: mengatur konfigurasi tampilan lembar SPSS secara umum



3. VIEW

Untuk pengaturan tampilan di layar kerja SPSS, serta mengetahui proses-proses yang sedang terjadi pada operasi SPSS.

Status Bar : mengetahui proses yang sedang berlangsung

Toolbar : mengatur tampilan toolbar

Fonts : untuk mengatur jenis, ukuran font pada data editor SPSS

- Outline size : ukuran font lembar output SPSS

- Outline font : jenis font lembar output SPSS

Gridlines : mengatur garis sel pada editor SPSS

Value labels : mengatur tampilan pada editor untuk mengetahui value label



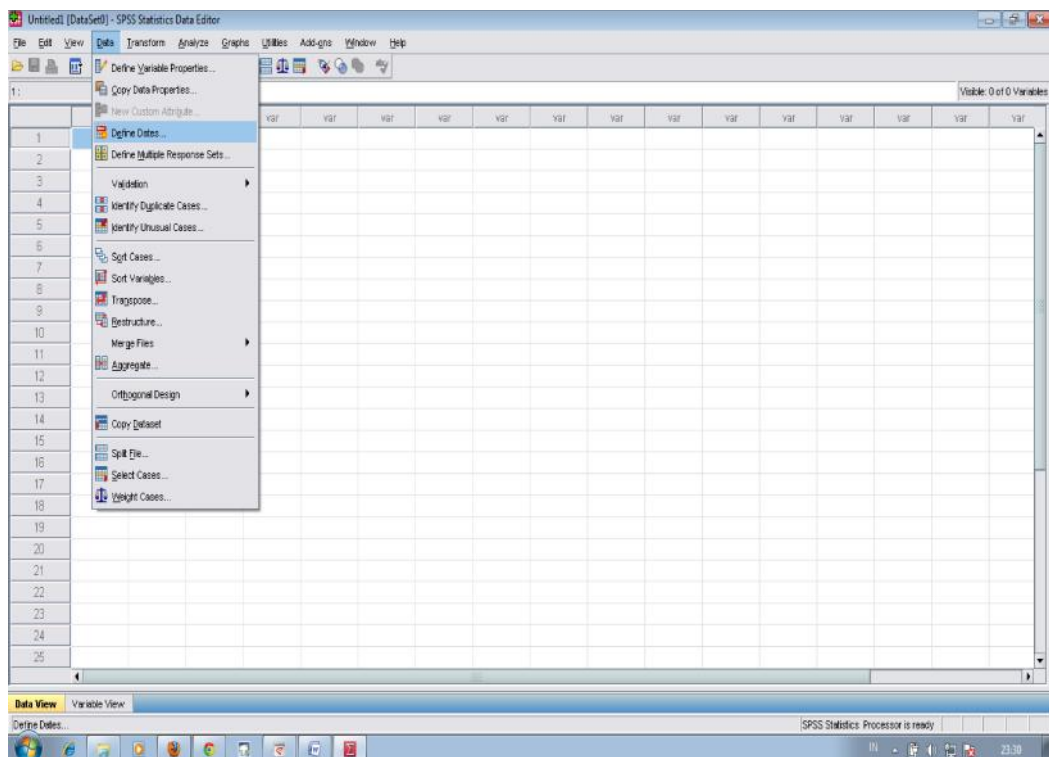
4. DATA

Menu data digunakan untuk melakukan pemrosesan data.

Define Dates : mendefinisikan sebuah waktu untuk variabel yang meliputi jam, tanggal, tahun, dan sebagainya

Insert Variable : menyisipkan kolom variabel

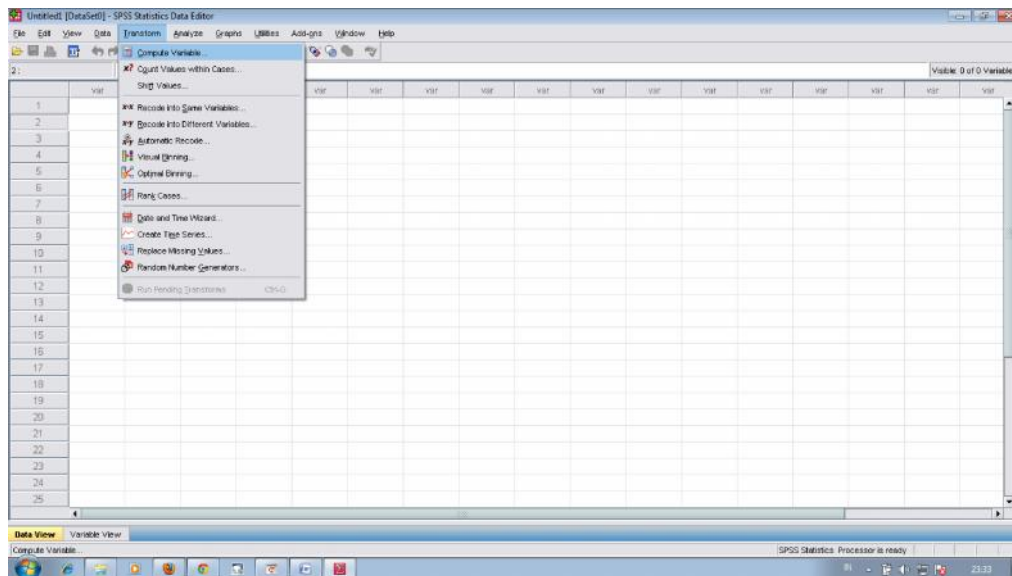
- Insert case : menyisipkan baris
- Go to case : memindahkan kursor pada baris tertentu
- Sort case : mengurutkan nilai dari suatu kolom variabel
- Transpose : operasi transpose pada sebuah kolom variable menjadi baris
- Merge files : menggabungkan beberapa file dokumen SPSS, yang dilakukan dengan penggabungan kolom-kolom variabelnya
- Split file : memecahkan file berdasarkan kolom variabelnya
- Select case : mengatur sebuah variabel berdasarkan sebuah persyaratan tertentu



5. TRANSFORM

Menu transform digunakan untuk melakukan perubahan-perubahan atau penambahan data.

- Compute : operasi aritmatika dan logika untuk manipulasi
- Count : untuk mengetahui jumlah sebuah ukuran data tertentu pada suatu baris tertentu
- Recode : untuk mengganti nilai pada kolom variabel tertentu, sifatnya menggantikan (*into same variable*) atau merubah (*into different variable*) pada variabel baru
- Categorize variable : merubah angka rasional menjadi diskrit
- Rank case : mengurutkan nilai data sebuah variabel



6. ANALYZE

Menu analyze digunakan untuk melakukan analisis data yang telah kita masukkan ke dalam komputer. Menu ini merupakan menu yang terpenting karena semua pemrosesan dan analisis data dilakukan dengan menggunakan menu compare mens, correlate, regression, dan lain-lain.

7. GRAPH

Menu graph digunakan untuk membuat grafik, diantaranya ialah bar, line, pie, dan lain-lain.

8. UTILITIES

Menu utilities dipergunakan untuk mengetahui informasi variabel, informasi file, dan lain-lain.

9. ADD-ONS

Menu add-ons digunakan untuk memberikan perintah kepada SPSS jika ingin menggunakan aplikasi tambahan, misalnya menggunakan aplikasi AMOS, SPSS data entry, text analysis, dan sebagainya.

10. WINDOWS

Menu windows digunakan untuk melakukan perpindahan (*switch*) dari satu file ke file lainnya.

11. HELP

Menu help digunakan untuk membantu pengguna dalam memahami perintah-perintah SPSS jika menemui kesulitan.

TOOL BAR : Kumpulan perintah yang sering digunakan dalam bentuk gambar.

POINTER : Kursor yang menunjukkan posisi *cell* yang sedang aktif/dipilih.

PEMBUATAN FILE DATA SPSS

Menu File merupakan menu pertama dari Data Editor yang dibuka oleh para pengguna SPSS. Dimana Data Editor pada SPSS mempunyai dua bagian utama :

1. Kolom, dengan ciri adanya kata **var** dalam setiap kolomnya. Kolom dalam SPSS akan diisi oleh variabel.
2. Baris, dengan ciri adanya angka 1, 2, 3 dan seterusnya. Baris dalam SPSS akan diisi oleh data.

Contoh : Berikut ini data barang di gudang, 10 barang diambil secara acak (angka dalam rupiah)

No	Barang	Harga Pokok/Unit	Stock di Gudang
1.	Buku Tulis	3000	5240
2.	Tas Punggung	80000	40000
3.	Dompet	45000	22000
4.	Jam Tangan	70000	2500
5.	Spidol	7000	7800
6.	Kertas File	30000	25000
7.	Gunting	70000	7800
8.	Tempat CD	45000	5200
9.	Pensil Zebra	17000	22000
10.	Penggaris	5000	10500

Langkah-langkah Input Data :

1. Membuat Variabel

Klik **Variable View** pada pojok kiri bawah, kemudian isikan :

Nama Variabel beserta keterangan yang diinginkan tentang variabel tersebut.

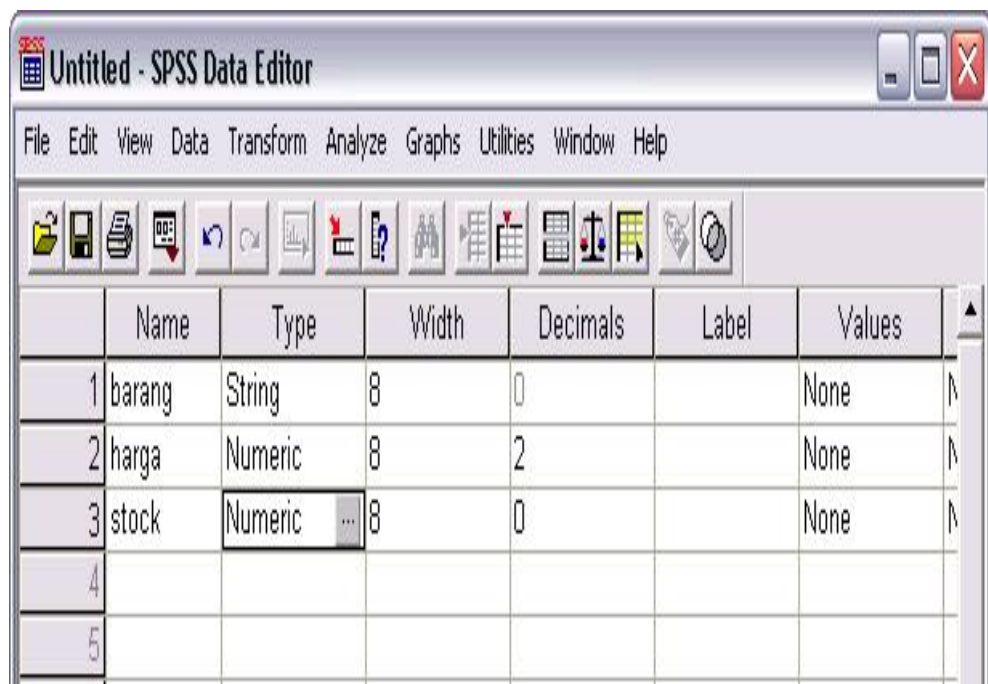
Misal : Barang, Harga, Stock

Hal yang perlu diperhatikan saat mengisi nama variabel adalah :

- Nama variabel harus diawali huruf dan tidak boleh diakhiri dengan tanda titik.
- Panjang maksimal 8 karakter.
- Tidak boleh ada yang sama, dengan tidak membedakan huruf kecil atau besar.

