



MODUL PRAKTIKUM STATISTIKA INDUSTRI 2



Nama : _____
NIM : _____
Prodi : _____

MODUL PRAKTIKUM STATISTIKA INDUSTRI 2

Oleh :
Widya Setiafindari, S.T., M.Sc.

UTY

UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA

2019

@ 2019

Diterbitkan oleh:

Universitas Teknologi Yogyakarta

Jl. Siliwangi, Jombor, Sleman, Yogyakarta

Email: publikasi@uty.ac.id

Website: uty.ac.id

Statistika Industri 2

ISBN

978-623-92621-9-8

Oleh: Widya Setiafindari, S.T., M.Sc.

Edisi ke-1

Cetakan Pertama ,2019

Hak Cipta @2019 pada penulis,

Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari penulis.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin. Sesungguhnya pujian hanyalah untuk Allah, Sujud dan syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga diberikan kemudahan serta kelancaran dalam menyelesaikan penyusunan Modul Praktikum Statistika Industri untuk Mahasiswa/i pada Program Studi Teknik Industri ini. Dengan Modul Praktikum ini, diharapkan dapat memberikan masukan dan bermanfaat dalam memperdalam aplikasi dari penguasaan teori Statistika Industri. Dalam praktikum ini *software* yang digunakan adalah *software SPSS*. Praktikum Statistika ini mempelajari tentang teknik pengolahan data menggunakan metode-metode statistika. Akhirnya, Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan modul ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu segala kritik, masukan dan saran demi kesempurnaan modul praktikum ini sangat diharapkan. Semoga modul praktikum Statistika Industri ini akan memberikan manfaat yang berguna, khususnya bagi para peserta praktikum.

Yogyakarta, November 2019

Penyusun

DAFTAR ISI

BAB I PENGENALAN PRAKTIKUM STATISTIK	1
BAB II PENGENALAN SOFTWARE SPSS.....	3
BAB III INPUT DATA	8
BAB IV STATISTIK DESKRIPTIF	10
BAB V UJI NORMALITAS DAN KESERAGAMAN DATA	31
BAB VI UJI RELIABILITAS DAN VALIDITAS	39
BAB VII STATISTIK PARAMETRIK	50
BAB VIII STATISTIK NON PARAMETRIK	70
BAB IX <i>MULTIVARIATE ANALYSIS OF VARIANCE</i>	113
BAB X REGRESI LINIER DAN REGRESI LINIER BERGANDA	125
BAB XI ANALISIS FAKTOR	138

BAB I PENGENALAN PRAKTIKUM STATISTIK

1.1 Deskripsi Materi

Materi praktikum statistik industri terdiri dari analisis statistik deskriptif, statistik parametrik dan statistik non parametrik. Praktikum statistik diharapkan dapat membantumahasiswa dalam mengolah dan menganalisis data dengan metode statistik. Materi-materipada Praktikum Statistik industri antara lain Statistik Deskriptif, membuatberbagai grafik dan diagram, Uji Keseragaman Data, Uji Hipotesis, Uji Distribusi (UjiChi Square dan Kolmogorov Smirnov), Anova (satu faktor dan dua faktor), Korelasi, dan Regresi, Statistik Multivariate. Dalam modul ini terdapat contoh-contoh yang dapat membantu mahasiswa dalam memahami materi yang telah disampaikan. Dari hasil praktikum ini diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam mempelajari berbagai aplikasi statistik pada khususnya dalam dunia industri dan pada umumnya di masyarakat yang semakin berkembang. Setelah mempelajari modul ini, mahasiswa diharapkan mampu melakukan pengolahan data yang bersifat statistik dan menganalisis hasil data menggunakan *software* statistik yaitu SPSS (*Statistical Program for Social Science*).

1.2 Prasyarat Praktikum

Syarat yang harus dipenuhi oleh mahasiswa sebelum melakukan praktikum statistik industri adalah sebagai berikut:

1. Mahasiswa mampu mengoperasikan komputer.
2. Mahasiswa tidak asing dengan istilah-istilah komputer seperti mouse, klik ganda, klik kanan, enter dan sebagainya.
3. Mahasiswa disarankan telah mengambil mata kuliah APTI I untuk membuka wacana pengetahuan teknologi dasar.
4. Mahasiswa diwajibkan telah lulus dari mata kuliah Statistik Industri I.

1.3 Petunjuk Pemakaian Modul

Modul ini dapat digunakan mahasiswa dengan pertimbangan sebagai berikut:

1. Mahasiswa telah memiliki modul dan telah membaca modul sebelum mata kuliah dimulai.
2. Mahasiswa mempelajari serta mengidentifikasi isi modul yang diuraikan lebih rinci oleh dosen pengampu.
3. Mahasiswa dan dosen mendiskusikan materi untuk mencari penyelesaian terhadap kasus tertentu.
4. Mahasiswa menyimpulkan isi materi yang didiskusikan
5. Mahasiswa menjawab soal latihan yang diberikan
6. Pemberian pengayaan materi bagi mahasiswa yang telah memahami dan menyelesaikan soal latihan.
7. Memberikan tinjauan ulang terhadap materi sekaligus mengidentifikasi kesulitan-kesulitan mahasiswa dalam memahami materi.

1.4 Standar Kompetensi

Standar kompetensi yang harus dimiliki oleh mahasiswa (praktikan) dari praktikum statistik industri ini adalah sebagai berikut:

1. Mahasiswa mampu melakukan pengolahan data dengan *software* SPSS
2. Mampu melakukan analisis statistik deskriptif maupun inferensial dari data statistik yang didapatkan.
3. Mampu menarik kesimpulan, berdasarkan data statistik yang dibuat.

BAB II

PENGENALAN SOFTWARE SPSS (*Statistical Program for Social Science*)

2.1 Kompetensi Dasar

Setelah mempelajari bab ini, diharapkan mahasiswa dapat:

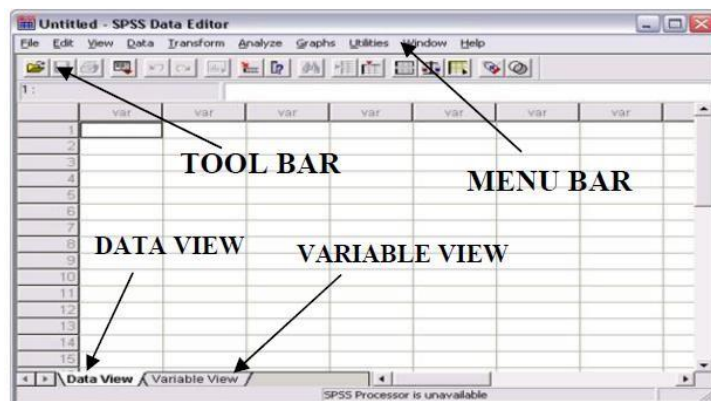
1. Mengetahui dan memahami proses penggunaan *software* SPSS
2. Dapat memahami beragam menu dan fungsi dari *software* SPSS
3. Mampu memahami pengaturan *Variabel View*
4. Mampu menginputkan data statistik pada *Data View*.

2.2 Indikator

1. Mempelajari penggunaan *Software* SPSS
2. Mempelajari cara penggunaan menu dan fungsi *software* SPSS
3. Mempelajari pengaturan *worksheetsoftware* SPSS
4. Input data pada *software* SPSS .

2.3 Landasan Teori

SPSS (*Statistical Program for Social Science*) adalah program aplikasi komputer untuk menganalisis data statistik. Program ini hampir banyak digunakan untuk menganalisis data-data dari berbagai bidang bisnis dan *background* keilmuan. *Software* ini telah dikembangkan sejak sekitar tahun 1960 sebagai sistem statistik pada komputer mainframe oleh Norman H. Nie dan Dale Bent dari Stanford University. Seiring dengan perkembangan teknologi *software* ini telah mengalami perubahan dan penyesuaian, baik dari segi utilitas, tampilan dan juga sistem operasi. SPSS merupakan salah satu sekian banyak *software* statistika yang telah dikenal luas dikalangan penggunaannya. Disamping masih banyak lagi *software* statistika lainnya seperti *Minitab*, *Syastat*, *Microstat* dan masih banyak lagi. SPSS sebagai sebuah *software* statistika yang banyak digunakan karena mempunyai banyak kelebihan, salah satu kelebihannya adalah mudah dalam pengoperasiannya. Tampilan utama *worksheet* SPSS dibawah ini.



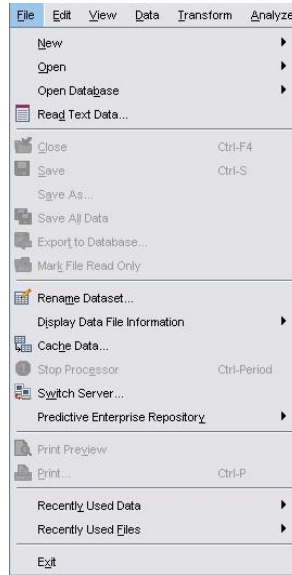
Gambar 2.1 Tampilan Worksheet SPSS

Keterangan :

1. **Menu bar** adalah Kumpulan perintah – perintah dasar untuk mengoperasikan SPSS. Perintah – perintah yang terdapat pada menu bar adalah File, Edit, View, Data, Transform, Analyze, Graphs, Utilities, Windows, dan Help. Menu yang terdapat pada SPSS adalah:

a. **File**

Isi dari perintah – perintah yang ada pada menu bar File disajikan dalam gambar dibawah ini.



Gambar 2.2 Tampilan Menu File

b. **Edit**

Untuk melakukan pengeditan pada operasi SPSS baik data, serta pengaturan atau option untuk konfigurasi SPSS secara keseluruhan. Tampilan dari perintah menubar Edit disajikan dalam gambar di bawah ini.



Gambar 2.3 Tampilan Menu Edit

c. View

Untuk pengaturan tampilan di layar kerja SPSS, serta mengetahui proses proses yang sedang terjadi pada operasi SPSS. Tampilan perintah menu bar View disajikan dalam gambar di bawah ini.



Gambar 2.4 Tampilan Menu View

d. Data

Menu data digunakan untuk melakukan pemrosesan data. Tampilan menu bar data disajikan pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.5 Tampilan Menu Data

e. Transform

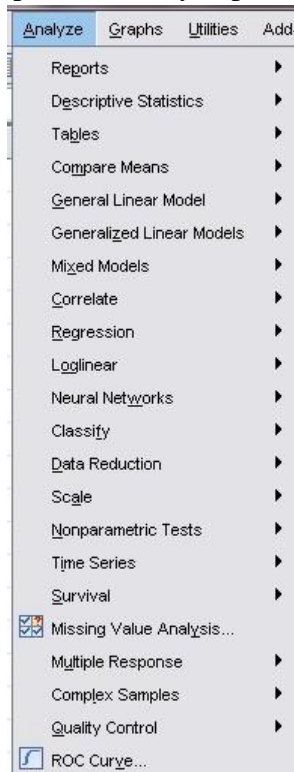
Menu transform dipergunakan untuk melakukan perubahan-perubahan atau penambahan data. Tampilan perintah dari menu bar Transform.



Gambar 2.6 Tampilan Menu Transform

f. 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 ini. Tampilan perintah-perintah analyze pada menu Bar.



Gambar 2.7 Tampilan Menu Analyze

g. Graph

Menu graph digunakan untuk membuat grafik, diantaranya ialah bar, line, pie, dll.

h. UTILITIES

Menu utilities dipergunakan untuk mengetahui informasi variabel, informasi file,dll.

i. ADD – ONS

Menu ad-ons digunakan untuk memberikan perintah kepada SPSS jika ingin menggunakan aplikasi tambahan, misalnya menggunakan aplikasi Amos, SPSS dataentry, text analysis, dsb.

j. WINDOWS

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

k. HELP

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

2. Tools Bar

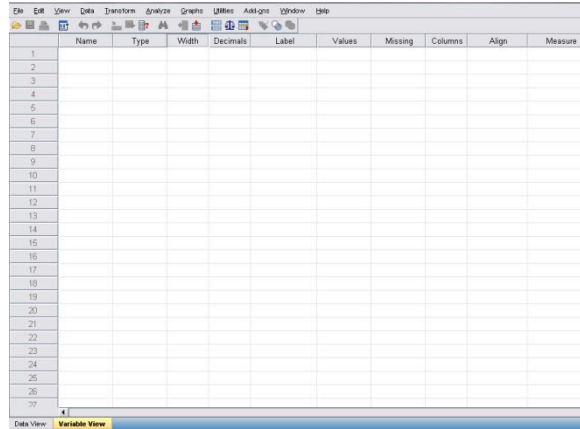
Tools bar merupakan Kumpulan perintah–perintah yang sering digunakan dalam bentuk gambar. Contoh tampilan tool bar, pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.8 Tampilan Tools Bar

BAB III INPUT DATA

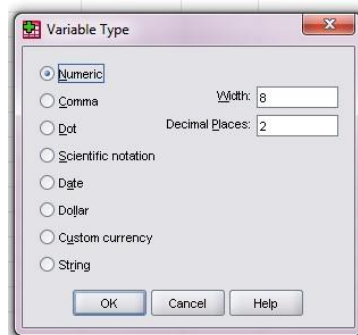
Worksheet software SPSS ada dua bagian yaitu bagian pertama adalah **Variabel View** yang berisi pengaturan input nama variabel–variabel dan bagian kedua disebut dengan **Data View** yang mana digunakan untuk tempat *entry* data. Pada data view, nama variabel akan berubah menyesuaikan pengaturan pada Variabel View. Tampilan worksheet variabel view di bawah ini.



Gambar 3.1 Tampilan *Worksheet Variabel View*

Pada gambar 3.1 di atas, terdapat sepuluh atribut variable yang perlu didefinisikan, yaitu:

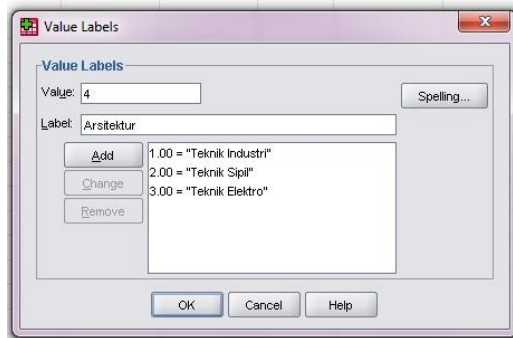
1. *Name*, merupakan nama variabel yang akan ditampilkan di baris teratas pada tampilan data view, seperti nama, pendidikan, umur, jumlah penjualan, dsb.
2. *Type*, merupakan tipe variabel yang di pakai. Ada delapan tipe variabel dalam SPSS. Akan tetapi secara umum dapat digolongkan menjadi dua, yaitu variabel angka (*numeric, comma, dot, scientific, notation, date, dollar, dan custom currency*) dan variabel non angka (*string*).



Gambar 3.2 Tampilan Kotak *Dialog Type*

3. *Width*, merupakan lebar kolom yang nilai defaultnya 8
4. *Decimals*, merupakan jumlah digit setelah koma
5. *Label*, merupakan penjelasan atribut variabel name yang muncul di dalam kotak dialog apabila anda melakukan analisis lebih lanjut.

6. *Value*, merupakan pengkodean di variabel. Contoh, program studi diberi kode 1 untuk Teknik Industri, kode 2 untuk Teknik Sipil, kode 3 untuk Teknik Elektro, dan kode 4 untuk Arsitektur. Langkah pengkodean di SPSS adalah klik sel di kolom *value* yang akan diberi pengkodean, maka akan muncul kotak dialog *value labels*.



Gambar 3.3 Kotak Dialog *Value Labels*

Tulis angka 1 di dalam *value* dan tulis Teknik Industri di dalam *label* kemudian klik **Add** maka akan muncul dalam kotak 1.00 = “Teknik Industri”. Lakukan langkah yang sama untuk kode 2, 3, dan 4. Jika sudah selesai melakukan *input* kode di seluruh *value*, klik **OK**.

7. *Missing*, menetapkan nilai khusus data sebagai *user missing*.
8. *Columns*, mempunyai fungsi seperti *width*
9. *Align*, merupakan posisi data dalam cell
10. *Measure*, merupakan tipe data yang digunakan. Secara otomatis SPSS akan memilih SCALE untuk tipe *numeric*, sedangkan untuk tipe string terdapat dua pilihan, yaitu *ORDINAL* atau *NOMINAL*. Worksheet untuk **data view** digunakan sebagai data editor untuk memulai input data. Tampilan worksheet **data view** di bawah ini.

	Nama	Pemilihan_Prodi	Bobot_Nilai
1	Sari	Teknik Industri	90
2	Sani	Teknik Industri	86
3	Sandra	Teknik Sipil	77
4	Santi	Teknik Elektro	78
5	Santika	Arsitektur	89

Gambar 3.4 Tampilan *Worksheet Data View*

BAB IV STATISTIK DESKRIPTIF

4.1 Kompetensi Dasar

Kompetensi dasar yang harus dimiliki oleh mahasiswa setelah mempelajari statistik deskriptif adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui dan memahami jenis analisis statistik.
2. Dapat memahami pengolahan data dengan analisis statistik deskriptif.
3. Mampu memahami dan mengambil kesimpulan dari hasil pengolahan dengan analisis statistik deskriptif.

4.2 Indikator

Indikasi dari materi statistik deskriptif ini untuk mahasiswa adalah sebagai berikut:

1. Mempelajari penggunaan *Software* SPSS
2. Mempelajari cara penggunaan menu dan fungsi *software* SPSS
3. Mempelajari pengaturan worksheet *software* SPSS
4. Input data pada *software* SPSS
5. Mempelajari penggunaan aplikasi analisis statistik deskriptif

4.3 Landasan Teori

Statistika dibedakan menjadi dua bagian, yaitu :

1. Statistika deskriptif, yaitu statistika yang berusaha untuk menjelaskan dan menggambarkan karakteristik data, seperti mencari rata-rata, standar deviasi, median, dan lain-lain.
2. Statistika inferensia, yaitu statistik yang berusaha untuk memperlihatkan, meramalkan karakteristik data dari data yang tersedia. Pengukuran deskriptif pada dasarnya adalah memaparkan secara numerik dua hal pokok pengukuran data, yaitu (1) tendensi sentral dan (2) disperse. SPSS mengkategorikan analisis statistik deskriptif di dalam 5 kategori yang terdapat pada menu utama analyze, pada menu tersebut memiliki beberapa sub menu yaitu :
 - a. Frequencies
Frequencies membahas mengenai penjabaran ukuran statistika deskriptif seperti mean, median, ragam, kuartil, persentil, dan lain-lain.
 - b. Descriptives
Descriptive antara lain berfungsi untuk mengetahui skor Z dari suatu distribusi data dan untuk menguji apakah suatu data menyebar normal atau tidak.
 - c. Explore
Explore berfungsi untuk memeriksa lebih teliti suatu data. Selain dari alat untuk menguji apakah suatu data menyebar normal atau tidak, sub menu ini juga terdapat fasilitas untuk membuat diagram box – plot dan diagram batang daun (*stem and leaf plot*).

d. Crosstabs

Crosstabs digunakan untuk menyajikan deskriptif data dalam bentuk tabel silang yang terdiri atas baris dan kolom, selain itu juga berisi untuk menguji hubungan antara baris dan kolom.

e. Ratio

Ratio menggambarkan rasio antara dua variabel skala.

4.4.Studi Kasus 1. Entry Data

Data masukan dalam pengolahan statistik deskriptif ini adalah data yang memiliki beberapa variabel untuk diketahui karakteristik dari masing-masing variabel tersebut berdasarkan jumlah yang ada, seperti rata-rata, standar deviasi, media, modus dan lain-lain. Berikut merupakan contoh data yang dapat digunakan dalam pengolahan statistik deskriptif.