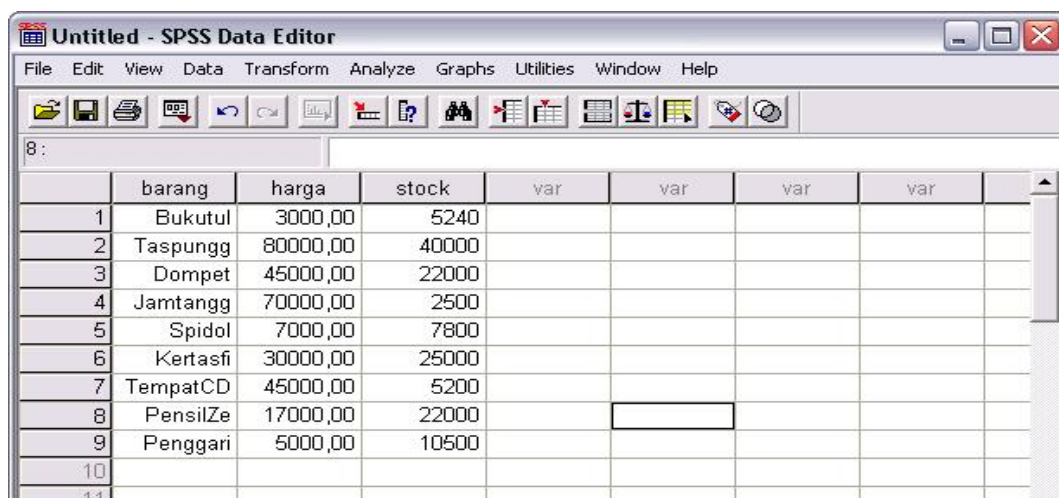
Type, Width dan Decimal Variabel

- Default dari type setiap variabel baru adalah numeric, lebar 8 karakter sesuai dengan desimal sebanyak 2 digit.
- Untuk mengubah tipe variabel dilakukan dengan cara mengklik tombol pilihan pada kolom Type.
- Ada 8 tipe variabel, yaitu :
 - a. Numeric : angka, tanda (+) atau (-) didepan angka, indicator desimal
 - b. Comma : angka, tanda (+) atau (-) didepan angka, indicator desimal, tanda koma sebagai pemisah bilangan ribuan
 - c. Dot : angka, tanda (+) atau (-) didepan angka, indicator desimal, tanda titik sebagai pemisah bilangan ribuan
 - d. Scientific notation : sama dengan tipe numeric, tetapi menggunakan symbol E untuk kelipatan 10 (misal $120000 = 1.20E+5$)
 - e. Date : menampilkan data format tanggal atau waktu
 - f. Dollar : memberi tanda dollar (\$), tanda koma sebagai pemisah bilangan ribuan dan tanda titik sebagai desimal
 - g. Custom currency : untuk format mata uang
 - h. String : biasanya huruf atau karakter lainnya



2. Mengisi Data

Memasukkan data pada Data Editor dilakukan dengan cara mengetik data yang akan dianalisa pada sel-sel (*case*) di bawah judul (*heading*) kolom nama variabel.



3. Menyimpan Data

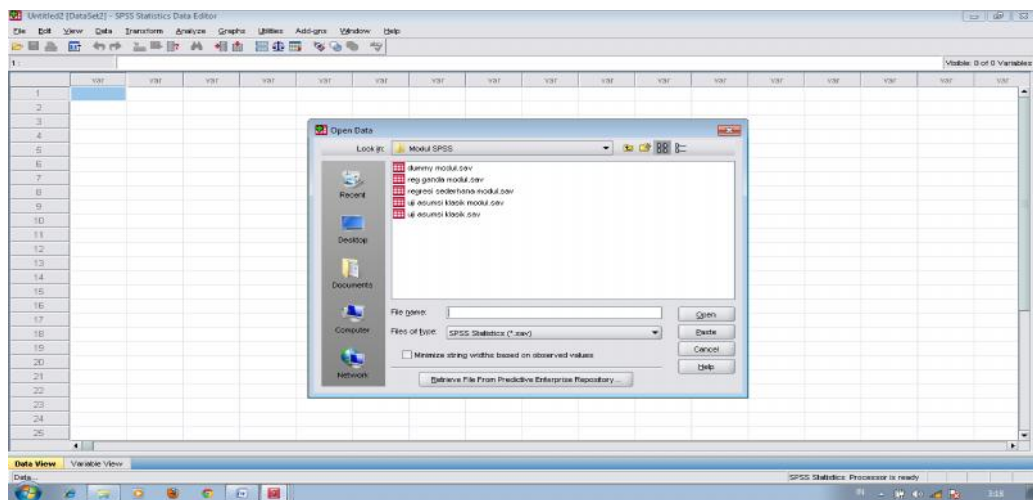
Setelah data dimasukkan, maka data perlu disimpan untuk keperluan analisa selanjutnya. Langkah penyimpanan data adalah sebagai berikut :

Klik Menu **File** ==> **Save As** ==> (Pilih folder penyimpanan), ketik **Nama File** ==> Klik **OK**.

Membuka File Data SPSS

Data yang telah Anda buat dan simpan sewaktu-waktu dapat Anda buka untuk analisis lebih lanjut. Berikut cara membuka data :

- Klik **File** ==> **Open** ==> **Data** sehingga kotak dialog Open File akan muncul.

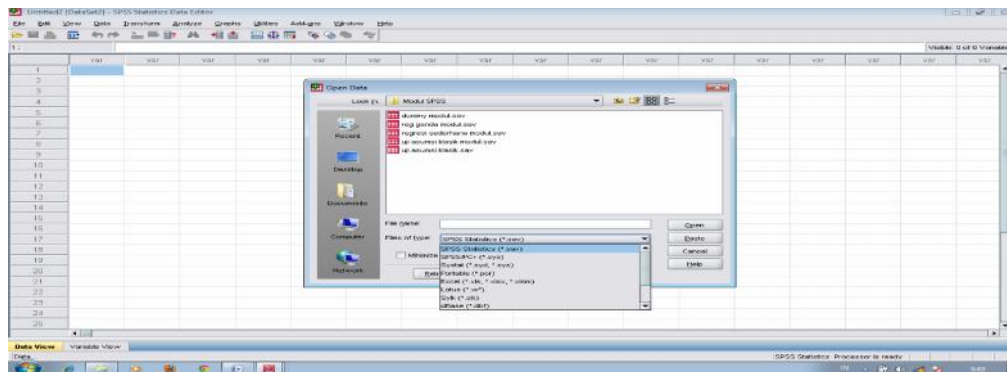


- Cari folder file data pada daftar drop down **Look in**.
- Klik ganda file data pada kotak atau klik file data kemudian klik **Open** sehingga data yang telah Anda simpan akan muncul.

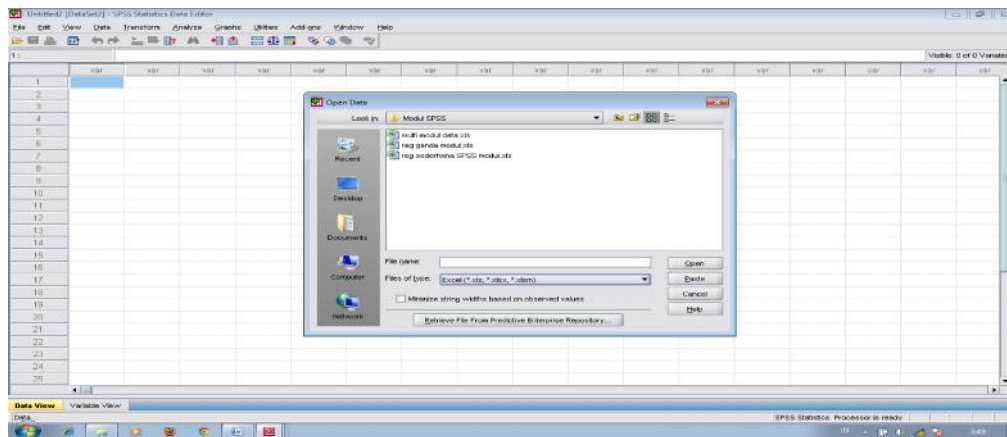
Mengimpor File Data Excel ke SPSS

Langkah-langkah **transfer file data Excel ke SPSS** mirip dengan saat Anda membuka file data format SPSS (*.sav) :

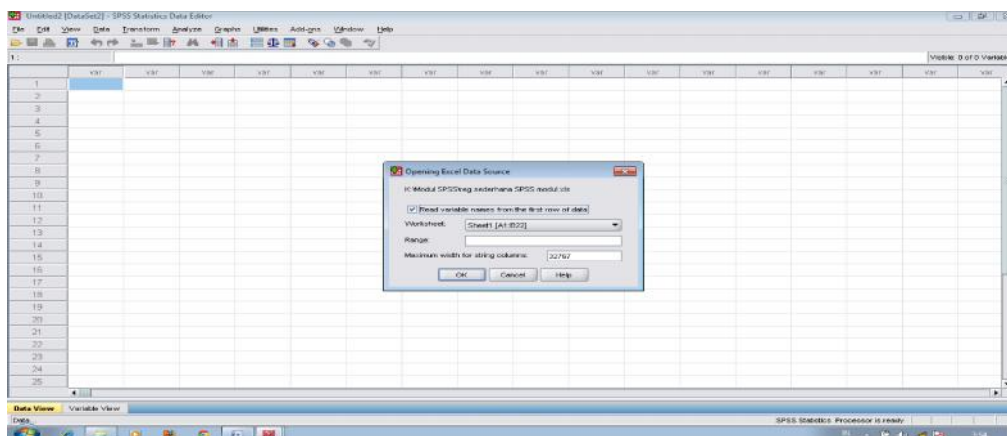
- Klik **File** ==> **Open** ==> **Data** sehingga kotak dialog Open File akan muncul.
- Cari *folder file* data Anda pada daftar *drop down* **Look in**.
- Klik **Files of type** di **combo box** sehingga muncul daftar berikut :



- Pilih format yang sesuai, misal Excel (*.xls).
- Cari folder file data Excel Anda pada daftar drop down **Look in**.



- Klik ganda file data pada kotak atau klik file data kemudian klik **Open** sehingga kotak dialog **Opening Excel Data Source** muncul.



- Tanda cek akan aktif secara default. Tanda cek **Read variable names from the first row of data** aktif dimaksudkan supaya nama variabel yang terdapat pada baris pertama file data Excel tidak dianggap sebagai data, namun sebagai variabel.
- Klik **OK**.

REGRESI DENGAN VARIABEL DUMMY

Variabel di dalam analisis regresi bisa dibedakan menjadi dua yaitu variabel kuantitatif dan variabel kualitatif. Model regresi pada bagian ini memfokuskan pada regresi dengan variabel independen kualitatif. Harga, volume produksi, volume penjualan, biaya promosi adalah beberapa contoh variabel yang datanya bersifat kuantitatif. Namun, bila kita membicarakan masalah jenis kelamin, tingkat pendidikan, status perkawinan, krisis ekonomi maupun kenaikan harga BBM berarti kita membicarakan variabel bersifat kualitatif.

Variabel-variabel kualitatif tersebut sangat mempengaruhi perilaku agen-agen ekonomi. Variabel kualitatif ini bisa terjadi pada data *cross section* maupun data *time series*. Misalnya dalam data *cross section* kita bisa memasukkan jenis kelamin di dalam regresi dalam mempengaruhi volume penjualan *handphone*. Begitu pula data kualitatif seperti kenaikan harga BBM bisa kita masukkan di dalam regresi dalam mempengaruhi volume penjualan dalam data *time series*.

Teladan 1 :

Menganalisis apakah masa kerja, tingkat pendidikan karyawan, dan jenis kelamin mempengaruhi gaji karyawan. Pendidikan dikategorikan menjadi dua yaitu Diploma dan Sarjana. Menggunakan data hipotetis sebanyak 20 karyawan suatu perusahaan.

$$Y_i = \alpha + \beta_1 X_i + \beta_2 D_1 + \beta_3 D_2 + e_i$$

Dimana :

Y_i = gaji karyawan

X_i = masa kerja karyawan (tahun)

D_1 = 1 jika sarjana dan 0 jika tidak (diploma)

D_2 = 1 jika pria dan 0 bila wanita

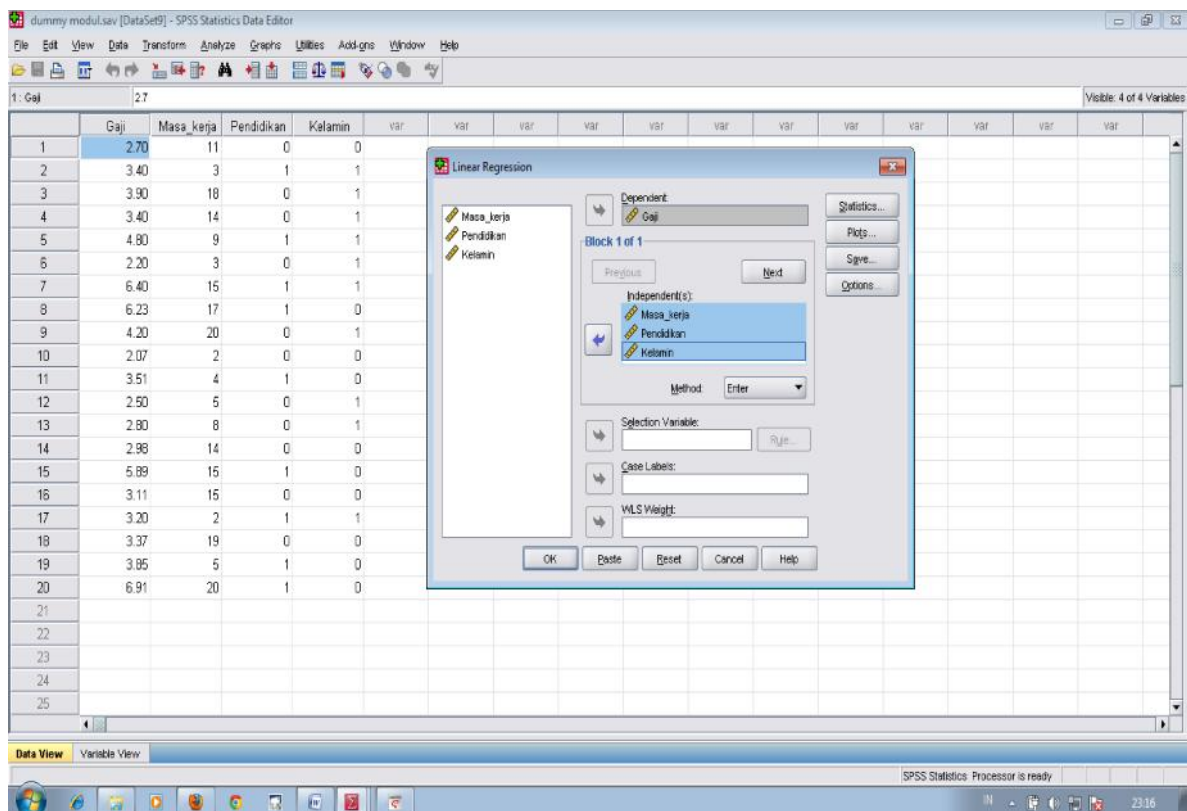
Data 20 Karyawan di Perusahaan PT Maju Mundur

Gaji (juta)	Masa_kerja	Pendidikan	Kelamin
2,700	11	0	0
3,400	3	1	1
3,900	18	0	1
3,400	14	0	1
4,800	9	1	1
2,200	3	0	1
6,400	15	1	1
6,230	17	1	0
4,200	20	0	1
2,065	2	0	0
3,510	4	1	0
2,500	5	0	1
2,800	8	0	1
2,975	14	0	0
5,890	15	1	0
3,105	15	0	0
3,200	2	1	1
3,365	19	0	0
3,850	5	1	0
6,910	20	1	0

Langkah-langkah Analisis SPSS :

- Buka lembar kerja baru, dengan meng-klik menu **File** lalu pilih **New** kemudian **klik Data** akan muncul tampilan layar Data Editor.
- Klik **Variable View** kemudian isi nama variabelnya, ketik **Gaji** lalu tekan ENTER, ketik **Masa_kerja** lalu tekan ENTER, ketik **Pendidikan** lalu tekan ENTER, dan ketik **Kelamin** lalu tekan ENTER.
- Selanjutnya klik **Data View** dan masukkan data contoh di atas pada kolom variabel masing-masing data.

- d. Simpan data Anda dengan cara meng-klik menu **File** lalu pilih **Save As** dan tulis nama filenya, misalnya **dummy**.
- e. Lakukan analisis regresi linier berganda dengan cara, klik menu **Analyze** ==> pilih submenu **Regression** ==> lalu klik **Linear**.
- f. Masukkan variabel **Gaji** pada kotak sebelah kiri ke kotak **Dependent**, dan variabel **Masa_kerja**, **Pendidikan**, **Kelamin** ke kotak **Independent(s)** dengan mengklik tombol **tanda panah**, hasilnya seperti tampak pada tampilan berikut.



- g. Kemudian klik **OK**, hasil output SPSS seperti pada tampilan berikut.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,958 ^a	,917	,901	,45176

- a. Predictors: (Constant), Kelamin, Pendidikan, Masa_kerja

Nilai koefisien determinasi sebesar 0,917 artinya hasil regresi menunjukkan bahwa variasi masa kerja, tingkat pendidikan karyawan dan jenis kelamin mampu menjelaskan variasi gaji karyawan sebesar 91,7% dan sisanya sebesar 9,3% dijelaskan oleh faktor lain di luar model.

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	36,101	3	12,034	58,964	,000 ^b
	Residual	3,265	16	,204		
	Total	39,367	19			

a. Predictors: (Constant), Kelamin, Pendidikan, Masa_kerja

b. Dependent Variable: Gaji

Nilai F-hitung sebesar 58,964 dan nilai F-tabel pada $\alpha=5\%$ dengan df (3,16) sebesar 3,24 (cari dalam tabel F). Nilai F-hitung lebih besar dari nilai F-tabel sehingga kita menolak H_0 . Bisa juga melihat nilai signifikansi sebesar $0,000 < \alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak (H_1 diterima). Hasil regresi ini mengindikasikan bahwa secara serentak variabel masa kerja, tingkat pendidikan karyawan dan jenis kelamin secara nyata mempengaruhi gaji karyawan.

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1,067	,280		3,815	,002
	Masa_kerja	,156	,016	,703	9,448	,000
	Pendidikan	2,183	,207	,774	10,560	,000
	Kelamin	,228	,208	,081	1,096	,289

a. Dependent Variable: Gaji

Uji signifikansi variabel independen terhadap variabel dependen menunjukkan bahwa nilai t-hitung variabel masa kerja sebesar 9,448; variabel dummy tingkat pendidikan sebesar 10,560; dan variabel dummy jenis kelamin sebesar 1,096. Sementara itu, nilai t-tabel uji dua sisi pada $\alpha=5\%$ dengan df =16 sebesar 2,120 (cari dalam tabel t). Dengan demikian variabel masa kerja dan dummy tingkat pendidikan signifikan pada $\alpha=5\%$ (nilai t-hitung > nilai t-tabel), atau dengan melihat nilai signifikansi sebesar $0,000 < \alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak (H_1 diterima). Sedangkan variabel dummy jenis kelamin tidak berpengaruh nyata, atau melihat nilai signifikansi sebesar $0,289 > \alpha = 0,05$ maka H_1

ditolak (H_0 diterima). Secara umum pengambilan keputusan dengan membandingkan nilai Sig. (probabilitas atau p -value) jika lebih kecil dari alpha maka H_0 ditolak, artinya variabel tersebut berpengaruh nyata terhadap variabel dependen, dan sebaliknya.

Hasil regresi mengindikasikan bahwa variabel kualitatif tingkat pendidikan karyawan berpengaruh nyata terhadap gaji karyawan. Koefisien regresi variabel dummy tingkat pendidikan sebesar 2,183 dapat diartikan gaji karyawan berpendidikan sarjana lebih besar 2,183 juta dibandingkan dengan gaji karyawan berpendidikan tidak sarjana dengan asumsi variabel lain tetap. Variabel dummy jenis kelamin tidak signifikan maka dapat diartikan tidak ada perbedaan gaji antara karyawan pria dan wanita dengan asumsi variabel lain tetap. Koefisien regresi variabel dummy jenis kelamin 0,228 artinya gaji karyawan pria lebih tinggi 0,228 juta dibandingkan dengan gaji karyawan wanita tetapi secara statistik perbedaan itu tidak berbeda nyata.

Karyawan Sarjana dan Pria :

$$E(Y_i | D1=1; D2=1, X_i) = (\alpha_0 + \alpha_2 + \alpha_3) + 1X_i$$

Karyawan Tidak Sarjana dan Pria :

$$E(Y_i | D1=0; D2=1, X_i) = (\alpha_0 + \alpha_3) + 1X_i$$

Karyawan Sarjana dan Wanita :

$$E(Y_i | D1=1; D2=0, X_i) = (\alpha_0 + \alpha_2) + 1X_i$$

Karyawan Tidak Sarjana dan Wanita :

$$E(Y_i | D1=0; D2=0, X_i) = \alpha_0 + 1X_i$$

Persamaan regresi $Y_i = 1,067 + 0,156 X_i + 2,183 D1 + 0,228 D2$

Gaji karyawan berpendidikan sarjana dan pria :

$$Y' = (1,067 + 2,183 + 0,228) + 0,156 X_i \implies Y' = 3,478 + 0,156 X_i$$

Gaji karyawan berpendidikan tidak sarjana dan pria :

$$Y' = (1,067 + 0,228) + 0,156 X_i \implies Y' = 1,295 + 0,156 X_i$$

Gaji karyawan berpendidikan sarjana dan wanita :

$$Y' = (1,067 + 2,183) + 0,156 X_i \implies Y' = 3,250 + 0,156 X_i$$

Gaji karyawan berpendidikan tidak sarjana dan wanita : $Y' = 1,067 + 0,156 X_i$

UJI CHI SQUARE (CHI SQUARE TEST)

Uji Chi-square atau kai-kuadrat digunakan untuk melihat ketergantungan antara variabel bebas dan variabel tergantung berskala nominal atau ordinal. Prosedur uji chi-square menabulasi satu atau lebih variabel ke dalam kategori-kategori dan menghitung angka statistik chi-square. Untuk satu variabel dikenal sebagai uji keselarasan atau *goodness of fit test* yang berfungsi untuk membandingkan frekuensi yang diamati (f_o) dengan frekuensi yang diharapkan (f_e). Jika terdiri dari 2 variabel dikenal sebagai uji independensi yang berfungsi untuk hubungan dua variabel. Seperti sifatnya, prosedur uji chi-square dikelompokkan ke dalam statistik uji non-parametrik.

Semua variabel yang akan dianalisa harus bersifat numerik kategorikal atau nominal dan dapat juga berskala ordinal. Prosedur ini didasarkan pada asumsi bahwa uji nonparametrik tidak membutuhkan asumsi bentuk distribusi yang mendasarinya. Data diasumsikan berasal dari sampel acak. Frekuensi yang diharapkan (f_e) untuk masing-masing kategori harus setidaknya : tidak boleh lebih dari dua puluh (20%) dari kategori mempunyai frekuensi yang diharapkan kurang dari 5.

Formula uji Chi Square :

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Dimana :

χ^2 = Nilai kai-kuadrat

f_o = frekuensi observasi/pengamatan

f_e = frekuensi ekspektasi/harapan

Teladan 2 :

Perusahaan penyalur alat elektronik AC ingin mengetahui apakah ada hubungan antara gender dengan sikap mereka terhadap kualitas produk AC. Untuk itu mereka meminta 25 responden mengisi identitas mereka dan sikap atau persepsi mereka terhadap produknya.

Permasalahan : Apakah ada hubungan antara gender dengan sikap terhadap kualitas AC?