Tabel 4.1 Data uji statistika deskriptive

Hari Kerja	Bahan Baku	Hasil Produksi	Pemakaian Batu Bara	Limbah Onggok	Limbah Kulit Tanah
1	2245	270	47	431	95
2	2090	257	47	405	89
3	1745	171	45	365	80
4	1594	272	30	244	54
5	1820	250	47	406	89
6	1424	262	43	357	79
7	1612	262	45	392	86
8	1584	251	45	374	82
9	1713	206	43	377	83
10	1723	265	36	294	65
11	1847	260	46	378	83
12	1759	237	45	335	86
13	1742	241	41	341	74
14	1882	255	42	360	75
15	1621	252	44	316	79
16	1850	257	44	351	70
17	1983	280	45	401	77
18	1250	244	49	348	86
19	2111	233	42	332	77

Hari Kerja	Bahan Baku	Hasil Produksi	Pemakaian Batu Bara	Limbah Onggok	Limbah Kulit Tanah
20	2071	218	40	340	73
21	3004	277	38	395	75
22	2921	290	48	434	87
23	2944	307	50	416	95
24	2544	298	53	406	92
25	2387	295	52	462	90
26	2264	271	51	421	102
27	2733	290	47	432	93
28	2289	286	51	211	94
29	2789	259	42	231	90
30	3456	321	41	356	91
31	2134	267	43	235	92
32	2400	245	45	234	78
33	2387	214	51	209	77
34	3578	378	54	359	65
35	3451	342	52	347	74
36	3267	326	41	376	68
37	3470	358	45	358	95
38	3569	390	42	373	79
39	3267	341	44	357	87
40	3890	368	43	385	86

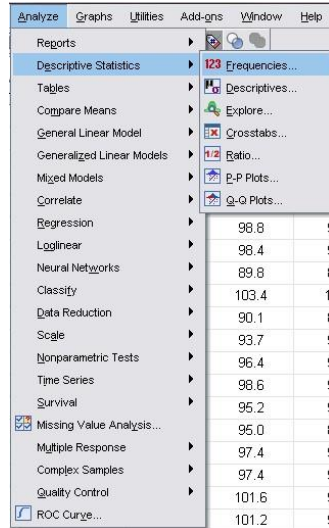
Data di atas adadalah data produksi tepung tapioka yang menghasilkan limbah onggok dan limbah kulit tanah.

2. Analisis Data

Langkah-langkah yang dilakukan untuk melakukan analisis statistik deskriptif adalah sebagai berikut:

Input data tabel di atas kedalam *software* SPSS

- a. Klik **Analyze** pilih **Descriptive Statistics** selanjutnya pilih **Frequencies**, kemudain akan muncul kotak dialog Frequencies



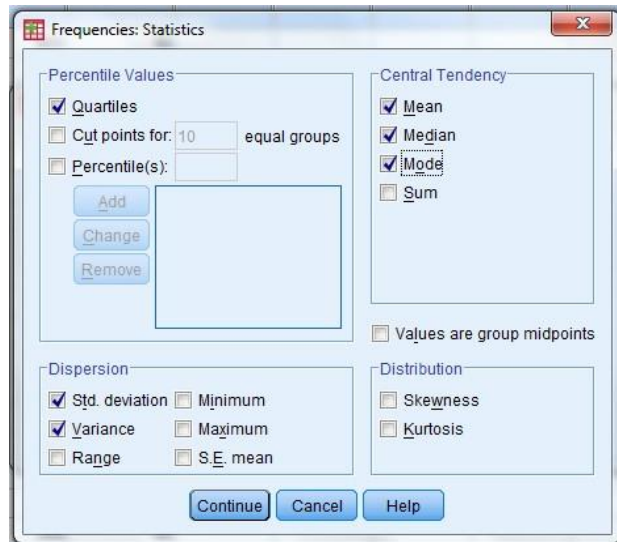
Gambar 4.1 Kotak Dialog *Analyze*

- b. Masukkan variabel Hari kerja, bahan baku, hasil produksi, pemakaian batu bara, limbah ongkok dan limbah kulit kayu kedalam kotak variabel



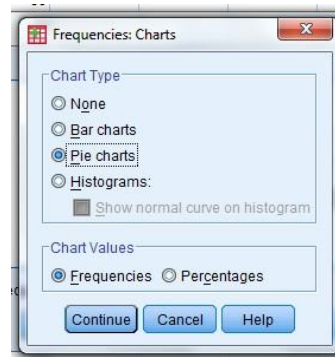
Gambar 4.2 Kotak Dialog *Frequencies*

- c. Pilih **Statistic**, maka kotak dialog **Frequencies Statistics** muncul. Tetapkan parameter pengukuran dan klik **Continue**



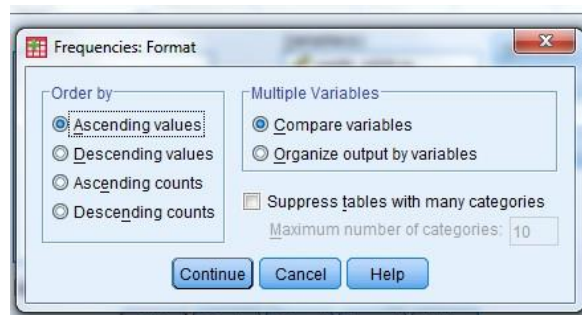
Gambar 4.3 Kotak Dialog *Frequencies Statstic*

- d. Pilih **Chart** apabila anda akan melakukan analisis secara grafis dan pilih tipe grafis yang dikehendaki lalu klik **Continue**



Gambar 4.4 Kotak Dialog *Frequencies Chart*

- e. Klik **Format** untuk menentukan susuna format data. Secara default pilih **Ascending Value** (diurutkan dari kecil ke besar), lalu klik **Continue** dan **OK**



Gambar 4.5 Kotak Dialog *Frequencies Format*

f. Hasil pengolahan data di atas adalah sebagai berikut:

Tabel 4.3 Tabel Hasil Pengolahan

		Statistics					
		Hari_Kerja	Bahan_Baku	Hasil_Produksi	Pemakaian_Batu_Bara	Limbah_Ongkok	Limbah_Kulit_Tanah
N	Valid	40	40	40	40	40	40
	Missing	0	0	0	0	0	0
Mean		20.50	2360.25	276.65	44.98	353.60	82.30
Median		20.50	2189.50	266.00	45.00	359.50	83.00
Mode		1 ^a	2387 ^a	257 ^a	45	357 ^a	86
Percentiles	25	10.25	1748.50	250.25	42.00	336.25	75.50
	50	20.50	2189.50	266.00	45.00	359.50	83.00
	75	30.75	2938.25	297.25	47.75	399.50	90.00

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Dapat diketahui bahwa data yang digunakan sebanyak 40 data dengan nilai rata-rata untuk variabel bahan baku 2360,25, hasil produksi 276,65, pemakaian batu bara 44,98, limbah ongkok 353,60, dan limbah kulit tanah 82,30 Begitu seterusnya sampai hasil persentil yang dihasilkan dari pengolahan 40 data tersebut.

3. Tugas Kelas

Lakukan pengujian ulang untuk mengetahui hasil rata-rata variable 50 data dibawah ini!

Tabel 4.4 Kegiatan Produksi

Hari Kerja	Komoditas (Unit)	Hasil Pengolahan (Kg)	Pemakaian Bahan Baku (Kg)	Limbah Diolah Kembali (Kg)	Limbah Akhir (Kg)
1	10	91	34	12	6
2	22	95	41	14	6
3	24	82	32	14	5
4	17	97	44	13	8
5	27	67	30	20	9
6	22	83	48	13	5
7	21	61	34	10	5
8	27	75	33	14	8
9	22	65	41	17	8
10	25	92	36	18	6
11	14	67	49	10	8
12	20	86	40	15	5

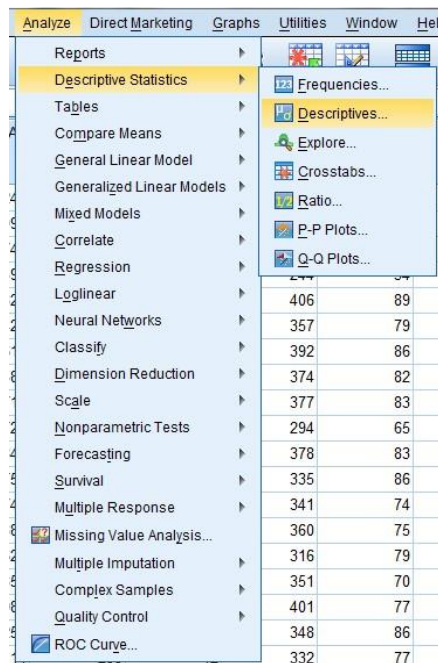
Hari Kerja	Komoditas (Unit)	Hasil Pengolahan (Kg)	Pemakaian Bahan Baku (Kg)	Limbah Diolah Kembali (Kg)	Limbah Akhir (Kg)
13	25	60	45	14	10
14	14	88	31	11	9
15	19	77	41	13	6
16	15	61	44	19	5
17	10	96	32	11	5
18	12	65	50	11	6
19	17	68	44	20	9
20	20	95	50	17	10
21	24	91	33	14	7
22	19	92	42	14	6
23	16	67	32	14	7
24	29	95	35	17	8
25	23	76	39	20	5
26	23	89	34	10	8
27	13	98	38	13	10
28	19	73	40	15	9
29	20	66	50	13	7
30	17	60	48	16	6
31	12	60	39	19	5
32	25	68	40	14	9
33	14	99	39	10	7
34	26	81	39	14	9
35	27	96	37	20	8
36	22	79	50	10	8
37	11	76	41	15	6
38	22	87	50	13	8
39	27	76	49	16	7
40	27	67	43	17	10
41	16	62	47	18	5
42	24	98	33	11	9
43	14	62	42	17	7
44	10	96	30	15	8
45	16	96	48	19	8
46	19	75	30	16	7
47	16	69	37	11	10
48	12	75	34	10	7
49	13	70	40	20	8
50	24	80	33	18	6

Analisis Deskriptif

1. Data Entry

Data yang digunakan dalam analisis deskriptif ini sama dengan data pada analisis frekuensi yang sebelumnya telah dibahas, hanya saja langkah-langkah yang dilakukan berbeda dan dengan hasil yang berbeda pula. Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan dalam analisis deskriptif:

- a. Pilih menu **Analyze** lalu pilih **Statistic Descriptive** dan pilih **Descriptive**, maka akan muncul kotak dialog descriptive.



Gambar 4.6 Kotak Dialog *Analyze*

- b. Masukan variabel `Before_Exp` dan `After_Exp` kedalam kotak variabel (s)



Gambar 4.7 Kotak Dialog *Descriptive*

- c. Beri tanda centang pada **Save Standardized Value as Variables** dipojok kiri bawah kotak dialog kemudian klik **OK**



Gambar 4.8 Kotak Dialog *Descriptive*

d. Hasil pengolahan data sebagai berikut

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Limbah_Onggok	40	209	462	353.60	63.829
Limbah_Kulit_Tanah	40	54	102	82.30	10.029
Valid N (listwise)	40				

Gambar 4.9 Hasil Pengolahan *Descriptives Statistics*

2. Analisis Hasil

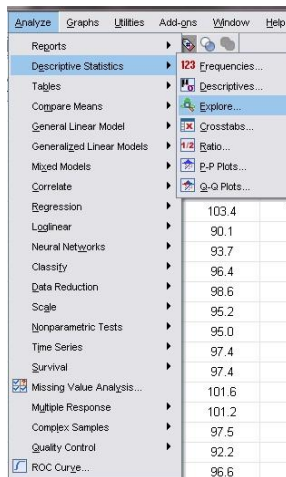
Dari hasil pengolahan di atas menunjukkan bahwa nilai minimum dari variabel limbah ongkok adalah 209, nilai maximum adalah 462, dengan nilai rata-rata 353,60 dan standar deviasi 63,829. Sedangkan untuk nilai minimum variabel limbah kulit tanah adalah 54, nilai maximum adalah 102, dengan nilai rata-rata 82,30 dan standar deviasi 10,029.

4.5 Analisis Explore

1. Data Entry

Data yang digunakan dalam analisis deskriptif ini sama dengan data pada analisis frekuensi dan analisis deskriptif yang sebelumnya telah dibahas, hanya saja langkah-langkah yang dilakukan berbeda dan dengan hasil yang berbeda pula. Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan dalam analisis explore:

- a. Pilih menu **Analyze** lalu pilih **Statistic Descriptive** kemudian pilih **Explore**



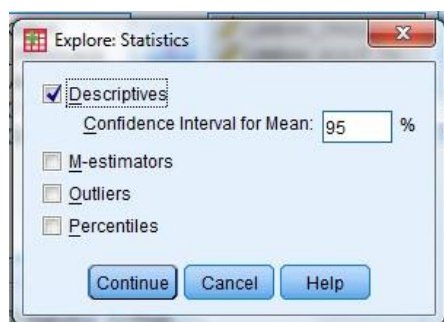
Gambar 4.10 Kotak Dialog *Analyze*

- b. Masukkan variabel *Limbah_Onggok* ke dalam kotak **Dependent List** dan pindahkan variabel *Bahan_Baku* ke dalam kotak **Factor List**



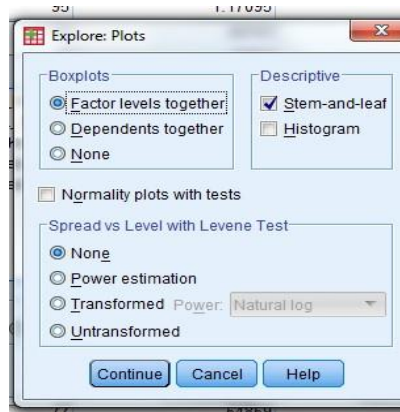
Gambar 4.11 Kotak Dialog *Explore*

- c. Pilih **Statistics**, maka akan muncul kotak dialog **Explore Statistics**. Tetapkan parameter uji secara default, **Descriptive Confidence Interval for Mean 95%** dipilih, lalu klik **Continue**



Gambar 4.12 Kotak Dialog *Explore Statistics*

- d. Pilih **Plot**, kemudain akan muncul kotak dialog **Explore Plot**. Secara default pilih **box plot factor level together and steam and leaf** lalu klik **Continue** dan **OK**



Gambar 4.13 Kotak Dialog *Explore Plots*

1. Tugas Kelas

Lakukan pengujian ulang dan analisis untuk mengetahui hasil analisis frekuensi variabel 50 data dibawah ini!

Tabel 4.5 Kegiatan Produksi

Hari Kerja	Komoditas (Unit)	Hasil Pengolahan (Kg)	Pemakaian Bahan Baku (Kg)	Limbah Diolah Kembali (Kg)	Limbah Akhir (Kg)
1	10	91	34	12	6
2	22	95	41	14	6
3	24	82	32	14	5
4	17	97	44	13	8
5	27	67	30	20	9
6	22	83	48	13	5
7	21	61	34	10	5
8	27	75	33	14	8
9	22	65	41	17	8
10	25	92	36	18	6
11	14	67	49	10	8
12	20	86	40	15	5
13	25	60	45	14	10
14	14	88	31	11	9
15	19	77	41	13	6
16	15	61	44	19	5
17	10	96	32	11	5
18	12	65	50	11	6
19	17	68	44	20	9
20	20	95	50	17	10
21	24	91	33	14	7

Hari Kerja	Komoditas (Unit)	Hasil Pengolahan (Kg)	Pemakaian Bahan Baku (Kg)	Limbah Diolah Kembali (Kg)	Limbah Akhir (Kg)
22	19	92	42	14	6
23	16	67	32	14	7
24	29	95	35	17	8
25	23	76	39	20	5
26	23	89	34	10	8
27	13	98	38	13	10
28	19	73	40	15	9
29	20	66	50	13	7
30	17	60	48	16	6
31	12	60	39	19	5
32	25	68	40	14	9
33	14	99	39	10	7
34	26	81	39	14	9
35	27	96	37	20	8
36	22	79	50	10	8
37	11	76	41	15	6
38	22	87	50	13	8
39	27	76	49	16	7
40	27	67	43	17	10
41	16	62	47	18	5
42	24	98	33	11	9
43	14	62	42	17	7
44	10	96	30	15	8
45	16	96	48	19	8
46	19	75	30	16	7
47	16	69	37	11	10
48	12	75	34	10	7
49	13	70	40	20	8
50	24	80	33	18	6

4.6 Analisis Crosstabs

1. Data Entry

Data yang digunakan dalam melakukan pengolahan pada analisis *crosstabs* adalah hasil *survey* terhadap konsumen terhadap kualitas layanan, harga, lokasi dan fasilitas di Indomaret, Alfamart, dan DeaMart.

(1) Indomaret, (2) Alfamart, dan (3) DeaMart. Masing-masing variabel memiliki value, yaitu:

1 = Puas

2 = Tidak Puas

Dari data tersebut kemudian dilakukan pengolahan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

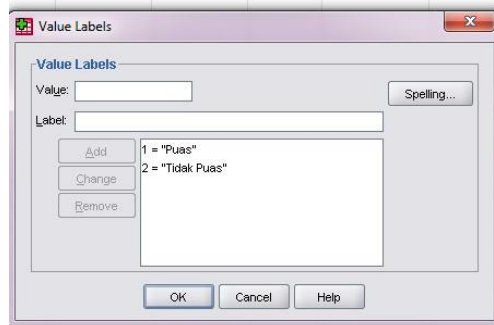
a. Input data pada SPSS sebagai berikut

Tabel 4.6 Hasil Pengumpulan Data

Market	Pelayanan	Harga	Lokasi	Fasilitas
2	1	2	2	1
1	1	2	2	1
3	1	1	2	1
2	1	1	1	2
1	2	1	2	1
3	1	1	1	1
2	1	1	2	1
1	1	1	1	1
2	1	1	1	2
1	2	1	1	1
2	2	2	1	1
2	1	2	2	1
2	1	1	2	2
1	1	1	1	2
1	1	1	1	2
2	1	2	1	1
3	1	1	2	1
3	1	1	1	1
3	1	1	1	1
1	2	1	2	1
3	1	2	1	2
3	2	1	1	1
2	1	2	1	1
3	2	2	2	2
3	1	1	1	2
3	1	2	1	1
2	2	1	1	1
1	1	2	1	1

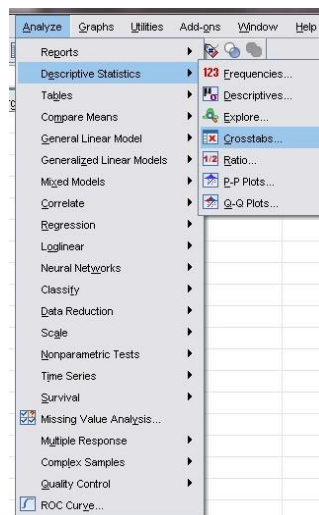
Market	Pelayanan	Harga	Lokasi	Fasilitas
3	2	2	1	2
3	2	1	2	1

- b. Ubah data pada kolom **Value** yang ada di **Variable View** sesuai dengan nilai dari variabel yang telah ditentukan



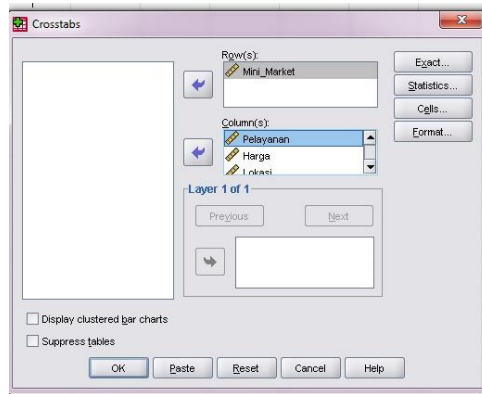
Gambar 4.15 Kotak Dialog *Value*

- c. Pilih menu **Analyze** lalu pilih **Statistic Descriptive** dan pilih **Crosstabs**



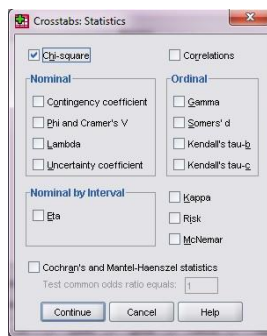
Gambar 4.16 Kotak Dialog *Analyze*

- d. Inputkan variabel **Mini_Market** kedalam kotak **Row (s)** dan inputkan variabel **Pelayanan, Harga, Lokasi dan Fasilitas** ke kotak **Column (s)**.