Hipotesis :

- H_0 = Tidak ada hubungan antara gender dengan sikap terhadap kualitas AC
- H_1 = Ada hubungan antara gender dengan sikap terhadap kualitas AC

Tolak hipotesis nol (H_0) apabila nilai signifikansi chi-square $< 0,05$ atau nilai chi-square hitung lebih besar ($>$) dari nilai chi-square tabel.

Data dari keduapuluh lima responden dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Gender	Sikap
1	1
1	2
1	2
1	1
2	1
2	2
2	2
1	1
2	1
1	2
2	1
1	2
2	1
2	2
2	2
1	1
1	1

2	2
2	1
2	2
1	1
2	2
2	1
1	2
1	1

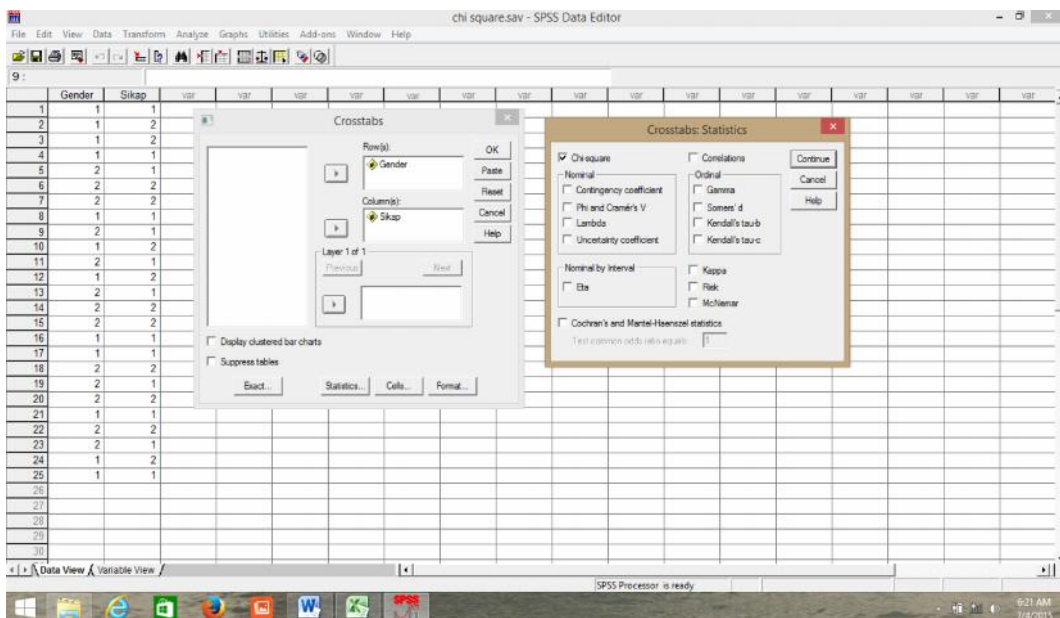
Keterangan : Gender : 1 = Laki-laki ; 2 = Perempuan,

Sikap : 1 = berkualitas ; 2 = Tidak berkualitas

Langkah-langkah Analisis SPSS :

1. Buka lembar kerja baru, dengan meng-klik menu **File** lalu pilih **New** kemudian **klik Data** akan muncul tampilan layar Data Editor.
2. Klik **Variable View** kemudian isi nama variabelnya, ketik **Gender** lalu tekan ENTER, dan ketik **Sikap** lalu tekan ENTER.
3. Selanjutnya klik **Data View** dan masukkan data contoh di atas pada kolom variabel masing-masing data.
4. Kemudian klik **Variable View** dan isi **values** untuk variabel **Gender** dengan cara klik kotak **none..** lalu ketik 1 pada kotak **value** dan isi kotak **value label** dengan **Laki-laki** dan klik **Add** atau tekan Enter, isi kotak **value** dengan 2 dan isi kotak **value label** dengan **Perempuan** dan klik **Add** atau tekan Enter, selanjutnya klik OK. Demikian juga untuk variabel **Sikap** dengan cara klik kotak **none..** lalu ketik 1 pada kotak **value** dan isi kotak **value label** dengan **Berkualitas** dan klik **Add** atau tekan Enter, isi kotak **value** dengan 2 dan isi kotak **value label** dengan **Tidak Berkualitas** dan klik **Add** atau tekan Enter, selanjutnya klik OK
5. Simpan data Anda dengan cara meng-klik menu **File** lalu pilih **Save As** dan tulis nama filenya, misalnya **chi square-1**.

6. Lakukan analisis tabulasi data dengan cara, klik menu **Analyze** ==> pilih submenu **Descriptive Statistics** > ==> lalu klik **Crosstabs...**
7. Masukkan variabel **Gender** pada kotak sebelah kiri ke kotak **Row(s)**, dan variabel **Sikap** ke kotak **Column(s)** dengan mengklik tombol **tanda** . Kemudian klik kotak **Statistics** dan centang **Chi-square**, hasilnya seperti tampak pada tampilan berikut.
8. Tekan **Continue**, pilih **Cell** dan centang **Observed**, lalu tekan **Continue**.
9. Klik **Format**, centang **Ascending**, lalu tekan **Continue**.
10. Tekan OK.



Hasil output SPSS

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Gender * Sikap	25	100.0%	0	.0%	25	100.0%

Pada tabel *case processing summary* di atas menunjukkan bahwa input data ada 25 responden dan tidak ada data yang tertinggal.

Gender * Sikap Crosstabulation

Count		Sikap		Total
		Berkualitas	Tidak Berkualitas	
Gender	Laki-laki	7	5	12
	Perempuan	6	7	13
Total		13	12	25

Pada tabel *crossstabulasi* antara gender*sikap di atas bahwa gender laki-laki berjumlah 12 responden. Dari 12 responden laki-laki sebanyak 7 responden bersikap/menganggap berkualitas sedangkan 5 responden bersikap tidak berkualitas. Sedangkan 13 responden bergender wanita yang menganggap produk AC berkualitas sebanyak 6 responden dan yang bersikap tidak berkualitas ada 7 responden.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	.371 ^a	1	.543	.695	.418
Continuity Correction ^b	.043	1	.835		
Likelihood Ratio	.372	1	.542		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	.356	1	.551		
N of Valid Cases	25				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5.76.

Pada tabel chi-square test di atas dapat diketahui bahwa nilai signifikansi *p-value* sebesar 0,543 dan nilai chi-square sebesar 0,371. Karena nilai signifikansi $0,543 > 0,05$ maka hipotesis null diterima yang berarti bahwa tidak ada hubungan antara gender dengan sikap terhadap kualitas AC. Atau X^2 hitung 0,371 lebih kecil dibandingkan nilai X^2 5% (1) $df = 3,841$ maka H_0 diterima (kesimpulannya sama dengan menggunakan *p-value*).

Teladan 3 :

Jika data sudah tersusun dalam tabel distribusi frekuensi (tabel silang dua arah), misalnya suatu badan riset ingin mengetahui bagaimana sikap/penghargaan pegawai Pajak,

Bank, TNI, dan Guru terhadap gaji/jaminan sosial yang diterimanya. Penelitian berdasarkan sampel random pada pegawai dari empat golongan tersebut. Hasil penelitian disajikan dalam tabel berikut.

Sikap	Pegawai				Total Baris
	Pajak	Bank	TNI	Guru	
Memuaskan	80	75	55	40	250
Cukup	40	50	30	15	135
Kurang	30	40	25	20	115
Total Kolom	150	165	110	75	500

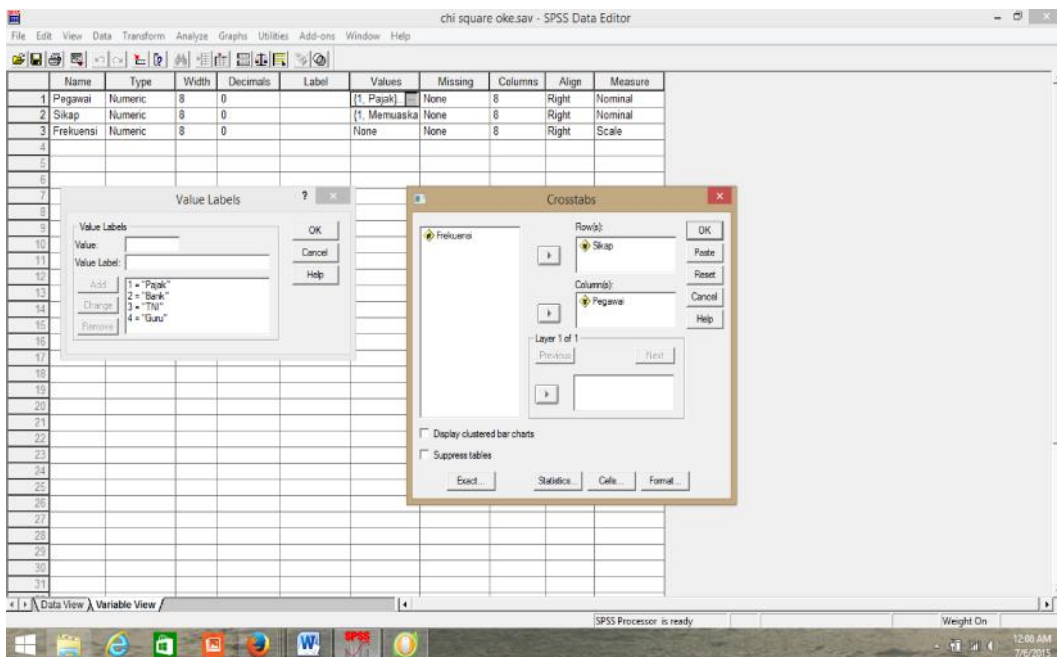
Apakah ada perbedaan yang signifikan atas sikap pegawai terhadap gaji/jaminan sosial dari empat golongan pegawai tersebut, $\alpha = 5\%$.

Langkah-langkah Analisis SPSS :

1. Buka lembar kerja baru, dengan meng-*klik* menu **File** lalu pilih **New** kemudian **klik Data** akan muncul tampilan layar Data Editor.
2. Klik **Variable View** kemudian isi nama variabelnya, ketik **Pegawai** lalu tekan ENTER, ketik **Sikap** lalu tekan ENTER, dan ketik **Frekuensi** lalu tekan ENTER.
3. Selanjutnya klik **Data View** dan masukkan data contoh di atas pada kolom variabel masing-masing data.
4. Kemudian klik **Variable View** dan isi **values** untuk variabel **Pegawai** dengan cara klik kotak **none..** lalu ketik 1 pada kotak **value** dan isi kotak **value label** dengan **Pajak** dan klik **Add** atau tekan ENTER, isi kotak **value** dengan 2 dan isi kotak **value label** dengan **Bank** dan klik **Add** atau tekan ENTER, isi kotak **value** dengan 3 dan isi kotak **value label** dengan **TNI** dan klik **Add** atau tekan ENTER, isi kotak **value** dengan 4 dan isi kotak **value label** dengan **Guru** dan klik **Add** atau tekan ENTER selanjutnya klik OK. Demikian juga untuk variabel **Sikap** dengan cara klik kotak **none..** lalu ketik 1 pada kotak **value** dan isi kotak **value label** dengan **Memuaskan** dan klik **Add** atau

tekan ENTER, isi kotak **value** dengan 2 dan isi kotak **value label** dengan **Cukup** dan klik **Add** atau tekan ENTER, isi kotak **value** dengan 3 dan isi kotak **value label** dengan **Kurang** dan klik **Add** atau tekan ENTER, selanjutnya klik OK.