Gambar 4.17 Kotak Dialog Crosstabs

- e. Kemudian pilih **Statistic**, maka akan muncul kotak dialog **Crosstabs Statistic**, beri tanda centang pada **Chi-square**, pilih **Continue** dan klik **OK**



Gambar 4.18 Kotak Dialog *Crosstabs Statistics*

2. Analisis Hasil

- a. Hasil analisis crosstabs untuk kualitas pelayanan.

Crosstab

Count		Pelayanan		Total
		Puas	Tidak Puas	
Market	Indomaret	5	3	8
	Alfamart	8	2	10
	DeaMart	8	4	12
Total		21	9	30

Gambar 4.19 Hasil Pengolahan Crosstabs Kualitas Pelayanan

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	.754 ^a	2	.686
Likelihood Ratio	.782	2	.676
Linear-by-Linear Association	.009	1	.923
N of Valid Cases	30		

a. 3 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,40.

Gambar 4.20 Hasil Pengolahan Chi-Square Kualitas Pelayanan

Dari hasil di atas menunjukkan bahwa Alfamart dan DeaMart lebih memuaskan konsumen daripada Alfamart untuk kualitas pelayanan yang diberikan.

- b. Hasil analisis *crosstabs* untuk harga terkait dengan harga produk yang tersedia

Crosstab

Count

		Harga		Total
		Puas	Tidak Puas	
Market	Indomaret	6	2	8
	Alfamart	5	5	10
	DeaMart	8	4	12
Total		19	11	30

Gambar 4.21 Hasil Pengolahan Crosstabs Harga

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	.108 ^a	2	.948
Likelihood Ratio	.108	2	.947
Linear-by-Linear Association	.047	1	.829
N of Valid Cases	30		

a. 3 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,93.

Gambar 4.22 Hasil Pengolahan Chi-Square Harga

Dari hasil di atas menunjukkan bahwa DeaMart lebih memuaskan konsumen dari pada Alfamart dan Indomaret untuk harga produk yang tersedia.

c. Hasil analisis *crosstabs* untuk lokasi

Crosstab

Count

		Lokasi		Total
		Puas	Tidak Puas	
Market	Indomaret	5	3	8
	Alfamart	6	4	10
	DeaMart	8	4	12
Total		19	11	30

Gambar 4.23 Hasil Pengolahan Crosstabs Lokasi

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	.108 ^a	2	.948
Likelihood Ratio	.108	2	.947
Linear-by-Linear Association	.047	1	.829
N of Valid Cases	30		

a. 3 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,93.

Gambar 4.24 Hasil Pengolahan Chi-Square Lokasi

Dari hasil di atas menunjukkan bahwa DeaMart memiliki lokasi lebih strategis untuk dijangkau oleh konsumen dibandingkan Indomaret dan Alfamart.

d. Hasil analisis *crosstabs* untuk fasilitas

Crosstab

Count

		Fasilitas		Total
		Puas	Tidak Puas	
Market	Indomaret	6	2	8
	Alfamart	7	3	10
	DeaMart	8	4	12
Total		21	9	30

Gambar 4.25 Hasil Pengolahan Crosstabs Fasilitas

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	.159 ^a	2	.924
Likelihood Ratio	.161	2	.923
Linear-by-Linear Association	.151	1	.697
N of Valid Cases	30		

a. 3 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,40.

Gambar 4.26 Hasil Pengolahan Chi-Square Fasilitas

Dari hasil di atas menunjukkan bahwa fasilitas yang tersedia dan dapat dinikmati oleh konsumen lebih memuaskan fasilitas yang ada di DeaMart dibandingkan dengan fasilitas yang tersedia di Alfamart dan Indomaret.

3. Tugas Kelas

Lakukan analisis fasilitas Minimarket diatas dengan 50 konsumen!

BAB V UJI NORMALITAS DAN KESERAGAMAN DATA

5.1 Kompetensi Dasar

Kompetensi dasar yang harus dimiliki oleh mahasiswa setelah mempelajari uji normalitas dan keseragaman data adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui dan memahami jenis analisis statistik
2. Dapat melakukan pengolahan data dengan uji kenormalan dan keseragaman data
3. Mampu memahami dan mengambil kesimpulan dari hasil pengolahan dengan analisis statistik.

5.2 Indikator

Indikasi dari materi uji normalitas dan keseragaman data ini untuk mahasiswa adalah sebagai berikut:

1. Mempelajari penggunaan *Software* SPSS
2. Mempelajari cara penggunaan menu dan fungsi *software* SPSS
3. Mempelajari pengaturan worksheet *software* SPSS
4. Input data pada *software* SPSS
5. Mempelajari penggunaan aplikasi analisis uji normal dan keseragaman data.

5.3 Studi Kasus

1. Entry Data

Berikut merupakan data dari anggota grup lawak Three Stooges (Curly, Larry dan Moe) berdasarkan tingkat *Brain Damage* dan *Stupidity Index* yang dimiliki ketiga anggota tersebut. Kemudian akan digunakan untuk melakukan analisis menggunakan uji normalitas dan keseragaman data

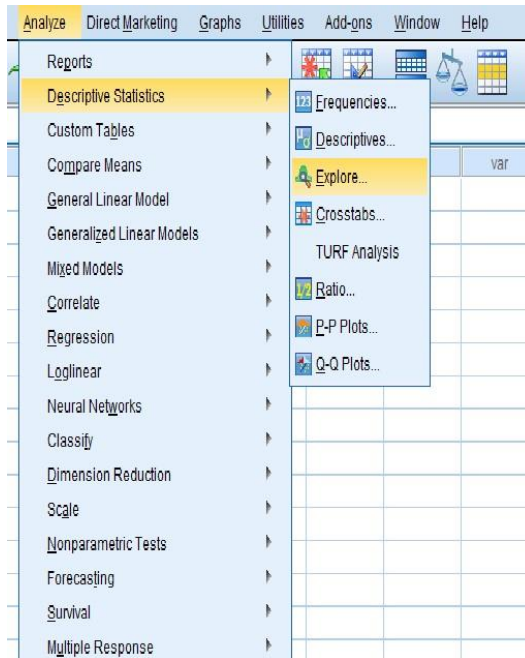
	Favorite	Stupidity_Index	Brain_Damage
1	1	23	64
2	1	22	35
3	1	26	24
4	1	35	95
5	1	42	34
6	1	54	75
7	1	75	16
8	1	68	54
9	1	94	25
10	1	21	77
11	2	64	42
12	2	52	55
13	2	78	65
14	2	56	54
15	2	25	24
16	2	41	65
17	2	35	24
18	2	78	84
19	2	69	57
20	2	45	36
21	3	65	41
22	3	54	52
23	3	56	34

Gambar 5.1 Data Pengolahan Uji Normalitas dan Keseragaman Data

2. Analisis Data

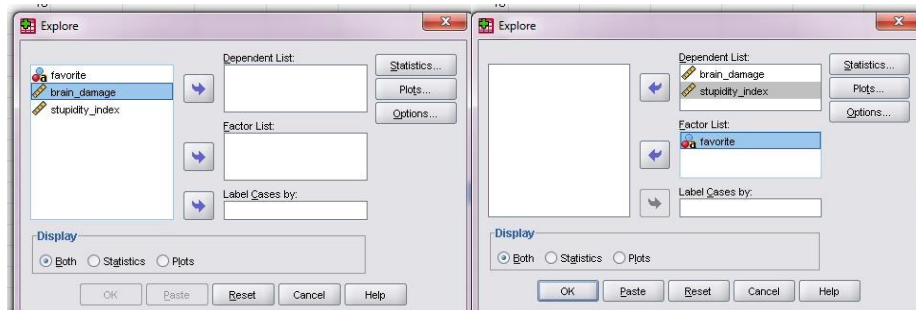
Untuk melakukan uji normalitas dan uji keseragaman data, langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Pilihlah menu **Analyze** lalu pilih **Descriptive Statistic** selanjutnya pilih **Explore** kemudian akan muncul kotak dialog Explore.



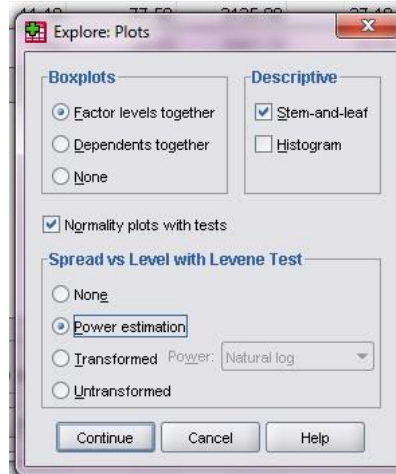
Gambar 5.2 Kotak Dialog *Analyze*

- b. Pindahkan variabel **brain_damage** dan **stupidity_index** ke kolom **Dependent List** dan variabel **Favorite** ke kolom **Factor List**



Gambar 5.3 Kotak Dialog *Explore*

- c. Pilih **Plots** dan beri tanda centang pada **Normality Plots with Test**, kemudai Power Estimation yang terdapat pada ruang **Spread vs Level with Levene Test** kemudian pilih continue dan klik **OK**



Gambar 5.4 Kotak Dialog *Explore Plots*

- d. Hasil dari pengolahan data di atas adalah sebagai berikut:
1. Test of Normality

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
brain_damage	Curly	.136	25	.200 [*]	.962	25	.450
stupidity_index	Curly	.098	25	.200 [*]	.958	25	.368

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

Gambar 5.5 Hasil Pengolahan Uji Normalitas dan Keseragaman Data

Analisis hasil uji normalitas dilakukan dengan menggunakan nilai alpha (α) sebesar 0,05 sebagai alat ukur untuk menentukan data yang diolah termasuk kedalam data yang dikatakan normal atau tidak. Jika hasil signifikansi (Sig.) dari data yang diolah lebih besar dari nilai α , maka data tersebut termasuk data yang normal (Sig. $>\alpha$), sedangkan jika nilai Sig. $<\alpha$, maka data tersebut merupakan data yang tidak normal. Dari hasil di atas menunjukkan bahwa

- a. Variabel brain_damage memiliki nilai sig. $>\alpha$ ($0,200 > 0,05$)
 - b. Variabel stupidity_index memiliki nilai sig. $>\alpha$ ($0,200 > 0,05$)
- Maka kedua variabel tersebut dapat dikatakan data yang normal dan dapat dilakukan pengolahan selanjutnya.

2. Hasil Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dapat dilakukan menggunakan uji statistik deskriptif dengan menambahkan tanda centang pada pengolahan **Range**. Berikut merupakan hasil pengolahan uji keseragaman data.

Descriptive Statistics						
	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
brain_damage	75	41	9	50	28.89	9.852
stupidity_index	75	64	0	64	28.52	11.894
Valid N (listwise)	75					

Gambar 5.6 Hasil Pegolahan Uji Keseragaman Data

Dari hasil di atas untuk melakukan analisis uji keseragaman data digunakan hasil minimum, maximum dan range.

- a. Variabel brain_damage dengan nilai minimum 9, nilai maximum 50 dan nilai range 41, maka dapat diketahui bahwa data tersebut adalah data yang seragam karena nilai range berada diantara nilai 9 – 50.
- b. sVariabel stupidity_index dengan nilai minum 0, nilai maximum 64 dan nilai range 64, maka dapat diketahui bahwa data tersebut adalah data yang seragam karena nilai range berada diantara nilai 0 – 64.

3. Tugas Kelas

Berikut ini adalah data hasil survey dari 10 orang mengenai tingkat populer, berbakat, dan menarik dari personil the Beatles, lakukan uji normalitas dan uji keseragaman data.

Keterangan:

1-6 Nama personil dan nilai 1-10 untuk masing-masing tingkatan.

Tabel 5.1 Keterangan Tugas Kelas

Keterangan
1= John Lennon
2= Paul McCartney
3=George Harrison
4= Ringo Starr
5= Stuart Sutcliffe
6= Pete Best

Tabel 5.2 Hasil Survey the Beatles

No	Anggota	Populer	Berbakat	Menarik
1	1	8	2	6
2	1	10	8	8
3	1	8	7	8
4	1	2	9	2
5	1	8	1	1
6	1	3	10	2
7	1	2	2	5
8	1	2	4	6
9	1	3	8	4
10	1	2	1	1
11	2	2	8	3
12	2	3	10	8
13	2	5	5	1
14	2	10	3	2
15	2	10	6	3
16	2	3	7	5
17	2	7	3	3
18	2	3	4	5
19	2	3	9	10
20	2	8	2	6
21	3	1	8	9
22	3	6	6	8
23	3	1	1	10
24	3	7	3	5
25	3	4	1	6
26	3	6	2	10
27	3	4	4	1
28	3	8	6	4
29	3	4	8	10
30	3	1	1	8
31	4	3	2	9
32	4	7	1	1
33	4	2	4	3
34	4	5	9	9
35	4	3	7	2
36	4	7	8	10
37	4	5	1	8
38	4	3	1	10
39	4	8	4	2

No	Anggota	Populer	Berbakat	Menarik
40	4	4	8	2
41	5	9	10	5
42	5	10	5	2
43	5	6	5	5
44	5	6	6	7
45	5	10	8	2
46	5	3	7	9
47	5	3	3	2
48	5	2	3	6
49	5	4	7	2
50	5	4	3	3
51	6	4	10	2
52	6	1	6	7
53	6	7	2	9
54	6	4	7	8
55	6	2	6	2
56	6	5	5	1
57	6	6	8	4
58	6	3	5	1
59	6	2	8	10
60	6	4	4	3

BAB VI UJI RELIABILITAS DAN VALIDITAS

6.1 Kompetensi Dasar

Kompetensi dasar yang harus dimiliki oleh mahasiswa setelah mempelajari uji reliabilitas dan validitas adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui dan memahami jenis analisis statistik
2. Dapat melakukan uji validitas dan reliabilitas pada data
3. Mampu memahami dan mengambil kesimpulan dari hasil pengolahan dengan analisis statistik.

6.2 Indikator

Indikasi dari materi uji reliabilitas dan validitas ini adalah sebagai berikut:

1. Mempelajari penggunaan *Software* SPSS
2. Mempelajari cara penggunaan menu dan fungsi *software* SPSS
3. Mempelajari pengaturan worksheet *software* SPSS
4. Input data pada *software* SPSS
5. Mempelajari penggunaan aplikasi analisis statistik uji validitas dan reliabilitas

6.3 Landasarn Teori

Uji validitas dan reliabilitas biasanya digunakan untuk menguji penelitian yang menggunakan kuisioner dalam pengambilan datanya. Uji validitas adalah pengujian yang dilakukan guna untuk mengetahui seberapa cermat suatu *instrument* dalam mengukur apa yang ingin diukur, sedangkan uji reliabilitas yaitu untuk menguji konsistensi alat ukur, apakah hasilnya tetap konsisten jika pengukuran diulang. Item kuisioner yang tidak valid berarti tidak dapat mengukur apa yang ingin diukur sehingga hasil yang didapat tidak dapat dipercaya, sehingga item yang tidak valid harus dibuang atau diperbaiki. Sedangkan *instrument* kuisioner yang tidak reliabel maka tidak dapat konsisten untuk pengukuran sehingga hasil pengukuran tidak dapat dipercaya.

Tingkat reliabilitas dari pengujian dengan metode *alpha cronbach* diukur berdasarkan skala alpha 0 sampai dengan 1. Apabila skala tersebut dikelompokkan ke dalam lima kelas range yang sama, maka ukuran reliabilitas alpha dapat diinterpretasikan seperti pada tabel berikut.

Tabel 6.1 Tingkat Reliabilitas

Alpha Cronbach	Tingkat Reliabilitas
0,00-0,20	Kurang Reliabel
0,201-0,40	Agak Reliabel
0,401-0,60	Cukup Reliabel
0,601-0,80	Reliabel
0,801-1,00	Sangat Reliabel

6.4 Studi Kasus

1. Entry Data

Berikut merupakan contoh data hasil pengisian kuesioner kepuasan pelayanan bagian operasional kampus 1 UTY terhadap 19 responden (mahasiswa). kuesioner berisi 10 pernyataan terkait dengan pelayanan yang dilakukan oleh karyawan di bagian operasional, kemudian dilakukan penilaian dengan 5 kriteria sebagai berikut:

- 1 = Kurang Setuju
- 2 = Cukup Setuju
- 3 = Setuju

Tabel 6.2. Data Uji Validitas dan Reliabilitas

Responden	Bentuk dan Tampilan	Fitur	Kecepatan	Varian
1	1	1	2	1
2	3	2	2	1
3	3	2	1	1
4	3	2	3	1
5	2	3	3	2
6	1	1	1	3
7	1	2	3	1
8	1	1	2	1
9	2	1	1	3
10	2	1	3	1
11	1	3	3	3
12	1	1	3	3
13	1	3	1	3
14	2	1	3	2

Responden	Bentuk dan Tampilan	Fitur	Kecepatan	Varian
15	2	2	1	1
16	3	2	1	2
17	3	2	1	1
18	1	1	2	2
19	2	3	1	1
20	2	1	3	2
21	2	3	3	1
22	2	2	2	3
23	3	2	3	2
24	2	1	1	1
25	3	2	1	1
26	3	2	2	2
27	3	1	1	3
28	1	2	1	1
29	2	3	3	3
30	1	2	1	3
31	2	2	1	2
32	2	3	2	3
33	2	3	3	2
34	2	1	2	3
35	1	3	3	3
36	3	3	3	1
37	3	3	3	1
38	1	2	2	1
39	3	1	2	1
40	2	2	3	3
41	1	2	3	3
42	1	2	1	2
43	1	3	3	2
44	2	3	2	3
45	2	3	1	2
46	3	1	3	3

Responden	Bentuk dan Tampilan	Fitur	Kecepatan	Varian
47	2	2	3	1
48	2	1	1	3
49	3	1	3	3
50	1	3	1	3

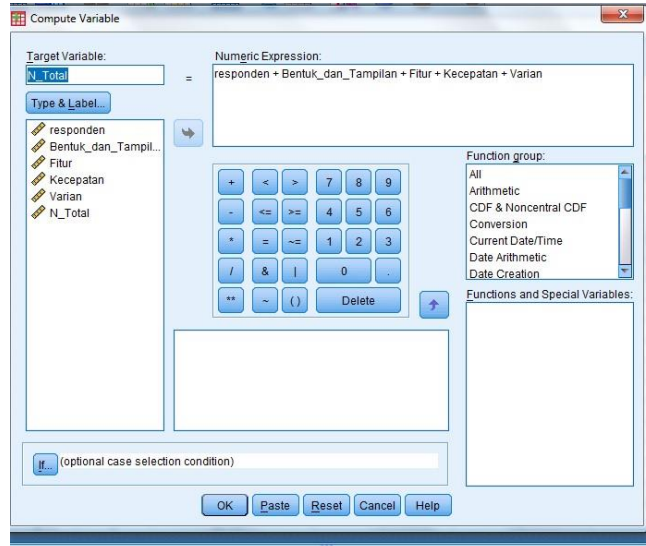
2. Analisis Hasil

Berikut merupakan langkah-langkah dan analisis hasil dari pengolahan uji reliabilitas dan validitas menggunakan SPSS16:

- Menggunakan **Correlation Product Moment** untuk menguji validitas
- Menjumlahkan data yang akan di uji dengan menggunakan **Transform** kemudian pilih **Compute** lalu pilih variabel yang akan dijumlahkan dan ketik nama variabel yang menjadi tujuan (Total) lalu klik **OK**

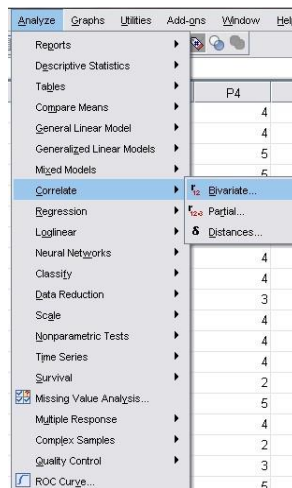


Gambar 6.1 Kotak Dialog *Transform*



Gambar 6.2 Kotak Dialog *Compute Variable*

- c. Lakukan korelasi dengan cara pilih **Analyze** lalu pilih **Corelate** kemudian pilih **Bivariate** dan pilih **Pearson Corelation** dan masukan semua variabel yang akan diuji (termasuk variabel N Total) kedalam kotak variabel (s) lalu klik **OK**



Gambar 6.3 Kotak *Dialog Analyze*

- d. Berikut merupakan hasil dari uji validitas terhadap hasil kuesioner dengan 50 responden dari 4 pernyataan.