5. Simpan data Anda dengan cara meng-klik menu **File** lalu pilih **Save As** dan tulis nama filenya, misalnya **chi square-2**.
6. Lakukan analisis tabulasi data dengan cara, klik menu **Analyze** ==> pilih submenu **Descriptive Statistics** > ==> lalu klik **Crosstabs...**
7. Masukkan variabel **Sikap** pada kotak sebelah kiri ke kotak **Row(s)**, dan variabel **Pegawai** ke kotak **Column(s)** dengan mengklik tombol **tanda** . Kemudian klik kotak **Statistics** dan centang **Chi-square**, hasilnya seperti tampak pada tampilan berikut.
8. Tekan **Continue**, pilih **Cell** dan centang **Observed**, lalu tekan **Continue**.
9. Klik **Format**, centang **Ascending**, lalu tekan **Continue**.
10. Tekan **OK**.



Ho : Tidak ada perbedaan yang signifikan sikap pegawai terhadap gaji/jaminan sosial dari 4 golongan pegawai

H1 : Ada perbedaan yang signifikan sikap pegawai terhadap gaji/jaminan sosial dari 4 golongan pegawai

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Sikap * Pegawai	500	100.0%	0	.0%	500	100.0%

Sikap * Pegawai Crosstabulation

Count		Pegawai				Total
		Pajak	Bank	TNI	Guru	
Sikap	Memuaskan	80	75	55	40	250
	Cukup	40	50	30	15	135
	Kurang	30	40	25	20	115
Total		150	165	110	75	500

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	4.359 ^a	6	.628
Likelihood Ratio	4.483	6	.612
Linear-by-Linear Association	.267	1	.606
N of Valid Cases	500		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 17.25.

Pada tabel chi-square test di atas dapat diketahui bahwa nilai signifikansi *p-value* sebesar 0,628 dan nilai chi-square sebesar 4,359. Karena nilai signifikansi $0,628 > (0,05)$ maka hipotesis null diterima, yang berarti bahwa tidak ada perbedaan secara signifikan mengenai sikap pegawai terhadap gaji/jaminan sosial dari 4 golongan pegawai. Bisa juga membandingkan *chi-square* hitung sebesar 4,359 lebih kecil nilai chi-square tabel 5% (6)df sebesar 12,59 maka hipotesis null diterima.

Tugas Mandiri : Kerjakan teladan 3 secara manual

UJI TANDA (SIGN TEST)

Di dalam menggunakan t-test (parametrik), populasi dari mana sampel diambil harus berdistribusi normal. Untuk pengujian perbedaan mean dari dua populasi didasarkan pada anggapan bahwa variance populasinya harus identik/sama. Dalam banyak hal bila salah satu atau kedua anggapan tersebut tidak dapat diketahui, maka t-test tidak dapat dipergunakan. Dalam hal demikian dapatlah dipergunakan uji nonparametrik yang umum dikenal sebagai uji tanda (*sign test*). Uji tanda didasarkan atas tanda-tanda, positif atau negatif dari perbedaan antara pasangan pengamatan, bukan didasarkan atas besarnya perbedaan.

Teladan 4 :

Di Kelurahan Karang Pule diadakan penyuluhan tentang kesehatan dan kebersihan serta diadakan perlombaan kebersihan berhadiah. Untuk mengetahui apakah penyuluhan demikian ada manfaatnya untuk menyadarkan penduduk dalam hal kebersihan dan kesehatan, kemudian diadakan pengamatan terhadap 26 rumah yang dipilih secara acak. Misalnya ada empat tingkat kebersihan rumah masing-masing diberi nilai 1, 2, 3, dan 4 berdasarkan pedoman penilaian tertentu. Data hasil pengamatan sebelum dan sesudah diadakan penyuluhan sebagai berikut.

Resp	Sebelum	Sesudah
1	1	3
2	3	2
3	2	3
4	2	4
5	1	2

6	2	3
7	3	4
8	2	3
9	4	4
10	1	3
11	2	3
12	2	1
13	1	2
14	1	3
15	2	3
16	3	2
17	3	2
18	2	3
19	1	2
20	1	3
21	2	3
22	2	1
23	3	2
24	2	3
25	1	2
26	2	2

Langkah-langkah Analisis SPSS :

1. Buka lembar kerja baru, dengan meng-klik menu **File** lalu pilih **New** kemudian **klik Data** akan muncul tampilan layar Data Editor.
2. Klik **Variable View** kemudian isi nama variabelnya, ketik **Sebelum** lalu tekan ENTER, dan ketik **Sesudah** lalu tekan ENTER.
3. Selanjutnya klik **Data View** dan masukkan data contoh di atas pada kolom variabel masing-masing data.
4. Simpan data Anda dengan cara meng-klik menu **File** lalu pilih **Save As** dan tulis nama filenya, misalnya **uji tanda**.
5. Lakukan analisis data dengan cara, klik menu **Analyze** =====> pilih submenu **Nonparametric tests** =====> lalu klik **2 Related Sampels..**

6. Masukkan kedua variabel **Sebelum** dan **Sesudah** pada kotak sebelah kiri ke kotak **Test Pair(s) List** dengan mengklik tombol **tanda panah**, dan centang **Sign**. Klik **OK**.

NPar Tests

Sign Test

Frequencies

		N
Sesudah - Sebelum	Negative Differences ^a	6
	Positive Differences ^b	18
	Ties ^c	2
	Total	26

a. Sesudah < Sebelum

b. Sesudah > Sebelum

c. Sesudah = Sebelum

Test Statistics ^b

	Sesudah - Sebelum
Exact Sig. (2-tailed)	.023 ^a

a. Binomial distribution used.

b. Sign Test

Dari tabel Test Statistics di atas nilai signifikansi *p-value* sebesar $0,023 < 0,05$ maka tolak hipotesis nol (H_0). Jadi dapat disimpulkan bahwa penyuluhan dan perlombaan berhadiah berpengaruh nyata dalam meningkatkan kesadaran masyarakat tentang kebersihan dan kesehatan.

UJI PANGKAT BERTANDA WILCOXON

Uji pangkat bertanda Wilcoxon termasuk dalam pengujian nonparametrik. Pengujian ini dilakukan untuk membandingkan antara dua kelompok data yang saling berhubungan (sampel berpasangan). Uji ini memiliki kekuatan test yang lebih tinggi dibandingkan dengan uji tanda (*Sign Test*).

Teladan 5 :

Dari 15 orang siswa TK diminta untuk menyusun urutan angka dari terkecil sampai terbesar. Skor dihitung dari benarnya susunan. Pada hari berikutnya siswa-siswa tersebut diminta kembali untuk menyusun angka tersebut dengan diiringi musik. Data yang diperoleh sebagai berikut :

Tanpa Musik	Dengan Musik
4	8
6	9
3	5
4	7
5	8
6	8
5	7
6	7
4	4
2	6
3	5
4	6
5	7
3	4
6	7

Langkah-langkah Analisis SPSS :

1. Buka lembar kerja baru, dengan meng-klik menu **File** lalu pilih **New** kemudian **klik Data** akan muncul tampilan layar Data Editor.
2. Klik **Variable View** kemudian isi nama variabelnya, ketik **T_Musik** lalu tekan ENTER, dan ketik **Musik** lalu tekan ENTER.
3. Selanjutnya klik **Data View** dan masukkan data contoh di atas pada kolom variabel masing-masing data.
4. Simpan data Anda dengan cara meng-klik menu **File** lalu pilih **Save As** dan tulis nama filenya, misalnya **uji tanda wilcoxon**.
5. Lakukan analisis data dengan cara, klik menu **Analyze** =====> pilih submenu **Nonparametric tests** =====> lalu klik **2 Related Sampels..**
6. Masukkan kedua variabel **T_Musik** dan **Musik** pada kotak sebelah kiri ke kotak **Test Pair(s) List** dengan *klik* tombol **tanda panah**, centang **Wilcoxon**. Klik **OK**.

Ho = Tidak terdapat perbedaan skor yang signifikan terhadap perlakuan tanpa musik dan dengan perlakuan musik.

H1 = Terdapat perbedaan skor yang signifikan terhadap perlakuan tanpa musik dan dengan perlakuan musik.

NPar Tests**Wilcoxon Signed Ranks Test****Ranks**

	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Musik - T_Musik Negative Ranks	0 ^a	.00	.00
Positive Ranks	14 ^b	7.50	105.00
Ties	1 ^c		
Total	15		

a. Musik < T_Musik

b. Musik > T_Musik

c. Musik = T_Musik

Test Statistics^b

	Musik - T_Musik
Z	-3.332 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Dari tabel *Test Statistics* di atas nilai signifikansi *p-value* sebesar $0,001 < 0,05$ maka tolak hipotesis nol (H_0). Jadi kesimpulannya terdapat perbedaan skor yang signifikan terhadap perlakuan tanpa musik dan dengan musik.

Tugas Mandiri : Kerjakan Teladan 4 dan Teladan 5 secara manual

UJI MANN-WHITNEY (MANN-WHITNEY TEST)

Uji Mann-Whitney digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan respon dari 2 populasi data yang saling independen. Tes ini termasuk dalam uji nonparametrik. Tes ini merupakan tes paling kuat diantara tes-tes nonparametrik. Tes ini merupakan alternatif lain dari uji t parametrik ketika data yang diambil dalam penelitiannya lebih lemah dari skala interval.

Teladan 6 :

Seorang dosen Bahasa Inggris ingin mengetahui apakah ada perbedaan nilai kemampuan conversation Bahasa Inggris antara mahasiswa laki-laki dan wanita. Diambil 30 mahasiswa sebagai sampel. Data yang diperoleh sebagai berikut.

Nilai	Jenis kelamin		Nilai	Jenis kelamin
88	1		72	1
75	1		81	1
85	1		92	1
63	2		63	2
60	2		67	2
59	2		57	2
61	2		87	1
69	2		69	1
53	2		94	1
63	2		71	1
67	2		64	1
57	2		57	2
86	1		60	2
78	1		58	2
79	1		65	2

Langkah-langkah Analisis SPSS :

1. Buka lembar kerja baru, dengan meng-klik menu **File** lalu pilih **New** kemudian **klik Data** akan muncul tampilan layar Data Editor.
2. Klik **Variable View** kemudian isi nama variabelnya, ketik **Nilai** lalu tekan ENTER, dan ketik **J_Kelamin** lalu tekan ENTER.
3. Selanjutnya klik **Data View** dan masukkan data contoh di atas pada kolom variabel masing-masing data.
4. Kemudian klik **Variable View** dan isi **values** untuk variabel **J_Kelamin** dengan cara klik kotak **none..** lalu ketik 1 pada kotak **value** dan isi kotak **value label** dengan **Laki-laki** dan klik **Add** atau tekan Enter, isi kotak **value** dengan 2 dan isi kotak **value label** dengan **Perempuan** dan klik **Add** atau tekan Enter, selanjutnya klik OK.
5. Simpan data Anda dengan cara meng-klik menu **File** lalu pilih **Save As** dan tulis nama filenya, misalnya **mann whitney**.
6. Lakukan analisis data dengan cara, klik menu **Analyze** =====> pilih submenu **Nonparametric tests** =====> lalu klik **2 Independent Sampels..**
7. Masukkan variabel **Nilai** pada kotak sebelah kiri ke kotak **Test Variable List** dengan mengklik tombol **tanda panah**, dan masukkan variabel **J_Kelamin** ke dalam kolom **Grouping Variable** selanjutnya klik **Define Groups** lalu isi Group 1 dengan angka 1 dan Group 2 dengan angka 2, centang **Mann-Whitney U** kemudian klik Continue. Klik **OK**.

Hipotesis :

Ho = Tidak terdapat perbedaan nilai conversation bahasa Inggris antara mahasiswa laki-laki dan perempuan

H1 = Terdapat perbedaan nilai conversation bahasa Inggris antara mahasiswa laki-laki dan perempuan

Kriteria Uji : Tolak Hipotesis nol (0) jika nilai signifikansi $p\text{-value}$ ($< 0,05$)

Hasil output SPSS

NPar Tests

Mann-Whitney Test

Ranks				
J_Kelamin		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai	Laki-laki	14	23.18	324.50
	Perempuan	16	8.78	140.50
	Total	30		

Test Statistics ^b	
	Nilai
Mann-Whitney U	4.500
Wilcoxon W	140.500
Z	-4.474
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: J_Kelamin

Oleh karena nilai signifikansi $p\text{-value}$ sebesar $0,000 < 0,05$ maka tolak hipotesis nol (H_0). Artinya bahwa terdapat perbedaan nilai conversation bahasa Inggris antara mahasiswa laki-laki dan perempuan.

UJI RUN (RUN TEST)

Analisis Run Test termasuk dalam statistik nonparametrik. Uji ini digunakan untuk menguji pada kasus satu sampel. Sampel yang diambil dari populasi, apakah sampel yang diambil ini berasal dari sampel acak atau bukan. Pengujian ini untuk kasus satu sampel.

Teladan 7 :

Nilai ujian 30 mahasiswa yang diambil dari populasi. Apakah pengambilan sampel ini bersifat acak? Data yang diambil sebagai berikut :

Nilai Ujian	Nilai Ujian
65	94
45	58
49	60
74	58
80	69
90	79
64	83
57	66
68	62
54	82
76	84
72	52
64	41
52	62
90	76

Hipotesis :

H_0 = Nilai ujian mahasiswa bersifat acak.

H_1 = Nilai ujian mahasiswa bersifat tidak acak

Langkah-langkah Analisis SPSS :

1. Buka lembar kerja baru, dengan meng-klik menu **File** lalu pilih **New** kemudian **klik Data** akan muncul tampilan layar Data Editor.
2. Klik **Variable View** kemudian isi nama variabelnya, ketik **N_Ujian** lalu tekan ENTER.
3. Selanjutnya klik **Data View** dan masukkan data contoh di atas pada kolom variabel.
4. Simpan data Anda dengan cara meng-klik menu **File** lalu pilih **Save As** dan tulis nama filenya, misalnya **run test**.
5. Lakukan analisis data dengan cara, klik menu **Analyze** =====> pilih submenu **Nonparametric tests** =====> lalu klik **Runs...**
6. Masukkan variabel **N_Ujian** pada kotak sebelah kiri ke kotak **Test Variable List** dengan mengklik tombol **tanda panah**, dan centang **Mode**. Klik **OK**.

Tolak hipotesis nol bila nilai *asymptotic significant value* uji Run test $< 0,05$.

NPar Tests

Runs Test	
	N_Ujian
Test Value ^a	90 ^b
Cases < Test Value	27
Cases >= Test Value	3
Total Cases	30
Number of Runs	5
Z	-.994
Asymp. Sig. (2-tailed)	.320

a. Mode

b. There are multiple modes. The mode with the largest data value is used.

Pada hasil analisis data di atas menunjukkan nilai *asymptotic significant* Run test sebesar 0,320 lebih besar dari $\alpha = 0,05$ maka hipotesis nol diterima yang berarti bahwa nilai ujian mahasiswa bersifat acak.

UJI KRUSKAL-WALLIS (KRUSKAL-WALLIS TEST)

Analisis varians satu arah berdasarkan peringkat Kruskal-Wallis pada statistik nonparametrik dapat digunakan pada sampel independent dengan kelompok lebih dari dua. Statistik uji Kruskal-Wallis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1)$$

Dimana :

N = Jumlah sampel

R_i = Jumlah peringkat pada kelompok ke- i

n_i = Jumlah sampel pada kelompok ke- i

Kaidah Keputusan : Jika $H\text{-hitung} > \chi^2_{\alpha}(k-1)$, Tolak H_0 .

Kruskal-Wallis test disebut juga **H-test** adalah suatu prosedur alternatif dari *one-way ANOVA* (analisa varian satu arah). Kruskal-Wallis test juga mengasumsikan bahwa varian antara k populasi (treatment) adalah sama, tetapi k populasi tersebut berdistribusi kontinu dan mempunyai bentuk (*shape*) yang sama (sedangkan *shape* tersebut dapat skewed, bimodal, atau apa saja). Dan tidak seperti dalam ANOVA test, Kruskal-Wallis, yang merupakan metode alternatif nonparametrik, dapat digunakan untuk data respon yang ordinal atau ranked data.

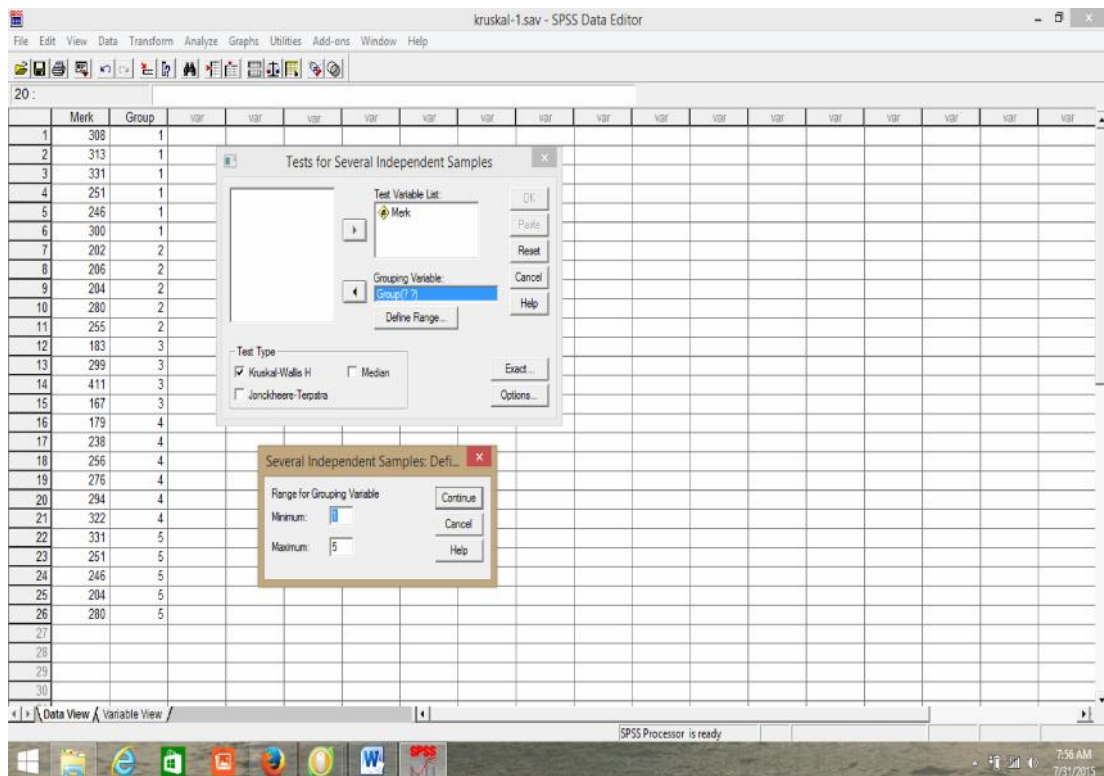
Teladan 8 :

Suatu percobaan untuk membandingkan umur rata-rata lima merk bola lampu telah dilakukan serta memberikan data sebagai berikut (data dalam satuan jam):

<i>Merk A</i>	<i>Merk B</i>	<i>Merk C</i>	<i>Merk D</i>	<i>Merk E</i>
308	202	183	179	331
313	206	299	238	251
331	204	411	256	246
251	280	167	276	204
246	255		294	280
300			322	

Langkah-langkah Analisis SPSS :

1. Buka lembar kerja baru, dengan meng-klik menu **File** lalu pilih **New** kemudian **klik Data** akan muncul tampilan layar Data Editor.
2. Klik **Variable View** kemudian isi nama variabelnya, ketik **Merk** lalu tekan ENTER, dan ketik **Group** lalu tekan ENTER.
3. Selanjutnya klik **Data View** dan masukkan data contoh di atas pada kolom variabel masing-masing data.
4. Simpan data Anda dengan cara meng-klik menu **File** lalu pilih **Save As** dan tulis nama filenya, misalnya **kruskal wallis**.
5. Lakukan analisis data dengan cara, klik menu **Analyze** =====> pilih submenu **Nonparametric tests** =====> lalu klik **K Independent Sampels..**
6. Masukkan variabel **Merk** pada kotak sebelah kiri ke kotak **Test Variable List** dengan mengklik tombol **tanda panah**, dan masukkan variabel **Group** ke dalam kolom **Grouping Variable** selanjutnya klik **Define Groups** lalu isikan **Range for Grouping Variable** Minimum dengan angka 1 dan Maksimum dengan angka 5 (tergantung banyaknya sampel), centang **Kruskal-Wallis H** kemudian klik Continue.



7. Klik **OK**.

NPar Tests

Kruskal-Wallis Test

Ranks

	Group	N	Mean Rank
Merk	1	6	18.08
	2	5	9.20
	3	4	12.25
	4	6	13.33
	5	5	13.50
Total		26	

Test Statistics^{a,b}

	Merk
Chi-Square	3.851
df	4
Asymp. Sig.	.427

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Group

Dari tabel *Test Statistics* di atas diketahui nilai signifikansi *p-value* sebesar 0,427 > 0,05 maka terima hipotesis nol (H_0). Jadi kesimpulannya tidak terdapat perbedaan yang signifikan umur rata-rata bola lampu dari kelima merk tersebut.

Cara lain dalam pengujian hipotesis ini adalah dengan membandingkan nilai *chi-square* yang diperoleh dengan nilai-nilai kritis pada tabel distribusi *chi-square*. Nilai *chi-square* (X^2) hitung sebesar 3,851 lebih kecil dari *chi-square* (X^2) tabel 5% (4) $df = 9,488$ maka H_0 diterima, artinya tidak ada beda nyata umur rata-rata kelima merk bola lampu.

Tugas Mandiri : Kerjakan teladan 7 dan teladan 8 secara manual

UJI FRIEDMAN (FRIEDMAN TEST)

Pengujian dengan uji Friedman sama sepertidalam uji analisis dua arah dalam statistik parametrik. Uji ini diperkenalkan oleh Milton Friedman tahun 1937 dan termasuk dalam uji nonparametrik yang tidak membutuhkan asumsi distribusi normal dan varians populasi tidak diketahui. Skala data yang digunakan dapat berupa ordinal. Uji Friedman merupakan alternatif yang dilakukan apabila pengujian dalam ANOVA tidak terpenuhi asumsi-asumsi seperti tersebut di atas. Setiap sampel mendapatkan perlakuan yang berbeda (*repeated measurement*). Pengambilan data pada setiap sampel dilakukan sebelum (*pre test*) dan sesudah (*post test*). Pemberian ranking menurut baris (per observasi).

Uji yang digunakan untuk membandingkan skor (nilai pengamatan) dari k sampel atau kondisi yang berpasangan (banyaknya pengamatan setiap sampel atau kondisi sama). Untuk menguji hipotesis dua sampel berpasangan dimana perlakuan yang diterapkan terhadap obyek lebih dari 2 kali. Formulasnya sebagai berikut :

$$X^2 = \left[\frac{12}{nk(k+1)} \left(\sum R_j^2 \right) \right] - 3n(k+1)$$


Menentukan degree of *freedom* (df atau db) = k-1 dimana k = jumlah sampel

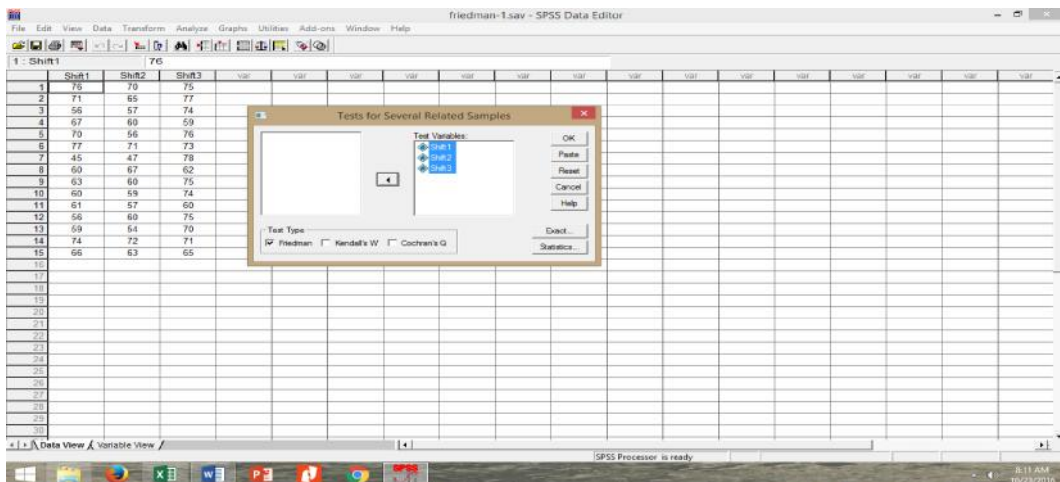
Teladan 9 :

Dilakukan sebuah penelitian pada 15 responden tentang perbedaan 3 shift kerja terhadap kinerja perawat sebuah RS Swasta di Mataram, berikut merupakan datanya.