Correlations

[DataSet0]

		responden	Bentuk_dan_Tampilan	Fitur	Kecepatan	Varian	N_Total
responden	Pearson Correlation	1	.032	.200	.061	.313*	.995**
	Sig. (2-tailed)		.824	.164	.676	.027	.000
	N	50	50	50	50	50	50
Bentuk_dan_Tampilan	Pearson Correlation	.032	1	-.067	.033	-.237	.067
	Sig. (2-tailed)	.824		.644	.821	.097	.643
	N	50	50	50	50	50	50
Fitur	Pearson Correlation	.200	-.067	1	.117	.000	.248
	Sig. (2-tailed)	.164	.644		.418	1.000	.083
	N	50	50	50	50	50	50
Kecepatan	Pearson Correlation	.061	.033	.117	1	.026	.126
	Sig. (2-tailed)	.676	.821	.418		.858	.382
	N	50	50	50	50	50	50
Varian	Pearson Correlation	.313*	-.237	.000	.026	1	.348*
	Sig. (2-tailed)	.027	.097	1.000	.858		.013
	N	50	50	50	50	50	50
N_Total	Pearson Correlation	.995**	.067	.248	.126	.348*	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.643	.083	.382	.013	
	N	50	50	50	50	50	50

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

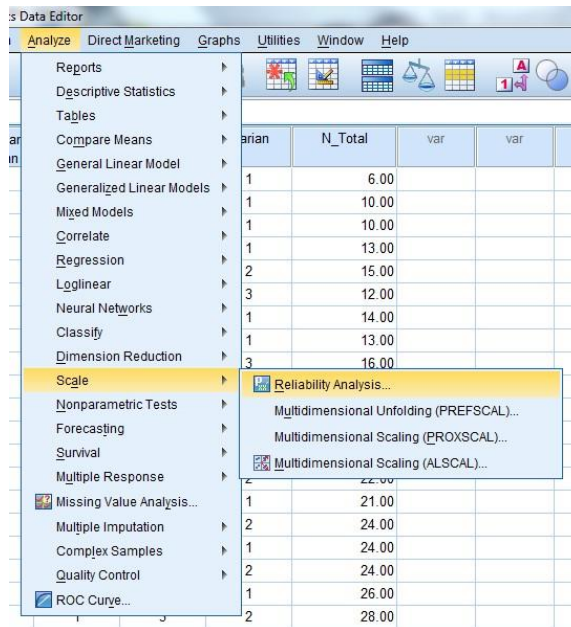
** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Gambar 6.4 Hasil Uji Validitas

Untuk menentukan hasil dari uji validitas bahwa data yang di uji valid atau tidak valid dilakukan berdasarkan jumlah pernyataan atau pertanyaan yang digunakan dalam kuesioner, dalam hal ini terdapat 4 (N=4) dengan tingkat signifikan 5% pada tabel r dengan rumus $df=N-2 = 4-2= 2$, maka nilai $df=0,5494$ yang dibandingkan dengan hasil *Pearson Correlation* pada kolom **Ntotal** untuk masing-masing pernyataan. Maka dari hasil uji Validitas di atas dapat dijelaskan sebagai berikut:

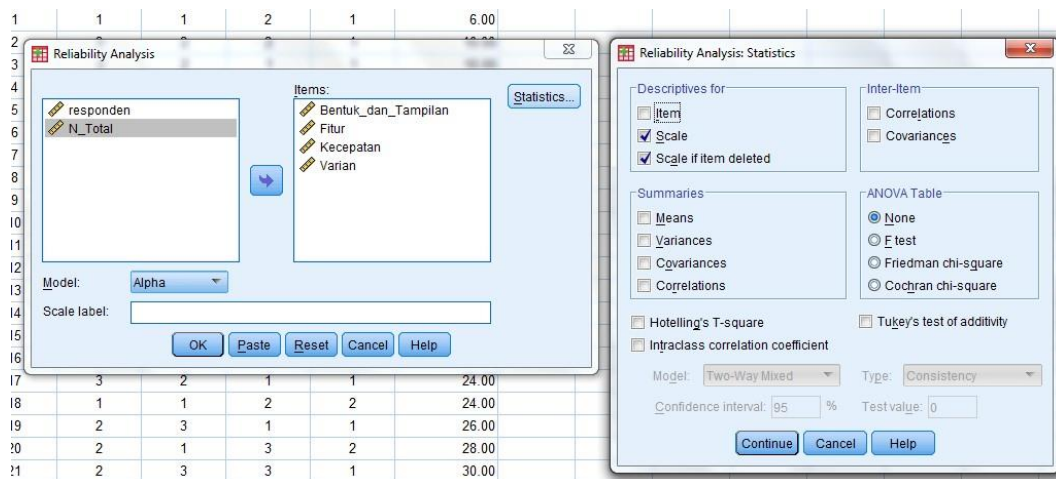
Bentuk dan Tampilan = $0,067 < 0,9500 \rightarrow$ tidak valid
 Fitur = $0,248 > 0,9500 \rightarrow$ tidak valid
 Kecepatan = $0,126 < 0,9500 \rightarrow$ tidak valid
 Varian = $0,348 < 0,9500 \rightarrow$ tidak valid

- e. Untuk mengetahui reliabilitas hasil kesioner tersebut, langkah-langkah yang dilakukan adalah memilih **Analyze** lalu **Scale** kemudian pilih **Reliability Analysis**



Gambar 6.5 Kotak Dialog *Analyze*

- f. Masukkan semua variabel yang akan di uji (tidak termasuk variabel total), kemudian pilih **Statistic** pilih **Scale** dan **Scale if Item Deleted** kemudain pilik **Continue** dan **OK**



Gambar 6.6 Kotak Dialog *Raliability Analysis* dan *RaliabilityAnalysis Statistics*

- g. Kemudian akan muncul hasil *output* sebagai berikut

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha ^a	N of Items
-.079	4

a. The value is negative due to a negative average covariance among items. This violates reliability model assumptions. You may want to check item codings.

Gambar 6.7 Hasil Nilai *Cronbach's Alpha*

Berdasarkan Reliability Statistic terlihat bahwa nilai Cronbach's Alpha adalah -0,079 pada 4 *N of Items* pernyataan. Nilai tersebut berada di bawah *range* 0,00 – 0,20 yang artinya bahwa pertanyaan kurang reliabel.

3. Tugas Kelas

Lakukan uji validitas dan reabilitas data penilaian dari ruang tunggu dalam rumah sakit berikut dan berikan hasil analisismu.

Tabel 6.3 Hasil Pengumpulan Data Rumah Sakit

Responden	Kelembaban	Pencahayaan	Kenyamanan	Kebisingan
1	2	3	1	1
2	3	3	1	3
3	3	2	1	3
4	2	2	1	2
5	3	2	1	3
6	2	1	3	3
7	1	1	3	1
8	2	1	2	1
9	2	1	3	3
10	3	2	1	2
11	2	3	3	2
12	3	2	2	2
13	1	2	2	2
14	1	2	1	1
15	2	2	3	3
16	3	2	1	1
17	1	3	1	3
18	2	3	1	1
19	2	1	2	3
20	3	1	1	3
21	3	2	1	1
22	3	2	2	3
23	1	3	1	2
24	3	3	1	2

Responden	Kelembaban	Pencahayaan	Kenyamanan	Kebisingan
25	1	3	1	2
26	1	3	1	2
27	1	3	3	3
28	3	2	1	3
29	2	3	1	3
30	2	2	3	2
31	3	3	3	1
32	3	2	3	1
33	3	2	2	1
34	1	2	2	2
35	2	1	1	3
36	2	2	3	3
37	3	1	1	2
38	3	1	2	1
39	1	3	2	1
40	2	3	1	2
41	2	1	3	3
42	1	3	1	1
43	2	1	3	1
44	2	2	2	2
45	3	2	2	3
46	2	2	1	1
47	2	3	2	1
48	1	2	3	2
49	2	1	2	2
50	1	1	3	1

BAB VII STATISTIK PARAMETRIK

7.1 Kompetensi Dasar

Kompetensi dasar yang harus dimiliki oleh mahasiswa setelah mempelajari statistik parametrik adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui dan memahami jenis analisis statistik
2. Dapat melakukan berbagai uji dalam statistik parametrik
3. Mampu memahami dan mengambil kesimpulan dari hasil pengolahan dengan analisis statistik.

7.2 Indikator

Indikasi dari materi uji parametrik ini untuk mahasiswa adalah sebagai berikut:

1. Mempelajari penggunaan *Software* SPSS
2. Mempelajari cara penggunaan menu dan fungsi *software* SPSS
3. Mempelajari pengaturan worksheet *software* SPSS
4. Input data pada *software* SPSS
5. Mempelajari penggunaan aplikasi analisis statistik parametrik

7.3 Landasan Teori

Uji statistik dapat dikelompokkan ke dalam 2 desain dasar penelitian, yaitu desain *between subject* dan *within subject*. Berikut ini pengelompokan uji parametrik dalam SPSS dengan desain penelitian.

Tabel 7.1 Uji Parametrik dalam SPSS

Desain	Uji Parametrik dalam SPSS
Within Subject	One Sample T-Test
Between Subject	Independet Sample T-Tes
Within Subject	Paired Sample T-Test
Between Subject	One way ANOVA, analisis varian untuk satu variabel independent
Between Subject	General linier model-univariate, analisis varian untuk dua atau lebih variabel independent
Gabungan antara Within Subject dengan Between Subject	General linier model-repeated measure, menganalisis varian dengan melakukan pengukuran yang sama beberapa kali pada setiap subject/cases/variabel within subject. Apabila melibatkan variabel tersebut akan membagi populasi menjadi beberapa kelompok

1. One Sample T-Test

One sample T-test digunakan untuk menguji perbedaan rata-rata suatu sample dengan suatu nilai hipotesis.

Pengujian rata-rata satu sampel dimaksudkan untuk menguji nilai tengah atau rata-rata populasi μ sama dengan nilai tertentu μ_0 , lawan hipotesis alternatifnya bahwa nilai tengah atau rata-rata populasi μ tidak sama dengan μ_0 , jadi jika akan menguji:

H₀: $\mu = \mu_0$ lawan **H₁**: $\mu \neq \mu_0$, **H₀** merupakan hipotesis awal.

Berikut merupakan data jumlah produksi berdasarkan pada tingkat pendidikan karyawan (1=SMK, 2=SMA) dan jumlah pesanan dari konsumen pada bulan Juni.

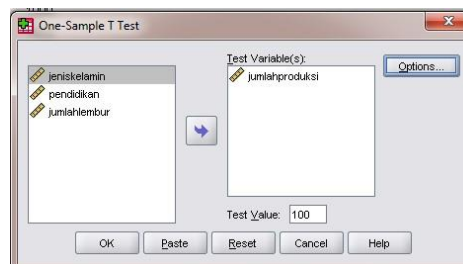
Tabel 7.2 Data Uji One Sample T test

Pendidikan Terakhir	Jumlah Produksi	Jumlah Pesanan
1	347	265
1	336	279
1	351	299
2	331	279
2	313	262
2	307	282
2	301	277
2	306	294
2	336	273
2	304	290
2	317	284
2	325	283
2	350	286
2	308	266
1	305	300
1	350	288
1	311	285
2	333	288
2	302	266
2	318	272
2	304	267
1	326	262
1	350	294
1	328	285
2	334	272

Pendidikan Terakhir	Jumlah Produksi	Jumlah Pesanan
2	305	289
1	314	273
1	310	273
1	345	288
2	362	264

Langkah-langkah dalam melakukan ujian one T-test adalah sebagai berikut:

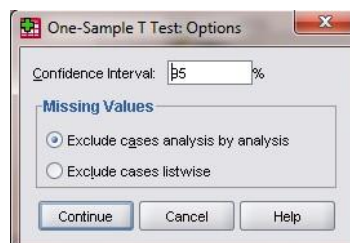
- a. Input data ke dalam SPSS
- b. Klik **Analyze** → **Compare Means** → **One Sample T Test**



Gambar 7.1 Kotak Dialog *One Sample T test*

- c. Masukkan variabel **jumlah produksi** Ke dalam kotak **test variabel** dan masukkan nilai **100** di kotak **test value**.
- d. Klik Options, maka kotak dialog **one sample T test: options** muncul. Tingkat kepercayaan **95%** dan **exclude case by analysis by analysis** terpilih secara default.

Missing values _ exclude case analysis by analysis berarti hanya data yang berharga valid yang digunakan dalam analysis.



Gambar 7.2 Kotak dialog *one sample T test: options*

- e. Klik **continue**
- f. Klik **OK**
- g. Hasil Pengolahan One Sample T-Test

Tabel 7.3 Hasil Uji One Sample T-Test 1

One-Sample Statistics				
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Jumlah_Produksi	30	324.30	18.366	3.353

Tabel 7.4 Hasil Uji One Sample T-Test 2

One-Sample Test						
	Test Value = 0					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Jumlah_Produksi	96.713	29	.000	324.300	317.44	331.16

Untuk mengetahui hasil uji One-Sampe T-Test dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu:

1. Penentuan hipotesis (H_0 dan H_1)
 H_0 : $\mu =$ rata-rata jumlah produk yang dihasilkan pada bulan Juni sama dengan 324,30 unit.
 H_1 : $\mu \neq$ rata-rata jumlah produk yang dihasilkan pada bulan Juni tidak sama dengan 324,30 unit
2. Tingkat signifikan (α) 5%
3. Daerah kritis: jika t hitung $>$ t tabel, maka tolak H_0 , jika t hitung $<$ α , maka tolak H_0
4. Uji statistik: sig.= 0,000; t hitung= 96,713; t tabel = 2,04523 Maka t hitung $>$ t tabel = 96,713 $>$ 2,04523
5. Keputusan: karena nilai sig. (2-tailed) $<$ α dan t hitung $>$ t tabel, maka tolak H_0
6. Kesimpulan: jadi dengan tingkat signifikansi 5%, didapatkan kesimpulan bahwa rata-rata jumlah unit yang diproduksi pada bulan Juni tidak sama dengan 324,30 unit.

3. Tugas Kelas

Lakukan pengujian ulang terhadap data tabel 7.2 dengan tambahan 10 responden dari lulusan SMK

2. Independent Sample T Test

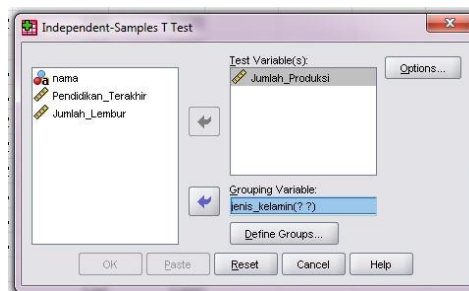
Independent Sample T Test digunakan untuk menguji signifikansi beda rata-rata dua kelompok data dua kelompok data atau sampel yang independent. Misalkan anda melakukan pengamatan apakah ada perbedaan rata-rata jumlah produksi jarum suntik pada PT Sejahtera dibulan Januari berdasarkan tingkat pendidikan pekerja. Dalam beberapa hari dilakukan pengambilan data berikut:

Tabel 7.5 Data Uji Independent Sample T-Test

Nama	Jenis Kelamin	Pendidikan Terakhir	Jumlah Produksi (unit)	Jumlah Lembur (unit)
Adi	Laki-laki	SMK	100	1000
Alif	Laki-laki	SMA	130	1300
Seli	Perempuan	SMK	110	1100
Aan	Laki-laki	PT	100	1000
Latif	Laki-laki	SMA	110	1100
Siti	Perempuan	SMA	105	1050
Devi	Perempuan	SMK	150	1500
Dea	Perempuan	SMK	190	1900
Roni	Laki-laki	SMK	200	2000
Roif	Laki-laki	SMA	160	1600
Diva	Perempuan	SMA	150	1500
Danu	Laki-laki	SMA	100	1000
Darwin	Laki-laki	PT	120	1200
Dono	Laki-laki	PT	140	1400
Ema	Perempuan	SMK	200	2000

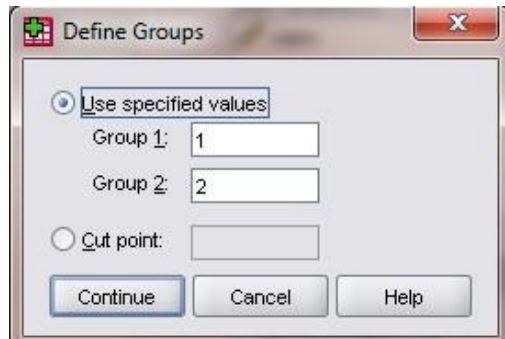
Langkah-langkah dalam melakukan uji independent sample T test adalah sebagai berikut:

- Input data ke dalam SPSS
- Klik **Analyze** → **Compare Means** → **Independent Sample T Test**



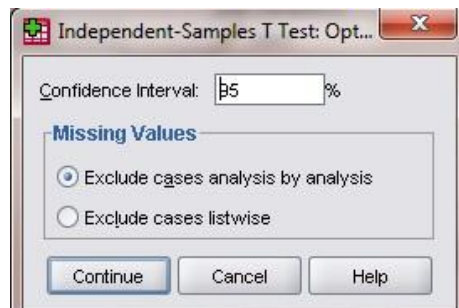
Gambar 7.3 Kotak Dialog Independent Sample T Test

- c. Masukkan variabel test yaitu **Jumlah Produksi** ke kotak test variable(s) dan masukkan variabel **Jenis Kelamin** ke kotak **grouping variable**.
- d. Klik **define groups**, masukkan nilai value variabel jenis kelamin di kotak **group 1 dan 2**.



Gambar 7.4 Kotak dialog define groups

- e. Klik **continue**
- f. Klik **options**, maka kotak dialog **independent sample T tes: options** muncul. Tingkat kepercayaan 95% dan **exclude cases analysis by analysis** terpilih secara default.



Gambar 7.5 Kotak Dialog Independent Sample T Test: Options

- g. Klik **continue**
- h. Klik **OK**
- i. Hasil Pengolahan Uji Independent Sampe T Test

Tabel 7.6 Hasil Uji Independent Sample T-Test

Independent Samples Test									
	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Jumlah_Produksi	.130	.724	-1.158	13	.268	-21.944	18.952	-62.888	18.999
Equal variances assumed									
Equal variances not assumed			-1.120	9.656	.290	-21.944	19.586	-65.796	21.907

Untuk mengetahui hasil uji Independent Sample T Test dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu: 1. Penentuan hipotesis (H_0 dan H_1)

H_0 : tidak terdapat perbedaan pada jumlah produksi jarum suntik di bulan Januari pada PT Sejahtera berdasarkan tingkat pendidikan terakhir pekerja.

H_1 : terdapat perbedaan pada jumlah produksi jarum suntik di bulan Januari pada PT Sejahtera berdasarkan tingkat pendidikan terakhir pekerja.

2. Tingkat signifikan (α) 5%
3. Daerah kritis: jika sig. (2-tailed) $> \alpha$, maka terima H_0 jika sig. (2-tailed) $< \alpha$, maka tolak H_0
4. Uji statistik: sig.(2-tailed) = 0,724; $\alpha = 0,05$ Maka sig. (2-tailed) $> \alpha = 0,724 > 0,05$
5. Keputusan: karena nilai sig. (2-tailed) $> \alpha$ maka terima H_0
6. Kesimpulan: jadi dengan tingkat signifikansi 5% dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan jumlah produksi jarum suntik dibulan Januari di PT Sejahtera berdasarkan tingkat pendidikan terakhir pekerja

Tugas Kelas

Lakukan pengujian ulang terhadap tabel 7.5 dengan tambahan data berikut:

Nama	Jenis Kelamin	Pendidikan Terakhir	Jumlah Produksi (unit)	Jumlah Lembur (unit)
Sandra	Perempuan	PT	200	1050
Ana	Perempuan	SMA	202	1000
Sinta	Perempuan	SMK	205	998
Supri	Laki-laki	SMK	199	1011
Indra	Laki-laki	SMA	200	1005
Joko	Laki-laki	PT	210	1115
Lila	Perempuan	SMK	220	1002
Rina	Perempuan	SMK	240	1000
Rois	Laki-laki	PT	199	989
Lutfi	Laki-laki	SMA	200	1023

LEMBAR KERJA PRAKTIKUM

Nilai	Materi		NIM	
	Tanggal		Nama	
	Dosen		Kelas	

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Paired Sample T Test

Paired sample T test adalah dua pengukuran pada subject yang sama (desain within subject) terhadap suatu pengaruh atau perlakuan tertentu. Ukuran sebelum dan sesudah mengalami perlakuan di ukur.

Paired sample T Test atau uji sampel berpasangan digunakan untuk menguji perbedaan rata-rata dari dua kelompok data atau sampel yang berpasangan.

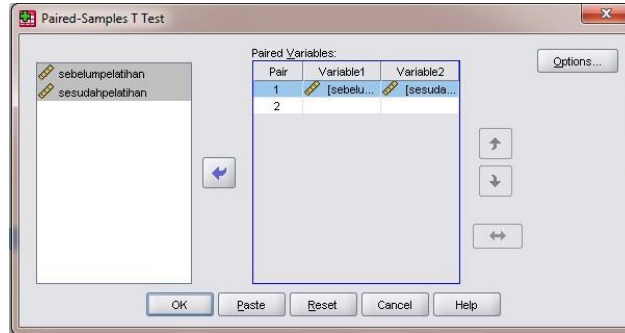
Misalnya anda melakukan pengamatan di bagian produksi meja terhadap operator mesin bor yang sudah mengalami pelatihan dan belum mengalami pelatihan. Penilaian dilakukan dalam kinerja peningkatan jumlah produksi/hari. Diambil sampel selama 1 hari. Berikut ini adalah data hasil penelitiannya:

Tabel 7.7 Data Uji Paired Sample T-Test

Sebelum Pelatihan	Sesudah Pelatihan
100	105
80	100
99	105
100	106
120	109
110	99
99	98
80	120
108	100
199	106
99	108
106	103
107	100
105	108
100	104

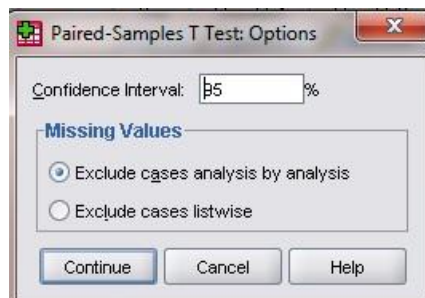
Uji paired sample T test dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Input data di atas ke dalam SPSS
- b. Klik **Analyze** → **Compare Means** → **Paired Sample T Test**



Gambar 7.6 Kotak Dialog Paired Sample T Test

- c. Blok **variabel sebelum dan sesudah** sehingga variabel tersebut keblok semua kemudian pindah ke kotak **paired variable** (s) dengan melakukan klik tombol panah.
- d. Klik **options**, maka kotak dialog **options: paired sample T test** muncul. Tingkat kepercayaan 95% dan **exclude cases analysis by analysis** terpilih secara default.



Gambar 7.7 Kotak Dialog Paired Sample T Test:Options

- e. Klik **continue**
- f. Klik **OK**
- g. Hasil uji Paired Sample T Test

Tabel 7.8 Hasil Uji Sample T Test:Options

	Paired Samples Test							
	Paired Differences					t	df	Sig. (2tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
			Lower	Upper				
Pair 1 sebelum_ pelatihan - sesudah_ pelatihan	2.733	28.164	7.272	-12.863	18.330	.376	14	.713

Untuk mengetahui hasil uji Paired Sample T Test dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu:

1. Penentuan hipotesis (H_0 dan H_1)
 - H_0 : rata-rata jumlah produksi yang dihasilkan operator sebelum dan sesudah pelatihan mesin bor adalah sama
 - H_1 : rata-rata jumlah produksi yang dihasilkan operator sebelum dan sesudah pelatihan mesin bor adalah berbeda
2. Tingkat signifikan (α) 5%
 - Daerah kritis: jika $t \text{ hitung} > t \text{ tabel}$, maka tolak H_0
 - jika $t \text{ hitung} < t \text{ tabel}$, maka terima H_0
3. Uji statistik: nilai $t \text{ hitung} = 0,376$; nilai $t \text{ tabel} = 1,76131$ Maka $t \text{ hitung} < t \text{ tabel} = 0,376 < 1,76131$
4. Keputusan: karena nilai $t \text{ hitung} < t \text{ tabel}$, maka terima H_0
5. Kesimpulan: jadi dengan tingkat signifikansi 5% dapat disimpulkan bahwa rata-rata jumlah produksi yang dihasilkan operator sebelum dan sesudah pelatihan mesin bor adalah sama.

Tugas Kelas

Lakukan pengujian kembali apabila ditambah 10 karyawan tambahan dalam pelatihan berikut

Sebelum Pelatihan	Sesudah Pelatihan
110	250
105	249
150	285
109	269
111	295
109	225
145	255
135	260
150	270
128	235

4. One Way ANNOVA

Analisis varian satu variabel independent digunakan untuk menentukan atau menguji apakah rata-rata du atau lebih kelompok berbeda secara nyata.

Misalkan anda akan melakukan pengamatan pengaruh pengalaman kerja dengan kinerja jumlah produksi/hari oleh karyawan yang sudah bekerja 1 dan 2 tahun. Data yang dihasilkan sebagai berikut:

Keterangan 1=SD, 2=SMP, 3=SMA, 4=D1, 5=D2, 6=D3, 7=D4, 8=S1, 9=S2, dan 10=S3.

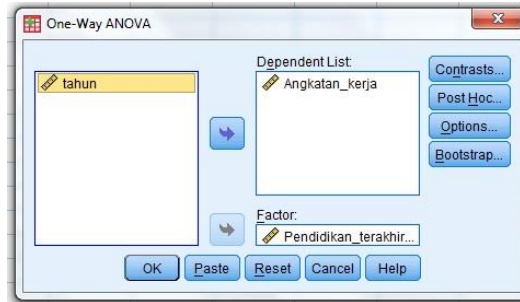
Tabel 7.9 Data Uji One Way ANNOVA

Tahun	Pendidikan Terakhir Yang Ditamatkan	Angkatan Kerja
1	1	4923639
1	2	18151754
1	3	31533029
1	4	21472821
1	5	19804914
1	6	11799733
1	7	3140091
1	8	10020840
1	9	23567890
1	10	45219072
2	1	4300140
2	2	15653745
2	3	32478422
2	4	21481275
2	5	20671183
2	6	12376565
2	7	3202427
2	8	10483940
2	9	29102839
2	10	18792039

Analisis varian untuk satu variabel independent dapat dilakukan sebagai berikut:

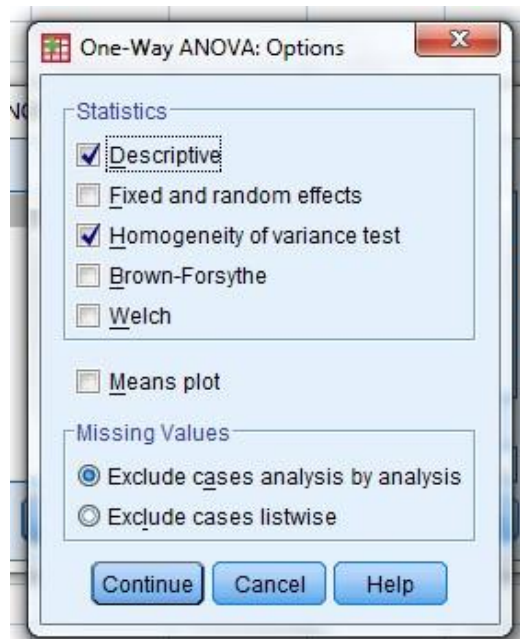
a. Input data di atas ke dalam SPSS

- b. Klik **Analyze** → **Compare Means** → **One Way ANNOVA**



Gambar 7.9 Kotak Dialog One Way Annova

- c. Masukkan variabel **jumlah produksi** ke kotak **dependents list** dan masukkan variabel **pengalaman kerja** ke kotak **factor**.
- d. Klik **options** dan pilih **Descriptive** dan **Homogeneity of Variance test**.



Gambar 7.10 Kotak Dialog One Way Annova: Options

- e. Klik **Continue**
- f. Klik **OK**

Tugas Kelas

Lakukan analisis apabila ditambah dengan tahun ke 3 dan ke 4 di seluruh jenjang dengan rata-rata Angkatan kerja 2000000-2500000 setiap tahunnya

BAB VIII STATISTIK NON PARAMETRIK

8.1 Kompetensi Dasar

Kompetensi dasar yang harus dimiliki oleh mahasiswa setelah mempelajari statistik non parametrik ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui dan memahami jenis analisis statistik
2. Dapat melakukan berbagai uji dalam statistik non parametrik
3. Mampu memahami dan mengambil kesimpulan dari hasil pengolahan dengan analisis statistik.

8.2 Indikator

Indikasi dari materi statistik non parametrik ini adalah sebagai berikut:

1. Mempelajari penggunaan *Software* SPSS
2. Mempelajari cara penggunaan menu dan fungsi *software* SPSS
3. Mempelajari pengaturan worksheet *software* SPSS
4. Input data pada *software* SPSS
5. Mempelajari penggunaan aplikasi analisis statistik non parametric

8.3 Landasarn Teori

Uji statistik parametrik dilakukan di sampel terdistribusi normal. Apabila persyaratan tidak terpenuhi, maka terjadi penyimpangan data analisis menjadi tidak valid. Syarat uji statistik non parametric lebih longgar, yaitu tidak berdasarkan distribusi sampel sehingga uji ini sering disebut uji bebas distribusi. Uji statistik non parametrik yang dibahas pada modul ini adalah Chi Square, 1-Sample K-S: One sample Kolmogorov Smirnov, Two independent Sample Test, K- Independent Sample Test, Two Related Samples.

8.4 Kegiatan Praktikum

1. Chi Square

Prosedur test Chi Square untuk menguji suatu variabel berdasarkan kategori (analysis by categorical). Uji chi square suatu variabel atau chi square goodness fit test (uji khi kuadrat untuk kebebasan).

2. Uji Chi Square Test satu variabel

Digunakan untuk menguji apakah frekuensi data yang diamati dari suatu variabel kategorik sesuai dengan frekuensi harapan (*expected frequencies*).

3. Uji Chi Square Test Satu Variabel dengan Frekuensi Harapan Sama

Misalnya produsen baju mengeluarkan 6 model baju baru. Diharapkan

keenam model baju tersebut memiliki tingkat jual yang sama (H_0), setelah setengah tahun dilakukan pengamatan terhadap penjual 10 model tersebut. Berikut ini data penjualan baju tersebut di periode awal penjualan:

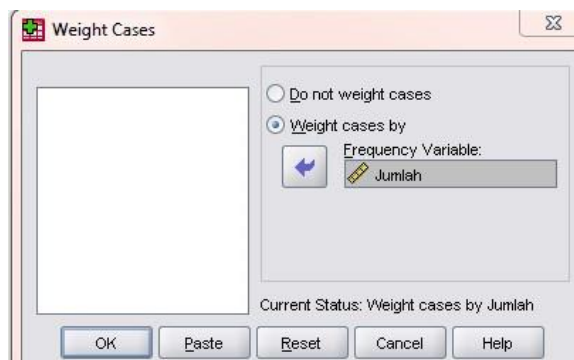
Tabel 8.1 Data Uji Chi Square Test satu variabel

Model	Jumlah
Model 1	75
Model 2	88
Model 3	89
Model 4	110
Model 5	100
Model 6	120
Model 7	100
Model 8	130
Model 9	150
Model 10	125

Langkah-langkah uji Chi Square satu variabel adalah sebagai berikut: a.

Input data di atas ke dalam SPSS

b. Klik **Data** → **Weight Cases**

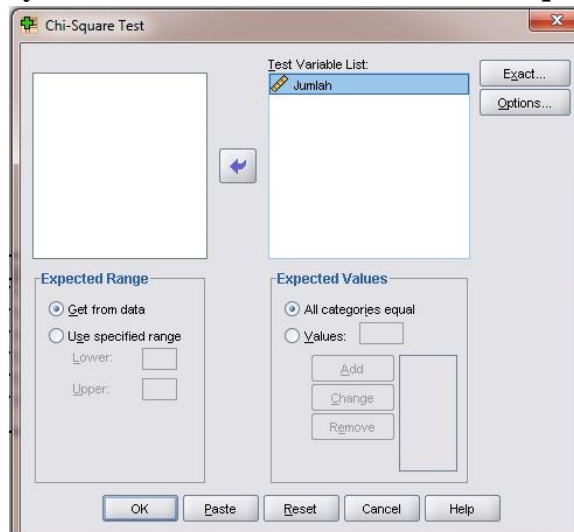


Gambar 8.1 Kotak Dialog Weight Cases

c. Pilih **Weight cases** by dan masukkan variable **jumlah** terjual di dalam **kotak frequency variable**

d. Klik **OK**

e. Klik **Analysis** → **Non Parametrik Test** → **Chi Square**



Gambar 8.2 Kotak Dialog Chi Square Test

- f. Masukkan variabel **model** ke kotak **test variable list**, pilih **get from data** di kotak **expected range** dan pilih **all categories equal** di kotak **expected values**.
- g. Klik **OK**

Tugas Kelas

Lakukan pengujian ulang dan analisis terhadap tambahan data dari table 8.1 berikut.

Model	Jumlah
Model 11	95
Model 12	110
Model 13	100
Model 14	120
Model 15	116
Model 16	119
Model 17	120
Model 18	99
Model 19	100
Model 20	105
Model 21	120

4. Uji Chi Square Test Satu Variabel dengan frekuensi Harapan Berbeda

Pabrik pembuatan bubuk jahe menyatakan dalam setiap kantong kemasannya 1000 gram terdapat 30% warna coklat, 20% kemasan warna hijau, 20% warna merah, 20% warna kuning, dan 10% warna biru. Seorang konsumen membeli 1 kemasan bubuk jahe tersebut dan di dalamnya terdapat 100 kemasan bubuk jahe dengan rincian warna sebagai berikut; 30 warna coklat, 20 warna hijau, 15 warna merah, 20 warna kuning, dan 15 warna biru. Gunakan taraf signifikan $\alpha=0,01$, untuk menguji apakah distribusi warna kemasan bubuk jahe sesuai dengan pernyataan pabrik.

Langkah-langkah uji Chi Square satu variabel dengan frekuensi harapan berbeda adalah sebagai berikut:

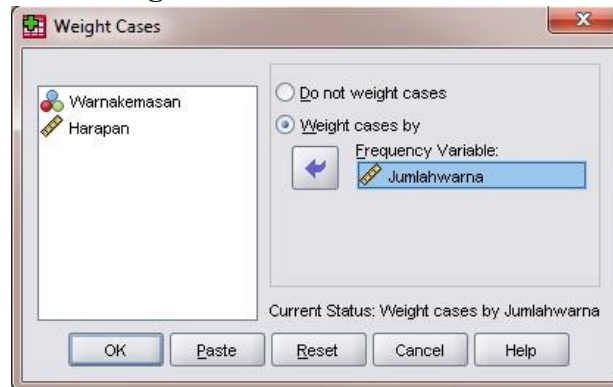
Tabel 8.2 Data Uji Chi Square Test satu variabel dengan frekuensi harapan berbeda

Warna permen	Jumlah warna	Harapan
Coklat	30	$30\% \times 100 = 30$
Hijau	20	$20\% \times 100 = 20$
Merah	15	$15\% \times 100 = 15$
Kuning	20	$20\% \times 100 = 20$
Biru	10	$10\% \times 100 = 10$
Putih	5	$5\% \times 100 = 5$
Total	100	

a. input data di atas ke dalam SPSS

Keterangan: variabel warna kemasan bubuk jahe diberi value: 1 = coklat; 2 = hijau; 3 = merah; 4 = kuning; 5 = biru, dan 6=putih.

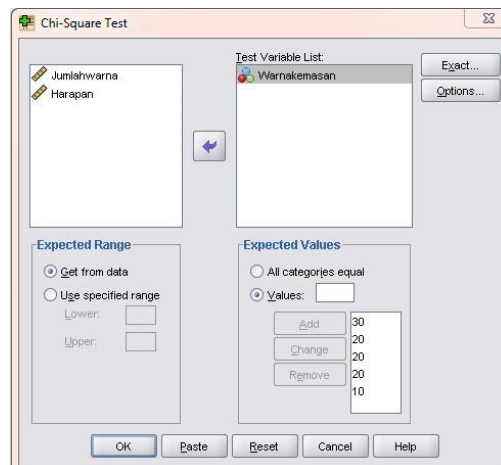
b. Klik **Data** → **Weight Case**



Gambar 8.3 Kotak Dialog Weight Case

c. Klik **OK**

d. Klik **Analyze** → **Non Parametric Test** → **Chi Square Test**



Gambar 8.4 Kotak Dialog Chi Square Test

- e. Masukkan variable **warna kemasan** kedalam kotak **Test Variable List**.
Pada kolom **expected range** pilih get from data dan pada kotak **expected values** pilih **values**.
- f. Klik **OK**.

Tugas Kelas

Lakukan pengujian ulang dan analisis terhadap tabel 8.2 apabila terjadi tambahan 3 warna dengan total 150

LEMBAR KERJA PRAKTIKUM

Nilai	Materi		NIM	
	Tanggal		Nama	
	Dosen		Kelas	

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Uji Chi Square Dua Variable

Uji chi square dua variable atau sering disebut uji chi square (X^2) untuk kebebasan (chi-square (X^2) test for independence) atau disebut juga contingency-table analysis digunakan untuk menguji apakah dua variabel kategorik bersifat independen atau dependen.

Seorang manajer produksi sedang meneliti apakah banyaknya produk cacat atau tidak cacat tergantung dari umur seorang pekerja. Sampel diambil dari 100 unit produk yang diproduksi selama satu bulan. Hasil dari pengambilan sample disajikan pada data di baawah ini:

Tabel 8.3 Data Uji Chi Square Dua Variable

Produk	Kelompok Usia (tahun)		
	18 – 30	31 – 35	36 – 45
Cacat	10	40	15
Tidak cacat	30	40	15

Apakah data di atas menunjukkan bahwa banyaknya produk cacat atau tidak tergantung pada usia pekerja? Gunakan $\alpha=0,05$.