Nomor Observasi	Kinerja Perawat					
	<i>Shift 1</i>		<i>Shift 2</i>		<i>Shift 3</i>	
	Nilai	Rank	Nilai	Rank	Nilai	Rank
1	76	3	70	1	75	2
2	71	2	65	1	77	3
3	56	1	57	2	74	3
4	67	3	60	2	59	1
5	70	2	56	1	76	3
6	77	3	71	1	73	2
7	45	1	47	2	78	3
8	60	1	67	3	62	2
9	63	2	60	1	75	3
10	60	2	59	1	74	3
11	61	3	57	1	60	2
12	56	1	60	2	75	3
13	59	2	54	1	70	3
14	74	3	72	2	71	1
15	66	3	63	1	65	2

Langkah-langkah Analisis SPSS :

1. Buka lembar kerja baru, dengan meng-klik menu **File** lalu pilih **New** kemudian **klik Data** akan muncul tampilan layar Data Editor.
2. Klik **Variable View** kemudian isi nama variabelnya, ketik **Shift1** lalu tekan ENTER, ketik **Shift2** lalu tekan ENTER, dan ketik **Shift3** lalu tekan ENTER.
3. Selanjutnya klik **Data View** dan masukkan data **Teladan 9** di atas pada kolom variabel masing-masing data.
4. Simpan data Anda dengan cara meng-klik menu **File** lalu pilih **Save As** dan tulis nama filenya, misalnya **friedman**.
5. Lakukan analisis data dengan cara, klik menu **Analyze** =====> pilih submenu **Nonparametric tests** =====> lalu klik **K Related Sampels..**
6. Masukkan variabel **Shift1**, **Shift2** dan **Shift3** pada kotak sebelah kiri ke kotak **Test Variables** dengan mengklik tombol **tanda** , centang **Friedman** kemudian klik **OK**.



NPar Tests

Friedman Test

Ranks

	Mean Rank
Shift1	2.13
Shift2	1.47
Shift3	2.40

Test Statistics^a

N	15
Chi-Square	6.933
df	2
Asymp. Sig.	.031

a. Friedman Test

Dari tabel *Test Statistics* di atas diketahui nilai signifikansi *p-value* sebesar $0,031 < 0,05$ maka tolak hipotesis nol (H_0), artinya ada perbedaan kinerja perawat pada masing-masing shift kerja.

Cara lain dalam pengujian hipotesis ini adalah dengan membandingkan nilai *chi-square* yang diperoleh dengan nilai-nilai kritis pada tabel distribusi *chi-square*. Nilai *chi-square* (X^2) hitung sebesar 6,933 lebih besar dari *chi-square* (X^2) tabel 5% (2) db = 5,59 maka H_0 ditolak, artinya ada perbedaan kinerja perawat pada masing-masing shift kerja.

UJI KORELASI RANK SPEARMAN (r_s)

Uji korelasi dimaksudkan untuk mengetahui tingkat keeratan hubungan yang dimiliki antar variabel dalam penelitian. Uji hubungan atau korelasi dapat dilakukan dengan beberapa metode hal ini tergantung jenis data yang digunakan, seperti :

1. Korelasi Product Moment adalah Koefisien korelasi untuk dua buah variabel X dan Y yang kedua-duanya memiliki tingkat pengukuran interval atau rasio.
2. Koefisien korelasi Spearman atau Spearman's coefficient of (Rank) correlation dan Kendall digunakan untuk pengukuran statistik non-parametrik data ordinal. Korelasi Spearman dan Kendall pada awalnya akan melakukan perangkingan terhadap data yang penelitian, kemudian baru dilakukan pengujian korelasinya.

Perbedaan antara Korelasi Spearman dan Kendall yakni jika dalam Korelasi Kendall (diberi symbol τ) merupakan suatu penduga tidak bias untuk parameter populasi, maka dalam korelasi spearman (diberi symbol r_s) dan tidak memberikan dugaan untuk koefisien peringkat suatu populasi.

Metode korelasi Spearman diperlukan untuk mengukur keeratan hubungan antara dua variabel yang tidak mempunyai *joint normal distribution* dan *conditional variance* tidak diketahui sama. Korelasi Spearman dipergunakan apabila pengukuran kuantitatif secara eksak tidak mungkin/sulit dilakukan.

Rumus uji korelasi Spearman (r_s) :

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

Di mana:

$$rs = \text{Koefisien Korelasi Spearman}$$

$$\sum d^2 = \text{Total Kuadrat selisih antar ranking}$$

$$n = \text{Jumlah Sampel Penelitian}$$

Dasar Pengambilan Keputusan dalam Uji Korelasi Spearman:

- Jika nilai sig. < 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa terdapat korelasi yang signifikan antara variabel yang dihubungkan.
- Sebaliknya, jika nilai sig. > 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat korelasi yang signifikan antara variabel yang dihubungkan.

Kriteria tingkat hubungan (koefisien korelasi) antar variabel berkisar antara $\pm 0,00$ sampai $\pm 1,00$ tanda + adalah positif dan tanda – adalah negatif. Adapun kriteria penafsirannya adalah:

- 0,00 sampai 0,20 artinya : hampir tidak ada korelasi
- 0,21 sampai 0,40 artinya : korelasi rendah
- 0,41 sampai 0,60 artinya : korelasi sedang
- 0,61 sampai 0,80 artinya : korelasi tinggi
- 0,81 sampai 1,00 artinya : korelasi sangat tinggi

Teladan 10 :

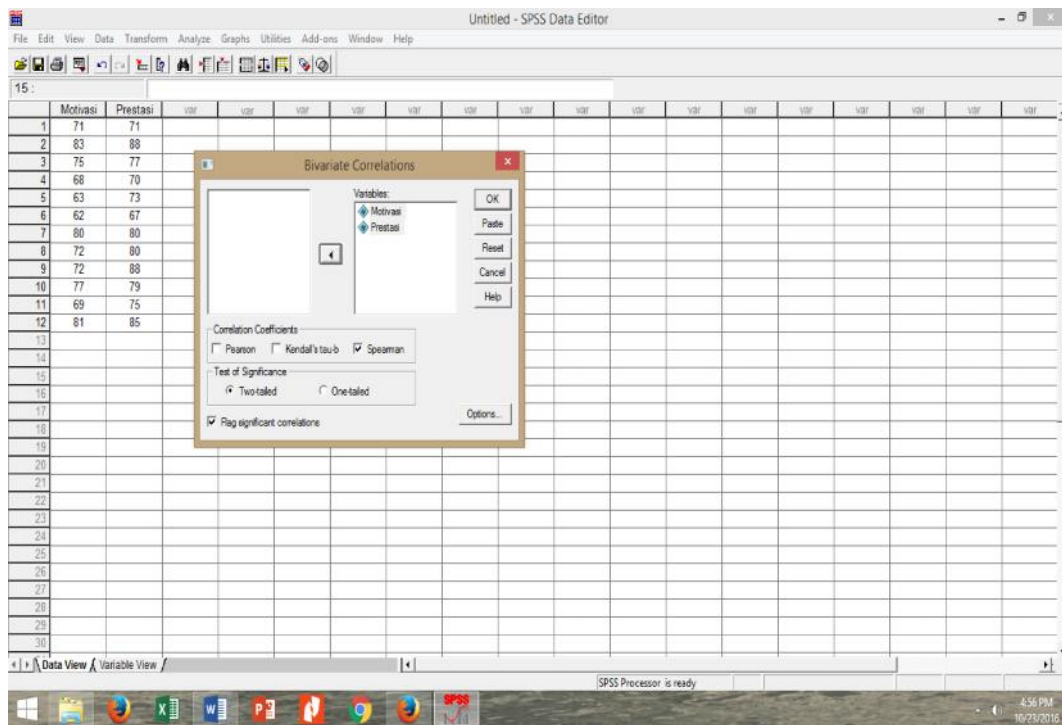
Seorang manajer perusahaan ingin mengetahui apakah terdapat hubungan antara Motivasi Kerja dengan Prestasi Kerja karyawan di perusahaan yang ia pimpin. Untuk itu diambil 12 pekerja untuk dijadikan sampel penelitian. Data yang diperoleh dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Pekerja	Motivasi Kerja	Prestasi Kerja
1	71	71
2	83	88
3	75	77
4	68	70
5	63	73
6	62	67

7	80	80
8	72	80
9	72	88
10	77	79
11	69	75
12	81	85

Langkah-langkah Analisis SPSS :

1. Buka lembar kerja baru, dengan meng-*klik* menu **File** lalu pilih **New** kemudian klik **Data** akan muncul tampilan layar Data Editor.
2. Klik **Variable View** kemudian isi nama variabelnya, ketik **Motivasi** lalu tekan ENTER, dan ketik **Prestasi** lalu tekan ENTER.
3. Selanjutnya klik **Data View** dan masukkan data contoh di atas pada kolom variabel masing-masing data.
4. Simpan data Anda dengan cara meng-*klik* menu **File** lalu pilih **Save As** dan tulis nama filenya, misalnya **spearman**.
5. Lakukan analisis data dengan cara, klik menu **Analyze** ==> pilih submenu **Correlate** ==> lalu klik **Bivariate..**
6. Masukkan variabel **Motivasi** dan **Prestasi** pada kotak sebelah kiri ke kotak **Variables** dengan mengklik tombol **tanda** , centang **Spearman** kemudian klik **OK**.



Correlations

			Motivasi	Prestasi
Spearman's rho	Motivasi	Correlation Coefficient	1.000	.822**
		Sig. (2-tailed)	.	.001
		N	12	12
	Prestasi	Correlation Coefficient	.822**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.001	.
		N	12	12

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

Interpretasi Output Uji Koefisien Korelasi Spearman

Berdasarkan output di atas diketahui bahwa N atau jumlah data penelitian adalah 12, kemudian nilai sig. (2-tailed) adalah $0,001 < 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara motivasi kerja dengan prestasi kerja. Selanjutnya, dari output di atas diketahui *Correlation Coefficient* (koefisien korelasi) sebesar 0,822 maka nilai ini menandakan hubungan yang tinggi antara motivasi kerja dengan prestasi kerja.

UJI KORELASI RANK KENDALL (τ)

Merupakan ukuran kadar asosiasi/relasi/hubungan antara dua variabel yang didasarkan atas ranking dan data berskala *ordinal*.