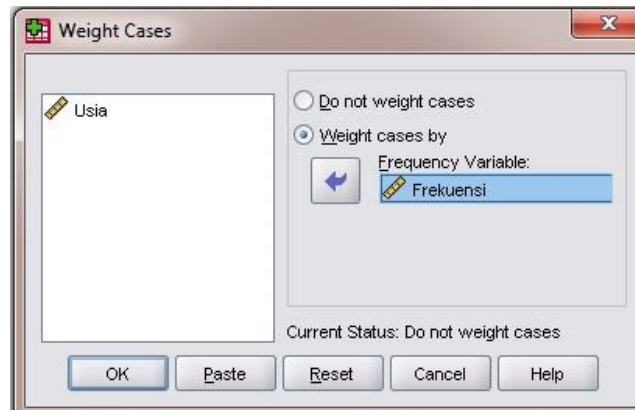
Langkah-langkah uji Chi Square dua variabel adalah sebagai berikut:

- a. Input data di atas ke dalam SPSS

Tabel 8.4 Data Uji Chi Square Dua Variable

Produk	Usia	Frekuensi
Cacat	18 – 30	10
Cacat	31 – 35	40
Cacat	36 – 45	15
Tidak cacat	18 – 30	30
Tidak cacat	31 – 35	40
Tidak cacat	36 – 45	15

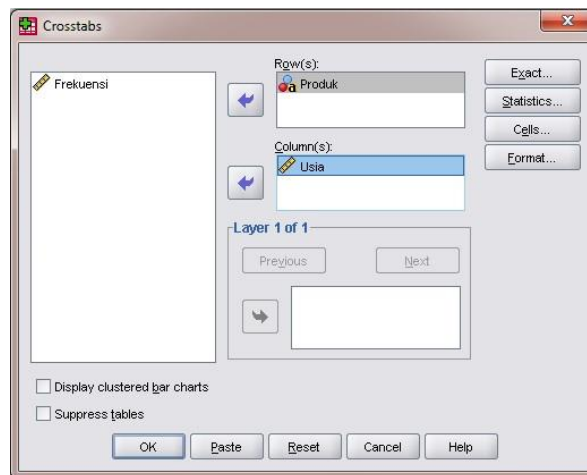
b. Klik **Data** → **Weight Case**



Gambar 8.5 Kotak Dialog Weight Case

c. Pilih **weight case by**, masukkan variabel **frekuensi** ke dalam kotak **frequency variable**

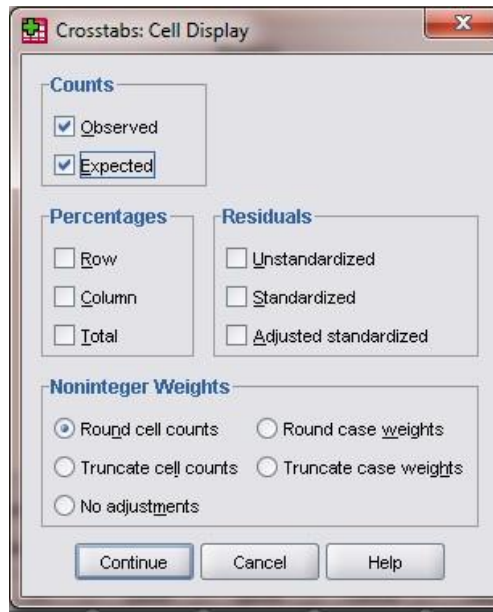
d. Klik **Analyze** → **Descriptive Statistic** → **Crosstabs**



Gambar 8.6 Kotak Dialog Crosstabs

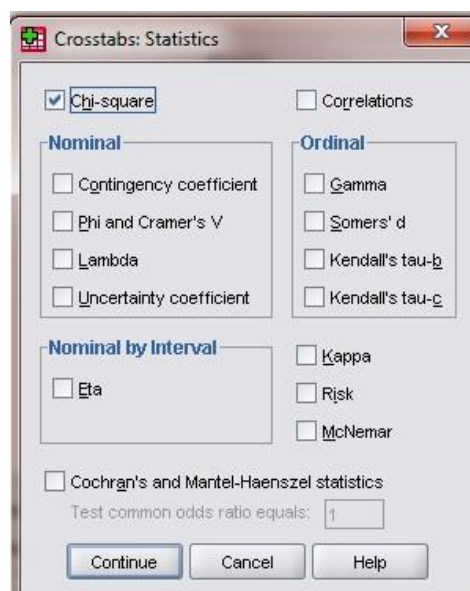
e. Masukkan variabel **Produk** pada kotak **Row(s)**, variabel **Usia** pada kotak **Colom(s)**.

f. Klik **Cells**, pilih **observed** dan **expected** pada kotak dialog **counts**



Gambar 8.7 Kotak Dialog Crosstabs: Cell Display

- g. Klik **Continue**, maka kembali ke kotak **Crosstabs**
- h. Klik **Statistic**, maka muncul kotak dialog **crosstabs: statistic**



Gambar 8.8 Kotak Dialog Crosstabs: Statistic

- i. Beri tanda centang **chi square** dan klik **continue**
- j. Klik **OK**

Tugas Kelas

Lakukan pengujian ulang dan analisis apabila ditambahkan rentang usia 46-55 dan 56-65 dengan frekuensi 25

LEMBAR KERJA PRAKTIKUM

Nilai	Materi		NIM	
	Tanggal		Nama	
	Dosen		Kelas	

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. 1-Sample K-S: One Sample Kolmogorov Smirnov

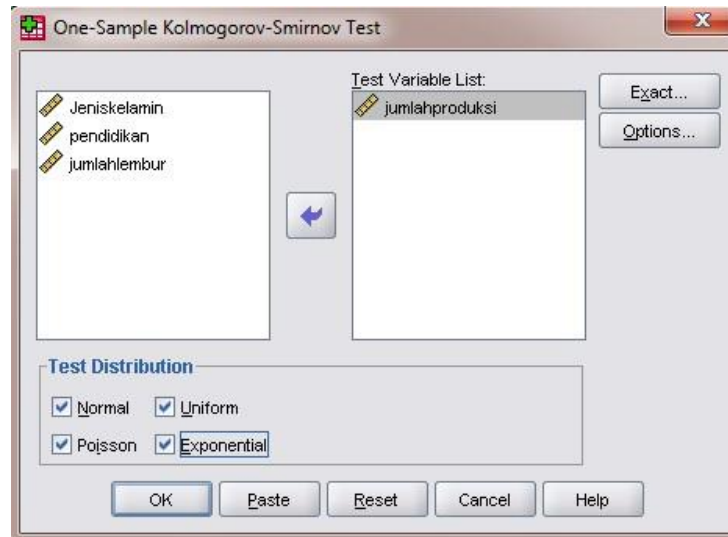
One sample Kolmogorov Smirnov digunakan untuk menguji nul hipotesis suatu sampel tentang suatu distribusi tertentu. Uji ini dilakukan dengan menemukan perbedaan terbesar (nilai absolute) antara dua fungsi distribusi kumulatif, yaitu distribusi yang berasal dari data dan distribusi secara teori matematika. Terdapat empat macam distribusi yaitu normal, uniform, poisson dan eksponensial. Dengan menggunakan data pada analisis frequency.

Langkah-langkah analisis One Sample Komogorov Smirnov: a.
Input data ke dalam SPSS

Tabel 8.5 Data Uji 1-Sample K-S

Nama	Jenis Kelamin	Pendidikan	Jumlah Produksi (unit)	Jumlah Lembur
Adi	Laki-laki	SMK	100	1000
Alif	Laki-laki	SMA	130	1300
Seli	Perempuan	SMK	110	1100
Aan	Laki-laki	SMA	100	1000
Latif	Laki-laki	SMA	110	1100
Siti	Perempuan	SMA	105	1050
Devi	Perempuan	SMK	150	1500
Dea	Perempuan	SMK	190	1900
Roni	Laki-laki	SMK	200	2000
Roif	Laki-laki	SMA	160	1600
Diva	Perempuan	SMA	150	1500
Danu	Laki-laki	SMA	100	1000
Darwin	Laki-laki	SMA	120	1200
Dono	Laki-laki	SMA	140	1400
Ema	Perempuan	SMK	200	2000

b. Klik **Analyze** → **Non Parametric Test** → **1 Sample K-S**



Gambar 8.9 Kotak Dialog One Sample Komogorov Smirnov Test

- c. Masukkan variabel Jumlah Produksi ke dalam kotak test variable list. Pilih Normal Poisson, Unifrom, dan Exponential di kotak Test Distribution.
- d. Klik OK

7. Two Independent Sample Test

Test uji two independent tes digunakan untuk menetapkan apakah nilai variable tertentu berbeda di antara dua kelompok. Uji two independent sample test sama dengan uji independent sample T test dengan persyaratan yang lebih longgar. Terdapat dua kelonggaran persyaratan. Pertama, mampu digunakan untuk data ordinal dan kedua persyaratan distribusi normal tidak terpenuhi, disamping itu jumlah sample tidak terlalu ketat. Uji yang dilakukan pada two independent sample test ada dua yaitu uji Mann Whitney dan Wilcoxon untuk uji lokasi (dengan jumlah data antara kedua kelompok tidak sama dan uji Kolmogorov Smirnov untuk uji lokasi dan bentuk.

a. Uji Mann Whitney

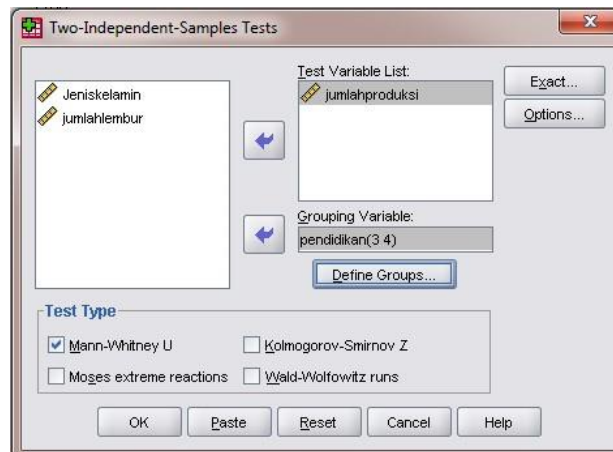
Anda melakukan pengamatan terhadap pekerja operator mesin bubut berdasarakan latar belakang pendidikan SMK dan PT. Data hasil observasi adalah sebagai berikut:

Tabel 8.6 Data Uji Mann Whitney

Nama	Jenis Kelamin	Pendidikan	Jumlah Produksi (unit)	Jumlah Lembur
Adi	Laki-laki	SMK	100	1000
Alif	Laki-laki	SMA	130	1300
Seli	Perempuan	SMK	110	1100
Aan	Laki-laki	SMA	100	1000
Latif	Laki-laki	SMA	110	1100
Siti	Perempuan	SMA	105	1050
Devi	Perempuan	SMK	150	1500
Dea	Perempuan	SMK	190	1900
Roni	Laki-laki	SMK	200	2000
Roif	Laki-laki	SMA	160	1600
Divi	Perempuan	SMA	150	1500
Danu	Laki-laki	SMA	100	1000
Darwin	Laki-laki	SMA	120	1200
Dono	Laki-laki	SMA	140	1400
Ema	Perempuan	SMK	200	2000

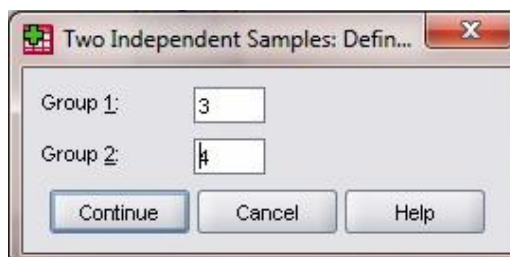
Analisis Mann Whitney dapat dilakukan sebagai berikut:

1. Input data diatas ke dalam SPSS
2. Klik **Analyze** → **Non Parametric Test** → **2 Independent Sample**



Gambar 8.10 Kotak Dialog Two Independent Samples Test

3. Masukkan variabel **jumlah produksi** ke dalam kotak test **variable list**. Masukkan **pendidikan** di kotak **grouping variable** dan pilih uji **Mann Whitney U** (jumlah sampel kedua kelompok berbeda) di kotak **Test Type**.
4. Klik **define groups**, masukkan nilai variabel terkait di kotak group 1 dan 2.



Gambar 8.11 Kotak Dialog Two Independent Sample Test: Define Groups

5. Klik **continue**.
6. Klik OK

Tugas Kelas

Lakukan pengujian ulang terhadap table 8.5 dan 8.6 apabila ditambah 15 lulusan dari SMA dan SMK dengan jumlah produksi rata-rata 100-120 dan jumlah lembur 1400-2600

8. Uji Kolmogorov Smirnov

Praktikan melakukan pengamatan terhadap operator mesin berdasarkan latar belakang pendidikan SMK dan SMA, dua kelompok sampel sama.

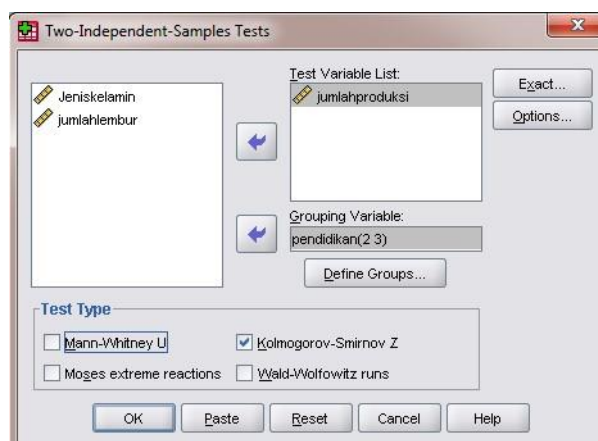
Data hasil observasi adalah sebagai berikut:

Tabel 8.7 Data Uji Kolmogorov Smirnov

Nama	Jenis Kelamin	Pendidikan	Jumlah Produksi (unit)	Jumlah Lembur
Adi	Laki-laki	SMK	100	1000
Alif	Laki-laki	SMA	130	1300
Seli	Perempuan	SMA	110	1100
Aan	Laki-laki	SMK	100	1000
Latif	Laki-laki	SMA	110	1100
Siti	Perempuan	SMK	105	1050
Devi	Perempuan	SMK	150	1500
Dea	Perempuan	SMK	190	1900
Roni	Laki-laki	SMK	200	2000
Roif	Laki-laki	SMA	160	1600
Diva	Perempuan	SMK	150	1500
Danu	Laki-laki	SMA	100	1000
Darwin	Laki-laki	SMA	120	1200
Dono	Laki-laki	SMK	140	1400
Ema	Perempuan	SMA	200	2000

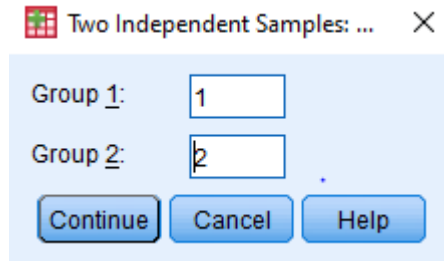
Langkah-langkah untuk melakukan uji Kolmogorov Smirnov, pada dasarnya sama dengan pengujian sebelumnya, langkah-langkahnya adalah sebagai berikut

- Input data di atas ke dalam SPSS
- Klik **Analyze** → **Non Parametric Test** → **2 Independent Sample**



Gambar 8.12 Kotak Dialog Two Independent Samples Tests

- c. Masukkan variabel **jumlah produksi** ke dalam kotak test **variable list**. Masukkan **pendidikan** di kotak **grouping variable** dan pilih uji **Kolmogorov Smirnov**.
- d. Klik **define groups**, masukkan nilai variabel terkait di kotak group 1 dan 2.



Gambar 8.13 Kotak Dialog Two Independent Sample Test: Define Groups

- e. Klik **Continue**
- f. Klik **OK**

Tugas Kelas

Lakukan pengujian ulang dan analisis terhadap tabel 8.7 apabila ditambah 15 lulusan dari SMA dan SMK dengan jumlah produksi rata-rata 100-120 dan jumlah lembur 1400-2600

9. K-Independent Samples Test

Uji K-Independent Samples Test sama dengan uji ANNOVA tetapi dengan persyaratan yang lebih longgar. Uji K independen dapat dilakukan dengan prasyarat, yaitu mampu digunakan untuk tipe data ordinal, distribusi normal tidak terpenuhi, dan jumlah sampel tidak terlalu ketat. Uji tersebut digunakan untuk menetapkan apakah nilai variabel tertentu berbeda pada dua atau lebih kelompok.

Jenis uji K-independet Sample Test yang sering dilakukan ada dua metode yaitu Uji Kruskal Wallis H dan Uji Median.

a. Uji Kruskal Wallis

Uji Kruskal Wallis adalah analisis varian satu arah dengan rank. Uji ini bisa digunakan di data ordinal. Null hipotesis uji ini menyatakan multiple independent sample berasal dari populasi yang sama.

Praktikan melakukan pengendalian kualitas tiga produk baru yang baru diproduksi, pengendalian kualitas dilakukan dengan memberi rating pada produk tersebut. Rating bertipe data ordinal dengan rentang 1 sampai 5. Nilai semakin tinggi menunjukkan semakin tinggi kualitasnya. Berikut ini adalah data sampel produk tersebut:

Tabel 8.8 Data Uji Kruskal Wallis

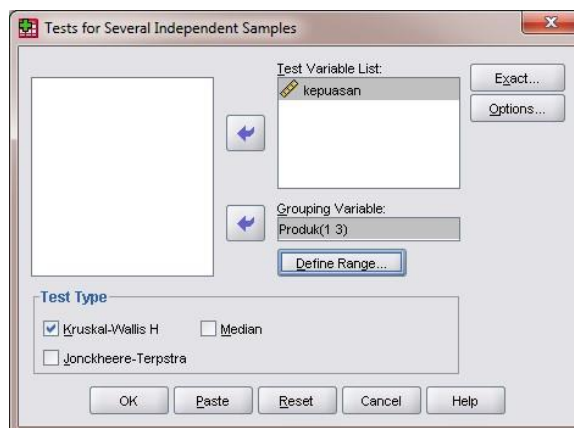
Produk	Kepuasan
1	2.5
1	2
1	2
1	3.5
1	4
1	3
1	4.5
1	2
2	3.5
2	3
2	2
2	2
2	2
2	3.5
2	4
2	4
3	2
3	4.5

Produk	Kepuasan
3	3
3	2
3	3.5
3	2
3	4
3	2
3	3

Variabel produk merupakan variabel yang diberi value 1= produk a; 2 = produk b; 3 = produk c

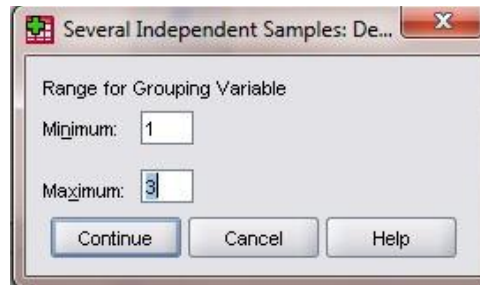
Analisis Uji Kruskal Wallis dapat dilakukan sebagai berikut:

1. Input data di atas ke dalam SPSS
2. Klik **Analyze** → **Non Parametric Test** → **K- Independent Sample**



Gambar 8.14 Kotak Dialog Test fos Several Independent Samples

3. Masukkan variabel **kepuasan** ke dalam kotak **test variable list**, masukkan variabel **produk** pada kotak **Grouping Variable** dan pilih Uji **Kruskal Wallis H**
4. Klik **define range**, masukkan rentang nilai variabel produk pada kotak minimum dan maximum .



Gambar 5.15 Kotak Dialog Several Independent Sample Test: Define Range

5. Klik **Continue**

6. Klik **OK**

Tugas Kelas

Lakukan pengujian ulang terhadap tabel 8.8 dengan menambah 20 responden pada masing-masing penilaian produk dan lakukan analisis

b. Uji Median

Uji Median dipakai bila terdapat kelompok-kelompok data yang memiliki berbagai distribusi. Null hipotesis uji ini mengatakan dua atau lebih sample independent memiliki median yang sama. Praktikan melakukan pengamatan p pengaruh tingkat pendidikan terhadap kinerja produksi. Tingkat pendidikan dibagi kedalam 3 tingkatan yang berbeda. Praktikan melakukan sampling random terhadap operator yang pendidikan SMK, SMA dan PT dalam hal jumlah produksi.

Data sebagai berikut:

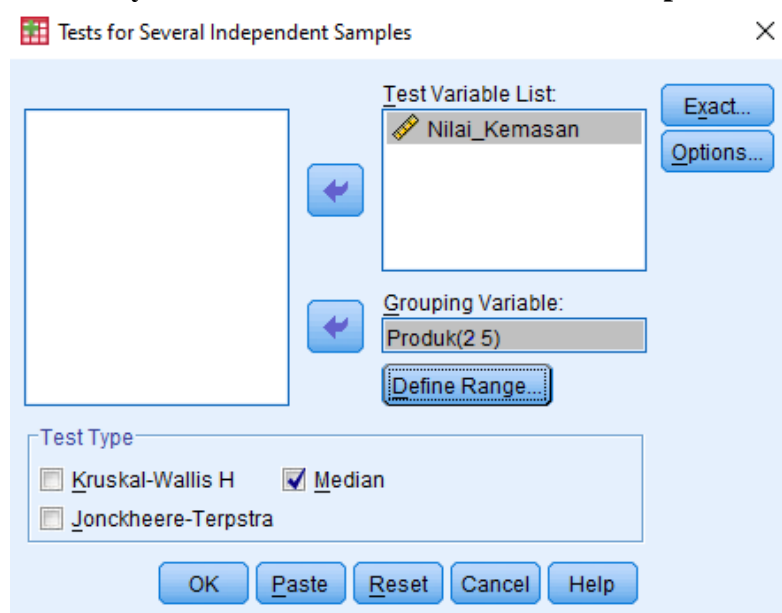
Tabel 8.9 Data Uji Median

Produk	Nilai Kemasan
1	2.5
1	2.0
1	2.0
1	3.5
1	4.0
1	3.0
1	4.5
1	2.0
2	3.5
2	3.0
2	2.0
2	2.0
2	2.0
2	3.5
2	4.0
2	4.0
3	2.0
3	4.5
3	3.0
3	2.0
3	3.5
3	2.0
3	4.0
3	2.0
3	2.5
4	3.1

Produk	Nilai Kemasan
4	2.5
4	2.1
4	1.8
4	2.4
4	2.9
4	4.1
4	3.9
4	2.7
4	4.2
5	3.2
5	4.1
5	3.9
5	3.6
5	3.5

Analisis uji median dapat dilakukan sebagai berikut:

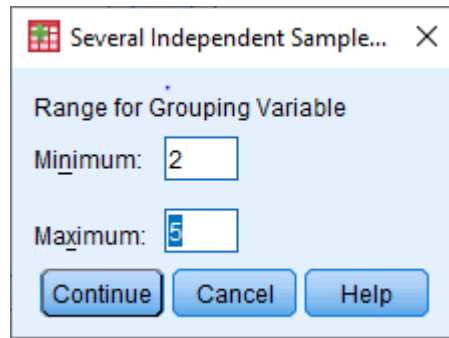
1. Input data di atas ke dalam SPSS
2. Klik **Analyze** → **Non Parametric Test** → **K- Independent Sample**



Gambar 8.16 Kotak Dialog Test for Several Independent Samples

3. Masukkan variabel **kepuasan** ke dalam kotak **test variable list**, masukkan variabel **produk** pada kotak **Grouping Variable** dan pilih Uji **Median**.

4. Klik **define range**, masukkan rentang nilai variabel produk pada kotak minimum dan maximum.



Gambar 8.17 Kotak Dialog Several Independent Sample Test: Define Range

5. Klik **Continue**
6. Klik **OK**

Tugas Kelas

Lakukan pengujian ulang pada 5 kemasan terbaru dari tabel 8.9 dengan rentan nilai yang sama dan lakukan analisis

c. Two Related Samples

Uji Two Related Samples sama dengan uji Paired Samples T test dengan prasayarat yang lebih longgar. Kelonggaran prasyarat tersebut adalah mampu digunakan baik untuk tipe data ordinal dan skala, apabila distribusi normal tidak terpenuhi, dan jumlah sampel juga tidak terlalu kuat.

Test Two Related Samples digunakan untuk menguji perbedaan nilai variabel berpasangan atau berhubungan. Ada dua uji yang dapat dilakukan pada two related samples yaitu uji Wilcoxon dan uji Mc Nemar.

Tabel 8.10 Data Uji MRelated Samples

Nama	Jenis Kelamin	Pendidikan	Jumlah Produksi (unit)	Jumlah Lembur
Adi	Laki-laki	SMK	100	1000
Alif	Laki-laki	SMA	130	1300
Seli	Perempuan	PT	110	1100
Aan	Laki-laki	PT	100	1000
Latif	Laki-laki	SMA	110	1100
Siti	Perempuan	SMA	105	1050
Devi	Perempuan	SMK	150	1500
Dea	Perempuan	PT	190	1900
Roni	Laki-laki	SMK	200	2000
Roif	Laki-laki	PT	160	1600
Diva	Perempuan	SMK	150	1500
Danu	Laki-laki	SMA	100	1000
Darwin	Laki-laki	PT	120	1200
Dono	Laki-laki	PT	140	1400
Ema	Perempuan	SMK	200	2000

d. Uji Wilcoxon dan Sign

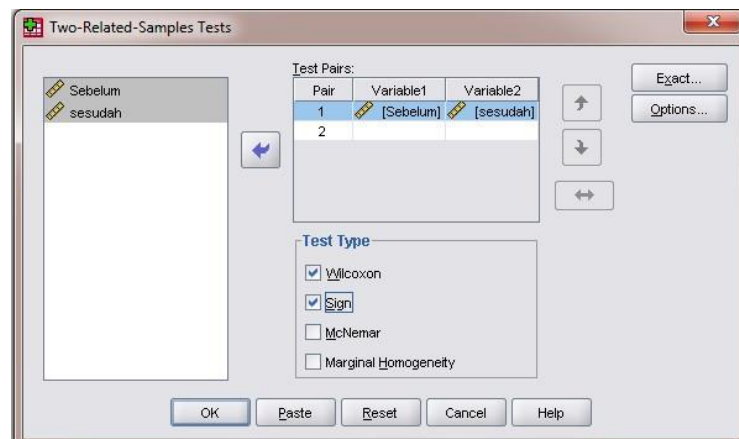
Praktikan melakukan pengamatan berpasangan tentang jumlah produksi sebelum dan sesudah diadakan pelatihan operator dibagian produksi suatu perusahaan. Responden diambil secara acak sebanyak 15 orang. Berikut data jumlah produksi sebelum dan sesudah pelatihan:

Tabel 8.11 Data Uji Wilcoxon dan Sign

Sebelum	Sesudah
100	130
85	115
90	120
120	150
95	125
80	115
110	140
100	130
150	180
165	195
120	150
130	160
90	120
80	110
90	130

Uji Sign dan Wilcoxon dapat dilakukan sebagai berikut:

1. Input data di atas ke dalam SPSS
2. Klik **Analyze** → **Non Parametric Test** → **2 Related Sample Test**



Gambar 8.18 Kotak Dialog Two Related Samples T Tests

3. Blok semua variabel sebelum dan sesudah, masukkan ke dalam kotak **test Pair(s) list**, dengan klik tombol panah sehingga

muncul variabel sebelum dan sesudah di kotak tersebut. Beri tanda check pada **test type** yaitu **Wilcoxon dan Sign.**

4. Klik **OK**.

Tugas Kelas

Lakukan pengujian ulang pada tabel 8.11 apabila ditambah 15 responden dengan hasil sebelum dan sesudah dalam rentan 90-120 dan 130-150

e. Uji MC Nemar

Praktikan melakukan pengamatan terhadap keberhasilan bagian pemasaran dalam perusahaan memenuhi target bulanan sebelum dan sesudah pelatihan di armada penjualan di suatu perusahaan lain. Responden diambil secara random 15 orang dengan data sebagai berikut:

Tabel 8.12 Data Uji MC Nemar

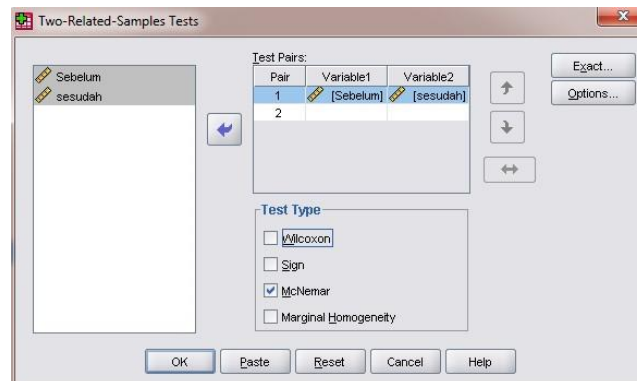
Sebelum	Sesudah
1	1
1	1
2	1
2	2
2	1
1	2
1	1
2	1
2	1
1	2
2	2
2	1
2	1
1	1
1	1

Keterangan:

Variabel sebelum dan sesudah merupakan variabel dikotomi bertipe data nominal, namun diberi value pada variabel tersebut: 2 = tidak berhasil; 1 = berhasil

Langkah-langkah dalam melakukan uji MC Nemar adalah sebagai berikut:

1. Masukkan data di atas ke dalam SPSS
2. Klik **Analyze** → **Non Parametric Test** → **2 Related Sample Test**



Gambar 8.19 Kotak Dialog Two Related Samples T Tests

3. Blok semua variabel sebelum dan sesudah, masukkan ke dalam kotak **test Pair(s) list**, dengan klik tombol panah sehingga muncul variabel sebelum dan sesudah di kotak tersebut. Beri tanda check pada uji **MC Nemar** di dalam **Test Type**.
4. Klik **OK**.

Tugas Kelas

Lakukan pengujian ulang terhadap tabel 8.12 apabila terjadi tambahan 25 orang dengan hasil sebelum dan sesudah bernilai 50% berhasil

BAB IX
MULTIVARIATE ANALYSIS OF VARIANCE
(MANOVA)

Sama dengan ANOVA, MANOVA merupakan uji beda varian. Bedanya, dalam ANOVA varian yang dibandingkan berasal dari satu variabel terikat, sedangkan pada MANOVA, varian yang dibandingkan berasal dari lebih dari satu variabel terikat.

Model MANOVA untuk membandingkan vektor mean sebanyak g adalah sebagai berikut:

MANOVA dengan SPSS mengikuti langkah-langkah yang hampir sama dengan ANOVA.

1. Entry Data

Entry data untuk MANOVA sama halnya dengan ANOVA, yakni variabel terikat (y) dimasukkan secara bersambung, dan kelompok dikenali dari variabel bebas (x). Hanya saja, dalam MANOVA terdapat lebih dari satu variabel terikat (y_1, y_2, \dots, y_n). Sebagai contoh, akan dianalisis data untuk menguji hipotesis:

1.1 Data background

Dataset ini diambil dari 75 orang dari *college freshmen* yang ditanyai dengan menggunakan kuisioner tentang anggota favorit dari *Three Stooges* (kelompok lawak dari Amerika Serikat). Kuisioner tersebut akan menunjukkan nilai *brain damage* dan *stupidity index*. Dari data tersebut dapat dilihat apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara *fans* dari ketiga anggota *Three Stooges* (Curly, Larry, dan Moe) tersebut, apakah *fans* dari anggota *Three Stooges* tersebut berasal dari populasi yang sama. Berdasarkan tujuan penelitian tersebut metode statistik yang dipakai adalah MANOVA.

Berikut persamaan MANOVA:

$$Y_1 + Y_2 = X$$

Setelah dimasukkan ke form SPSS, data dalam form SPSS akan tampak sebagai berikut:

	favorite	brain_damage	stupidity_index	var
1	Curly	39	43	
2	Curly	28	36	
3	Curly	26	31	
4	Curly	16	18	
5	Curly	23	29	
6	Curly	40	37	
7	Curly	38	38	
8	Curly	42	46	
9	Curly	23	28	
10	Curly	22	21	
11	Curly	38	35	
12	Curly	31	26	
13	Curly	29	43	
14	Curly	45	51	
15	Curly	44	47	
16	Curly	26	18	
17	Curly	30	30	
18	Curly	31	35	
19	Curly	20	26	
20	Curly	27	44	
21	Curly	34	34	
22	Curly	38	28	
23	Curly	23	32	
24	Curly	28	26	
25	Curly	47	64	
26	Larry	31	21	
27	Larry	48	42	
28	Larry	25	43	
29	Larry	23	11	
30	Larry	10	8	
31	Larry	26	27	
32	Larry	18	20	
33	Larry	32	39	
34	Larry	13	0	
35	Larry	39	24	
37	Larry	28	27	
38	Larry	29	35	
39	Larry	13	23	
40	Larry	32	31	
41	Larry	21	28	
42	Larry	10	9	
43	Larry	41	36	
44	Larry	13	15	
45	Larry	40	37	
46	Larry	37	37	
47	Larry	9	14	
48	Larry	24	7	
49	Larry	32	8	
50	Larry	21	12	
51	Moe	27	21	
52	Moe	29	41	
53	Moe	47	48	
54	Moe	28	15	

Gambar 9.1a Data Uji MANOVA

	favorite	brain_damage	stupidity_index	var
71	Moe	19	20	
72	Moe	36	27	
73	Moe	32	19	
74	Moe	32	25	
75	Moe	27	19	
76				

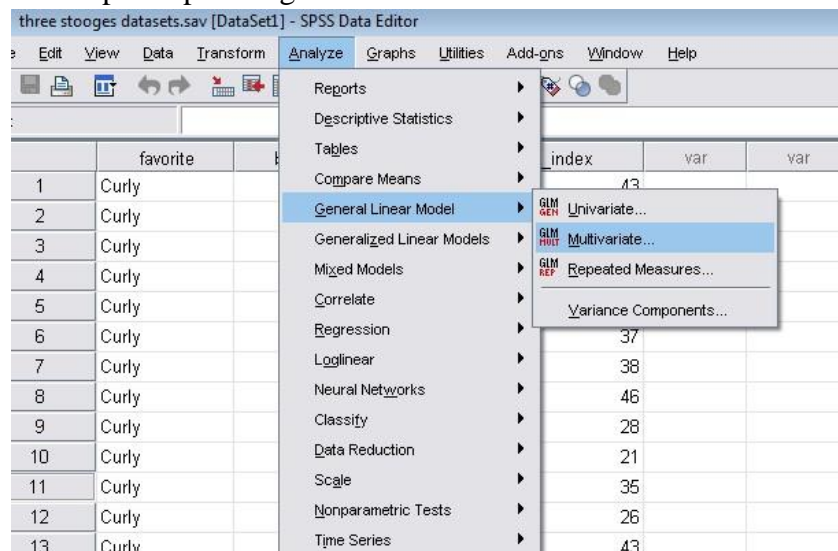
Gambar 9.1b Data Uji MANOVA

2. Analisis Data

Menu MANOVA pada SPSS terletak di General Linear Model, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

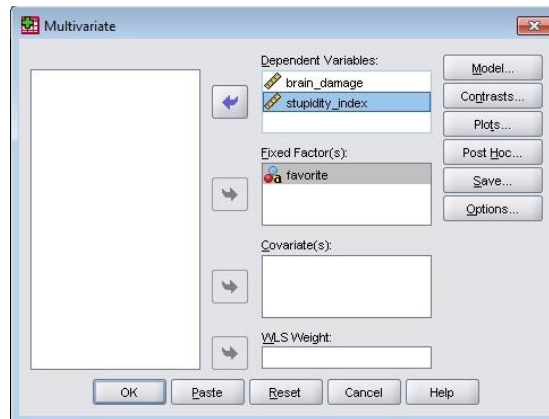
Analyze General Linear Model Multiivariate

Menu akan tampak seperti bagan di bawah ini.



Gambar 9.2 Kotak Dialog Analyze

Apabila menu tersebut sudah dipilih, maka akan tampak kotak dialog. Pindahkan y1 (*brain damage*) dan y2 (*stupidity index*) ke **dependent variabel** dan x (*favourite*) ke **fixed factor(s)**, seperti bagan berikut.



Gambar 9.3 Kotak Dialog Multivariate

Selanjutnya dipilih kotak **option** dan dipilih **Homogeneity Tests**, selanjutnya pilih **continue** dan **OK**, sehingga muncul hasil analisis.

3. Interpretasi Hasil Analisis

Interpretasi hasil dilakukan mengikuti mekanisme sebagai berikut.

a. Uji Homogenitas Varian

Uji homogenitas varian dilihat dari hasil uji Levene, seperti tampak pada bagan berikut ini.

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

	F	df1	df2	Sig.
brain_damage	.638	2	72	.531
stupidity_index	1.783	2	72	.175

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

a. Design: Intercept + favorite

Gambar 9.4 Hasil Uji Homogenitas Varian

Hasil uji Levene menunjukkan bahwa untuk Brain Damage (Y1) harga $F=0,638$ dan signifikansi $0,531$, sedangkan untuk Stupidity Index (Y2) harga $F=1,783$ dengan signifikansi $0,175$. Signifikansi kedua dependent variable lebih besar dari $0,05$. Artinya kedua varian tersebut homogen, sehingga MANOVA dapat dilanjutkan.

b. Uji Homogenitas Matriks Varian/Covarian

MANOVA mensyaratkan bahwa matriks varian/covarian dari variabel dependen sama. Uji homogenitas matriks varian/covarian dilihat dari hasil uji Box. Apabila nilai Box's M signifikan maka hipotesis nol yang menyatakan bahwa matriks varian/covarian dari variabel dependen sama ditolak. Dalam

kondisi ini analisis MANOVA tidak dapat dilanjutkan. Hasil uji Box's M dengan SPSS tampak pada bagan berikut ini.

Box's Test of Equality of Covariance Matrices^a

Box's M	6.293
F	1.007
df1	6
df2	1.292E5
Sig.	.419

Tests the null hypothesis that the observed covariance matrices of the dependent variables are equal across groups.

a. Design: Intercept + favorite

Gambar 9.5 Hasil Uji Homogenitas Matriks Varian/Covarian

Harga Box's M =6,293 dengan signifikansi 0,419. Karena signifikansi level melebihi taraf signifikansi penelitian 0,05 sehingga hipotesis null diterima (matriks varian/covarian variable dependent sama). Sehingga analisis MANOVA dapat dilanjutkan.

c. Uji MANOVA

a). *Multivariate Test*

Setelah kedua uji persyaratan hipotesis dipenuhi dilanjutkan dengan uji hipotesis MANOVA. Uji MANOVA digunakan untuk menguji apakah terdapat perbedaan beberapa variabel terikat antara beberapa kelompok yang berbeda. Dalam contoh ini apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara fans dari ketiga anggota *Three Stooges* (Curly, Larry, dan Moe) tersebut, apakah fans dari anggota *Three Stooges* tersebut berasal dari populasi yang sama. Keputusan diambil dengan analisis Pillai Trace, Wilk Lambda, Hotelling Trace, Roy's Largest Root. Hasil analisis untuk contoh di atas adalah sebagai berikut.

Multivariate Tests^a

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	.909	3.550E2 ^b	2.000	71.000	.000
	Wilks' Lambda	.091	3.550E2 ^b	2.000	71.000	.000
	Hotelling's Trace	9.999	3.550E2 ^b	2.000	71.000	.000
	Roy's Largest Root	9.999	3.550E2 ^b	2.000	71.000	.000
favorite	Pillai's Trace	.181	3.577	4.000	144.000	.008
	Wilks' Lambda	.821	3.684 ^b	4.000	142.000	.007
	Hotelling's Trace	.216	3.787	4.000	140.000	.006
	Roy's Largest Root	.207	7.454 ^b	2.000	72.000	.001

- a. Exact statistic
 b. The statistic is an upper bound on F that yields a lower bound on the significance level.
 c. Design: Intercept + favorite

Gambar 9.6 Hasil *Multivariate Test*

Hasil analisis menunjukkan bahwa harga F untuk *pillae trace*, *wilk lambda*, *hotelling trace*, *roy's largest root*, X memiliki signifikansi yang lebih kecil dari 0,05. Artinya, semua harga F signifikan. Jadi, terdapat perbedaan *brain damage* (Y_1) dan *stupidity index* (Y_2) diakibatkan oleh perbedaan pemilihan anggota favorit *Three Stooges*.

b). *Test of Between Subject Effects*

Test of Between Subject Effects menguji pengaruh *univariate* ANOVA untuk setiap faktor terhadap *dependent variable*. Berikut hasil SPSS:

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	brain_damage	479.227 ^a	2	239.613	2.573	.083
	stupidity_index	1769.040 ^b	2	884.520	7.320	.001
Intercept	brain_damage	62611.853	1	62611.853	672.450	.000
	stupidity_index	61004.280	1	61004.280	504.882	.000
favorite	brain_damage	479.227	2	239.613	2.573	.083
	stupidity_index	1769.040	2	884.520	7.320	.001
Error	brain_damage	6703.920	72	93.110		
	stupidity_index	8699.680	72	120.829		
Total	brain_damage	69795.000	75			
	stupidity_index	71473.000	75			
Corrected Total	brain_damage	7183.147	74			
	stupidity_index	10468.720	74			

a. R Squared = .067 (Adjusted R Squared = .041)

b. R Squared = .169 (Adjusted R Squared = .146)

Gambar 9.6 Hasil *Test of Between Subject Effects*

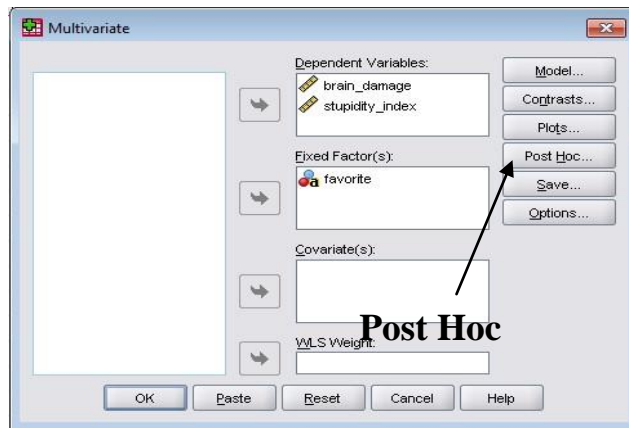
Hubungan antara pemilihan anggota favorit *Three Stooges* (X) dengan *brain damage* (Y_1) memberikan harga F sebesar 2,573 dengan signifikansi 0.083. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan antara *brain damage* yang diakibatkan oleh perbedaan pemilihan anggota favorit *Three Stooges*. Di sisi lain, hubungan antara pemilihan anggota favorit *Three Stooges* (X) dengan *stupidity index* (Y_2) memberikan harga F sebesar 7,320 dengan signifikansi 0.001. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara *stupidity index* yang diakibatkan oleh perbedaan pemilihan anggota favorit *Three Stooges*.