Prosedur Perhitungan dan Pengujian:

1. Berikan ranking pada variabel X dan Y, jika ada ranking kembar buat rata-ratanya.
2. Urutkan ranking X dari terkecil hingga terbesar (1, 2,, n)
3. Tentukan harga S berdasarkan ranking Y yang telah disusun mengikuti X. Amati ranking Y mulai dari yang paling kecil menurut X, hingga yang terbesar menurut X. Kemudian beri nilai +1 untuk setiap harga yang lebih tinggi berdasarkan susunan ranking X dan -1 untuk setiap harga yang lebih rendah.
4. Hitung koefisien korelasi kendall, digunakan rumus.

$$\tau = \frac{S}{\frac{1}{2} N(N-1)}$$

Teladan 11 :

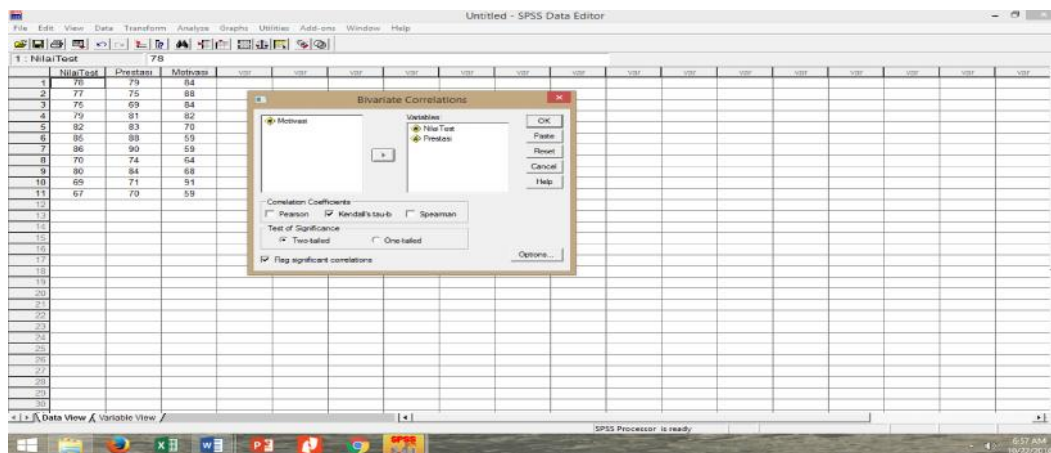
Manajer Personalia PT. Duta Makmur ingin mengetahui apakah terdapat hubungan yang signifikan dan erat antara Nilai Test masuk seorang karyawan dengan Motivasi kerja, Prestasi kerja dan jumlah Absensi selama sebulan kerja. Untuk itu diambil 11 orang pekerja untuk dijadikan sampel penelitian, yang kemudian dinilai motivasi dan prestasi kerja serta dicatat ketidakhadirannya (absen) selama sebulan kerja. Data yang diperoleh dapat dilihat pada tabel dibawah ini.


Pekerja	Nilai Test	Prestasi Kerja	Motivasi Kerja	Absen
1	78	79	84	3
2	77	75	88	2
3	75	69	84	2
4	79	81	82	3

5	82	83	70	1
6	85	88	59	1
7	86	90	59	1
8	70	74	64	4
9	80	84	68	2
10	69	71	91	4
11	67	70	59	4

Langkah-langkah Analisis SPSS :

1. Buka lembar kerja baru, dengan meng-*klik* menu **File** lalu pilih **New** kemudian klik **Data** akan muncul tampilan layar Data Editor.
2. Klik **Variable View** kemudian isi nama variabelnya, ketik **NilaiTest** lalu tekan ENTER, dan ketik **Prestasi** lalu tekan ENTER.
3. Selanjutnya klik **Data View** dan masukkan data contoh di atas pada kolom variabel masing-masing data.



4. Simpan data Anda dengan cara meng-*klik* menu **File** lalu pilih **Save As** dan tulis nama filenya, misalnya **kendall**.
5. Lakukan analisis data dengan cara, klik menu **Analyze** ==> pilih submenu **Correlate** ==> lalu klik **Bivariate..**
6. Masukkan variabel **NilaiTest** dan **Prestasi** pada kotak sebelah kiri ke kotak **Variables** dengan mengklik tombol tanda , centang **Kendall** kemudian klik **OK**.

Correlations

			NilaiTest	Prestasi
Kendall's tau_b	NilaiTest	Correlation Coefficient	1.000	.855**
		Sig. (2-tailed)	.	.000
		N	11	11
	Prestasi	Correlation Coefficient	.855**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.000	.
		N	11	11

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

Interprestasi Output Uji Koefisien Korelasi Kendall

Berdasarkan output di atas diketahui bahwa N atau jumlah data penelitian adalah 11, kemudian nilai sig. (2-tailed) adalah $0,000 < 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara nilai test dengan prestasi kerja. Selanjutnya, dari output di atas diketahui *Correlation Coefficient* (koefisien korelasi) sebesar 0,855 maka nilai ini menandakan hubungan yang tinggi antara nilai test dengan prestasi kerja.

Tugas Latihan : Cari korelasi antara nilai test dengan motivasi

UJI COCHRAN (COCHRAN TEST)

Menguji perbedaan proporsi populasi yang hanya memiliki dua kategori berdasarkan proporsi k ($k > 2$) sampel berpasangan. Data berskala *nominal* dan hanya memiliki dua kategori.

1. Pada setiap jawaban/data yang bersifat dikotomi beri skor 1 dan 0.
2. Buat Tabel Silang $k \times n$; dimana k adalah kelompok sampel yang berpasangan dijadikan kolom dan n adalah banyaknya kasus/sampel dijadikan baris.
3. Cari harga Q dengan memakai rumus:

$$Q = \frac{(k-1) \left[\sum_{j=1}^k G_j^2 - \left(\sum_{j=1}^k G_j \right)^2 / n \right]}{\sum_{i=1}^k L_i - \left(\sum_{i=1}^k L_i \right)^2 / n}$$

4. Gunakan Tabel Cochran. Tentukan probabilitas (p) yang dikaitkan dengan harga Q untuk harga $db = k-1$. Jika nilai Q -hitung $> Q$ tabel maka H_0 tolak; atau jika $p < \alpha$, maka tolak H_0 .

Teladan 12 :

Untuk mengetahui selera konsumen di Kota Mataram Manajer Pemasaran SARI ROTI mengambil sampel 12 orang yang pernah mengkonsumsi Roti produksi SARI ROTI, yaitu roti sara coklat, rasa nenas, rasa kacang dan rasa durian. Kepada 12 responden diberi

hanya dua alternatif pendapat yakni Suka atau Tidak Suka terhadap masing-masing rasa roti tersebut. Data sikap responden sebagai berikut.

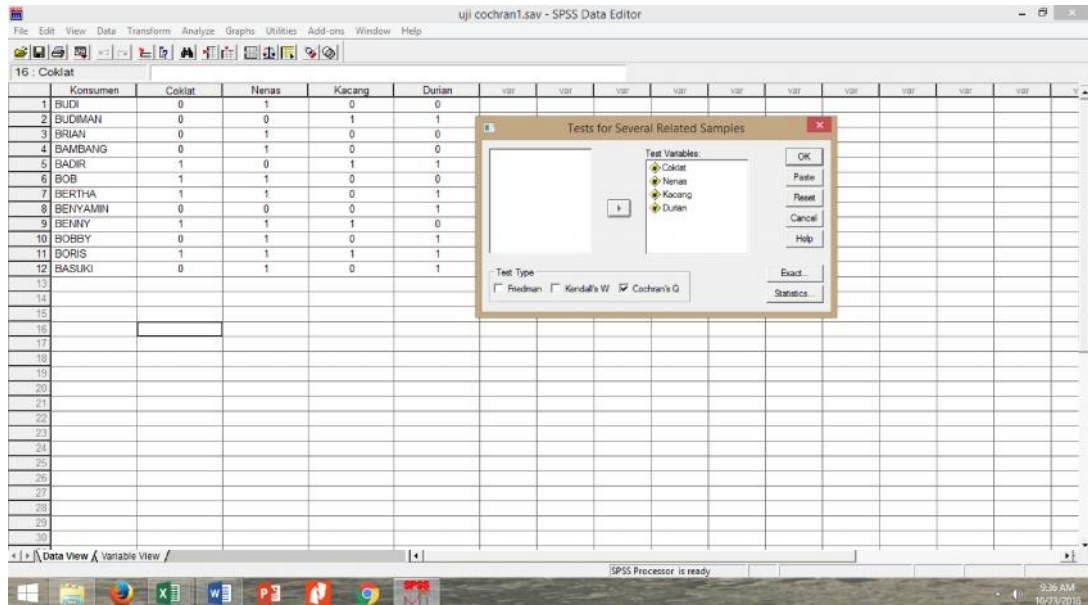
Konsumen	Coklat	Nenas	Kacang	Durian
BUDI	Tidak Suka	Suka	Tidak Suka	Tidak Suka
BUDIMAN	Tidak Suka	Tidak Suka	Suka	Suka
BRIAN	Tidak Suka	Suka	Tidak Suka	Tidak Suka
BAMBANG	Tidak Suka	Suka	Tidak Suka	Tidak Suka
BADIR	Suka	Tidak Suka	Suka	Suka
BOB	Suka	Suka	Tidak Suka	Tidak Suka
BERTHA	Suka	Suka	Tidak Suka	Suka
BENYAMIN	Tidak Suka	Tidak Suka	Tidak Suka	Suka
BENNY	Suka	Suka	Suka	Tidak Suka
BOBBY	Tidak Suka	Suka	Tidak Suka	Suka
BORIS	Suka	Suka	Suka	Suka
BASUKI	Tidak Suka	Suka	Tidak Suka	Suka

Keterangan : Tidak Suka diberi nilai 0, dan Suka nilai 1

Langkah-langkah Analisis SPSS :

1. Buka lembar kerja baru, dengan meng-klik menu **File** lalu pilih **New** kemudian **klik Data** akan muncul tampilan layar Data Editor.
2. Klik **Variable View** kemudian isi nama variabelnya, ketik **Coklat** lalu tekan ENTER, ketik **Nenas** lalu tekan ENTER, ketik **Kacang** lalu tekan ENTER dan ketik **Durian** lalu tekan ENTER.
3. Selanjutnya klik **Data View** dan masukkan data contoh di atas pada kolom variabel masing-masing data.
4. Simpan data Anda dengan cara meng-klik menu **File** lalu pilih **Save As** dan tulis nama filenya, misalnya **cochran**.
5. Lakukan analisis data dengan cara, *klik* menu **Analyze** ==> pilih submenu **Nonparametric tests** ==> lalu klik **K Related Sampels..**

6. Masukkan variabel **Coklat**, **Nenas**, **Kacang** dan **Durian** pada kotak sebelah kiri ke kotak **Test Variables** dengan mengklik tombol **tanda** , centang **Cochran's Q** kemudian klik **OK**.



7. Output SPSS disajikan pada tampilan berikut.

NPar Tests

Cochran Test

Frequencies

	Value	
	0	1
Coklat	7	5
Nenas	3	9
Kacang	8	4
Durian	5	7

Test Statistics

N	12
Cochran's Q	4.784 ^a
df	3
Asymp. Sig.	.188

a. 0 is treated as a success.

Dari tabel *Test Statistics* di atas diketahui nilai signifikansi *p-value* sebesar $0,188 > 0,05$ maka terima hipotesis nol (H_0), artinya sikap konsumen terhadap keempat rasa roti relative sama, atau tidak ada rasa roti yang menjadi favorit di antara konsumen. Cara lain, nilai *chi-square* (X^2) hitung sebesar 4,784 lebih kecil dari *chi-square* (X^2) tabel 5% (4-1)db = 7,815 maka H_0 diterima.

Tugas Mandiri : Kerjakan teladan 10 dan teladan 12 secara manual

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Widarjono, 2010. Analisis Statistika Multivariat Terapan. Penerbit UPP Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen YKPN, Yogyakarta.
- Cornelius Trihendradi, 2009. Step by Step SPSS 16 Analisis Data Statistik. Penerbit ANDI Yogyakarta.
- Djarwanto, 1985. Statistik Nonparametrik. Penerbit BPFE Yogyakarta.
- Imam Ghozali, 2006. Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- Singgih Santoso, 2001. Buku Latihan SPSS, Statistik Non Parametrik. Penerbit PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.