Besarnya nilai Adj R^2 untuk *brain damage* adalah 6,7%.

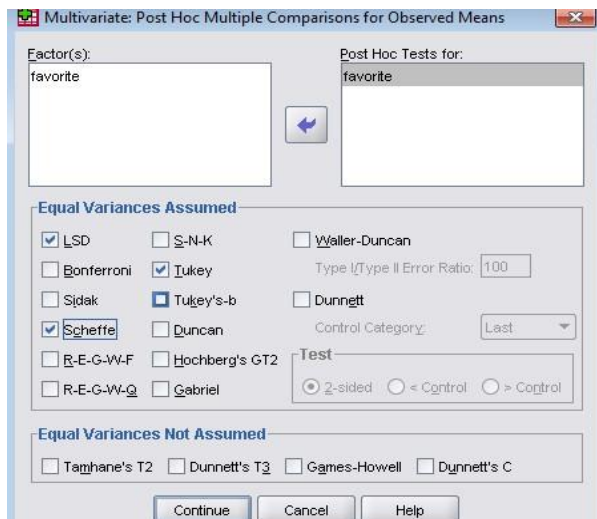
Sedangkan untuk *stupidity index* adalah 16,9%.

c). Post Hoc

Setelah melakukan uji MANOVA lakukan uji Post Hoc untuk menentukan kelompok-kelompok tertentu berbeda satu sama lain dengan langkah sebagai berikut:



Gambar 9.7 Kotak Dialog Multivariate



Gambar 9.8 Multivariate Post Hoc Multiple Comparisson for Observed Means

Selanjutnya akan muncul hasil analisis.

Multiple Comparisons

Dependent Variable	(I) favorite	(J) favorite	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval		
						Lower Bound	Upper Bound	
brain_damage	Tukey HSD	Curly	Larry	6.04	2.729	.076	-4.9	12.57
			Moe	1.84	2.729	.779	-4.69	8.37
		Larry	Curly	-6.04	2.729	.076	-12.57	.49
			Moe	-4.20	2.729	.279	-10.73	2.33
		Moe	Curly	-1.84	2.729	.779	-8.37	4.69
			Larry	4.20	2.729	.279	-2.33	10.73
	Scheffe	Curly	Larry	6.04	2.729	.094	-7.8	12.86
			Moe	1.84	2.729	.797	-4.98	8.66
		Larry	Curly	-6.04	2.729	.094	-12.86	.78
			Moe	-4.20	2.729	.312	-11.02	2.62
		Moe	Curly	-1.84	2.729	.797	-8.66	4.98
			Larry	4.20	2.729	.312	-2.62	11.02
LSD	Curly	Larry	6.04*	2.729	.030	.60	11.48	
		Moe	1.84	2.729	.502	-3.60	7.28	
	Larry	Curly	-6.04*	2.729	.030	-11.48	-.60	
		Moe	-4.20	2.729	.128	-9.64	1.24	
	Moe	Curly	-1.84	2.729	.502	-7.28	3.60	
		Larry	4.20	2.729	.128	-1.24	9.64	
stupidity_index	Tukey HSD	Curly	Larry	11.88*	3.109	.001	4.44	19.32
			Moe	6.48	3.109	.100	-.96	13.92
		Larry	Curly	-11.88*	3.109	.001	-19.32	-4.44
			Moe	-5.40	3.109	.199	-12.84	2.04
		Moe	Curly	-6.48	3.109	.100	-13.92	.96
			Larry	5.40	3.109	.199	-2.04	12.84
	Scheffe	Curly	Larry	11.88*	3.109	.001	4.11	19.65
			Moe	6.48	3.109	.121	-1.29	14.25
		Larry	Curly	-11.88*	3.109	.001	-19.65	-4.11
			Moe	-5.40	3.109	.228	-13.17	2.37
		Moe	Curly	-6.48	3.109	.121	-14.25	1.29
			Larry	5.40	3.109	.228	-2.37	13.17
LSD	Curly	Larry	11.88*	3.109	.000	5.68	18.08	
		Moe	6.48*	3.109	.041	.28	12.68	
	Larry	Curly	-11.88*	3.109	.000	-18.08	-5.68	
		Moe	-5.40	3.109	.087	-11.60	.80	
	Moe	Curly	-6.48*	3.109	.041	-12.68	-.28	
		Larry	5.40	3.109	.087	-.80	11.60	

Based on observed means.
The error term is Mean Square(Error) = 120.829.
*. The mean difference is significant at the .05 level.

Gambar 9.9 Hasil Multivariate Post Hoc Multiple Comparison for Observed Means

Hasil uji Turkey, Scheffe, dan LSD menunjukkan bahwa terdapat perbedaan *stupidity index* antara kategori Curly dan Larry yang ditunjukkan dengan signifikansi level kurang dari 0,05. Di sisi lain, tidak ada perbedaan *brain damage* antara semua kategori.

Tugas Kelas

Jurusan teknik industri memiliki mesin yang ada dalam ruang praktikum yaitu bubut, bor, CNC, 3D printing, anthropometer set, body compositor monitor, kursi antropometri dan WGBT measurement. Mesin-mesin tersebut diuji berdasarkan tingkat kepentingan, kebutuhan dan kegunaan. Oleh karena itu akan dilakukan pengambilan kuesioner terhadap 150 mahasiswa teknik industri untuk memenuhi kebutuhan pengujian yaitu:

- 1) Sample Size → Kecakupan Data
- 2) Missing Data
- 3) Outlier → Box Plot
- 4) Test Asumsi
- 5) Uji Independensi Observasi
- 6) Kesetaraan antara varian dan covarian matriks:
 - a. Uji Homogenitas varian → leven's
 - b. Uji Homogenitas matriks varian / covarian
 - c. Normality (explore / one sample kolmogonov smirnov)
 - d. Korelasi dan linearity dari dependent variabel dan KMO batlet test.

BAB X REGRESI LINIER

A. Latar Belakang

Masalah tingkat penyakit pada suatu desa banyak yang diteliti apakah faktor-faktor ini mempengaruhi tingkat angka penyakit di desa tersebut. Faktor yang diteliti diantaranya adalah rata-rata lingkungan fisik (X1), lingkungan biologis (X2), lingkungan sosial (X3), lingkungan ekonomi (X4), perilaku (X5), keturunan (X6) pekerjaan (X7). Dari semua tes yang diberikan akan dianalisis hubungan antara variabel independen dan variabel dependen dalam kasus tersebut dengan menggunakan analisis regresi linier berganda.

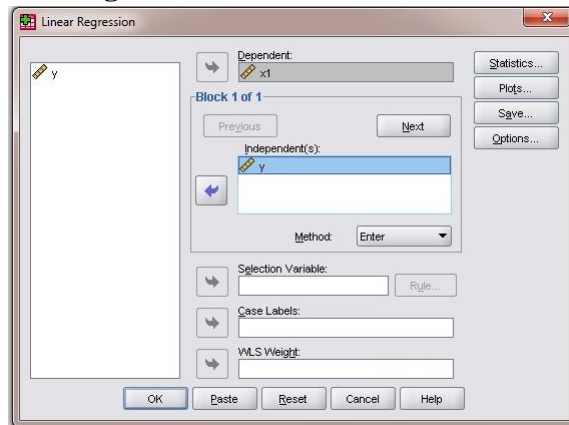
Tabel 10.1 Data Uji Regresi Linier

No	X1	Y
1	20	50.23
2	20	50.50
3	25	50.91
4	26	50.10
5	21	50.78
6	30	50.45
7	29	50.12
8	25	50.40
9	25	50.42
10	24	50.67
11	22	50.99
12	20	50.29
13	22	50.15
14	27	50.60
15	26	50.30
16	30	50.33
17	25	50.25
18	22	50.55
19	22	50.35
20	21	50.41
21	29	50.37
22	26	50.65
23	29	50.83
24	24	50.64
25	22	50.35
26	25	50.42

No	X1	Y
27	25	50.52
28	26	50.75
29	21	50.35
30	21	50.57
31	29	30.34
32	29	50.22
33	27	50.65
34	24	50.43
35	28	50.85
36	23	50.46
37	23	50.57
38	20	50.52
39	20	50.47
40	24	50.53
41	28	50.55
42	21	50.62
43	30	50.41
44	30	50.48
45	28	50.58
46	29	50.63
47	27	50.18
48	30	50.52
49	30	20.40
50	26	50.67
51	23	50.42
52	23	50.85
53	22	50.7
54	28	50.71
55	28	50.74
56	27	50.42
57	21	50.64
58	27	50.72
59	27	50.46
60	25	50.45

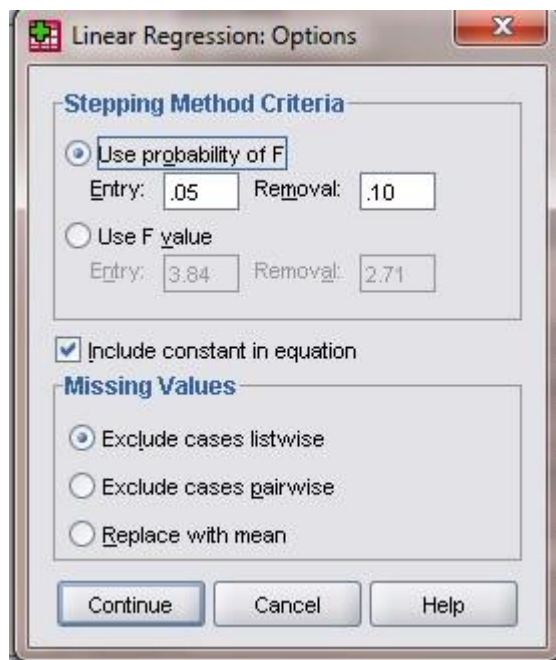
Langkah-langkah dalam melakukan analisis regresi adalah sebagai berikut:

1. Input data diatas kedalam SPSS
2. Klik **Analyze** → **Regression** → **Linier**



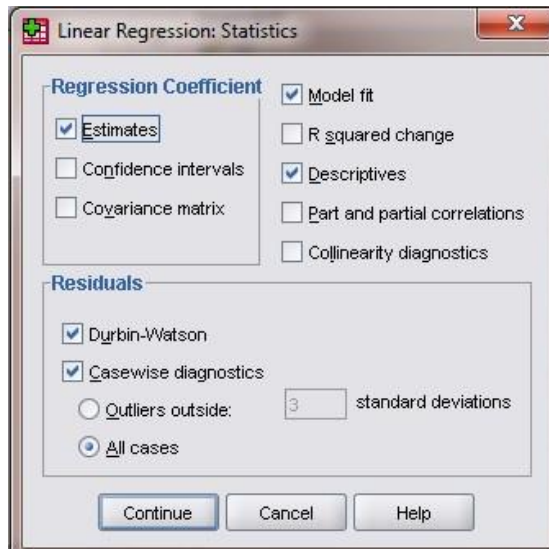
Gambar 10.1 Kotak Dialog Linear Regression

3. Masukkan variabel **nilai X1** pada kotak **dependent** dan masukan variabel **Y** pada kotak **independent (s)**.
4. Klik **option**, maka muncul kotak dialog **linier regression: option**.



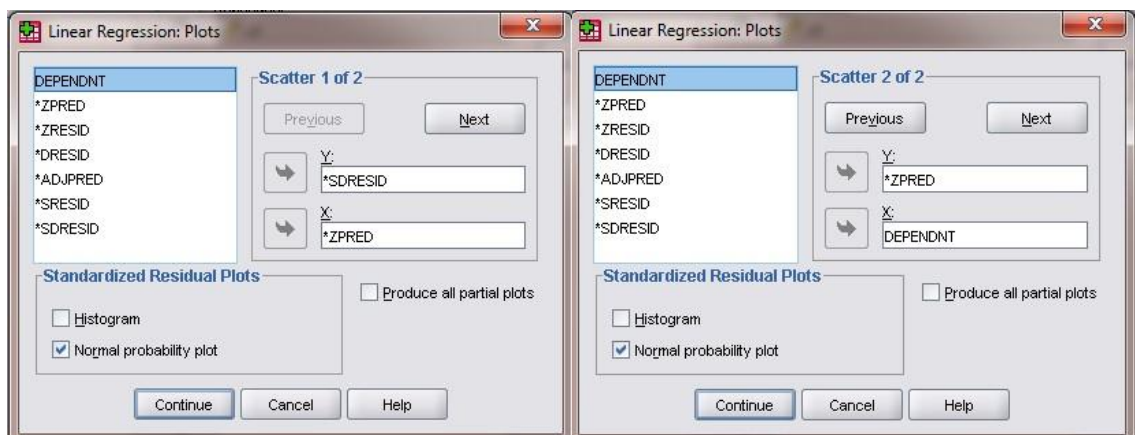
Gambar 10.2 Kotak Dialog Linear regression: options

5. Gunakan default dari kotak option dan klik **continue**. Maka kembali ke kotak dialog linier regression.
6. Klik **statistik**, maka muncul kotak dialog **linier regression: statistik**.



Gambar 10.3 Linear regression statistic

7. Pada kotak dialog **linier regression: statistic**, neritanda centang pada kolom **estimates** untuk mengeluarkan koefesien regressi. Selain itu beritanda centang pada kotak **modelfit** dan **descriptives**. Pada kotak **residuals** beritanda centang pada **Durbin-Watson**, **Casewise diagnostics** kemudian pilih **All cases**.
8. Klik **Continue**.
9. Klik **Plots**, maka akan muncul kotak dialog **linier regression: plots**



Gambar 10.4 Kotak dialog linear regression: plot

10. untuk membuat plot antara SDRESID dan ZPRED maka masukan peubah SDRESID ke dalam ruang Y dan ZPRED ke dala ruang X. Kemudian klik Next
11. Untuk membuat plot antara ZPRED dengan DEPENDT maka masukan peubah standardized residual plots pilih normal probability plot.
12. Klik **continue**
13. Klik **OK**

1. Analisis Variabel Entered Removed
Menunjukkan metode regresi linier yang dipilih, yaitu enter → Memasukkan semua variabel independen sekaligus untuk dianalisis
2. Analisis Model Summary
Menunjukkan Nilai Koefisien Korelasi (R) yang menunjukkan tingkat hubungan antar variabel
3. Analisis Tabel Anova
Memaparkan uji kelinearan (analisis sama dengan analisis ANOVA)
4. Tabel Coefficient
Memaparkan nilai konstanta a dan b dari persamaan linear y
 $= a + bx$

Tugas Kelas

Lakukan pengujian ulang terhadap tabel 10.1 apabila dilakukan pada 100 responden dengan rentang nilai X1 20-30 dan Y 50-51 dan analisis

Regresi Linier Beberapa Variabel Independent

Analisis regresi linear berganda adalah pengembangan dari analisa regresi linear sederhana dimana terdapat lebih dari satu variabel independent x . Analisa ini digunakan untuk melihat sejumlah variabel independen $x_1, x_2 \dots x_k$ terhadap variabel dependent y berdasarkan nilai variabel-variabel independent $x_1, x_2 \dots x_k$.

Suatu perusahaan melakukan penilaian terhadap tingkat kepuasan kenyamanan, kelembaban, pencahayaan, kebisingan, kesejukan, kerapian, dan kebersihan suatu ruangan pada 60 karyawan kemudian dilanjutkan analisis dan didapat hasil sebagai berikut:

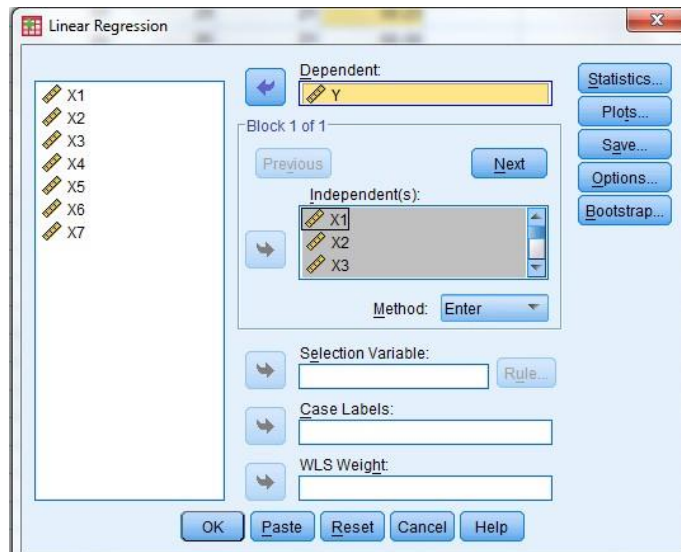
Tabel 10.2a Data Uji Regresi Linier Beberapa Variabel Independent

NO	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	Y
1	20	30	25	25	22	29	21	50.23
2	20	22	30	22	20	25	21	50.50
3	25	28	28	30	20	25	21	50.91
4	26	23	25	25	29	30	24	50.10
5	21	21	22	25	26	22	24	50.78
6	30	25	29	26	25	21	29	50.45
7	29	27	20	23	23	25	25	50.12
8	25	23	30	21	28	27	30	50.40
9	25	29	30	29	28	29	29	50.42
10	24	29	22	27	25	29	29	50.67
11	22	21	25	26	21	26	25	50.99
12	20	30	27	24	30	23	27	50.29
13	22	30	25	30	26	22	22	50.15
14	27	25	25	20	23	30	22	50.60
15	26	25	25	20	22	21	20	50.30
16	22	27	22	29	30	29	29	50.33
17	26	31	20	26	28	26	25	50.25
18	24	20	20	23	28	23	25	50.55
19	22	25	29	22	24	22	30	50.35
20	20	29	26	30	25	30	22	50.41
21	25	24	25	30	29	30	21	50.37
22	27	23	23	28	26	30	25	50.65
23	24	22	28	28	23	28	27	50.83
24	25	28	28	24	22	25	29	50.64
25	25	20	25	25	30	23	29	50.35
26	26	21	21	29	26	30	20	50.42

NO	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	Y
27	21	26	30	26	29	28	29	50.52
28	23	29	26	23	27	28	26	50.75
29	29	24	23	22	27	24	25	50.35
30	28	23	22	30	28	25	23	50.57
31	24	23	25	30	21	25	28	30.34
32	29	30	25	28	21	25	28	50.22
33	24	25	25	28	21	25	25	50.65
34	30	22	25	24	20	22	21	50.43
35	30	20	25	25	27	26	30	50.85
36	28	20	22	22	25	24	26	50.46
37	28	29	26	20	25	30	23	50.57
38	24	26	30	20	22	30	22	50.52
39	25	25	28	29	26	28	20	50.47
40	25	23	28	26	30	28	22	50.53
41	22	28	24	25	28	24	25	50.55
42	26	28	25	23	28	25	25	50.62
43	25	25	22	28	24	25	22	50.41
44	24	21	24	28	25	22	26	50.48
45	29	30	30	25	22	26	23	50.58
46	21	26	30	21	25	25	25	50.63
47	23	23	28	30	25	24	27	50.18
48	27	22	28	26	22	29	24	50.52
49	25	26	24	23	26	21	30	20.40
50	28	22	25	22	28	23	30	50.67
51	30	29	25	29	30	27	28	50.42
52	21	30	22	25	22	25	28	50.85
53	29	30	26	25	20	28	24	50.57
54	28	27	25	30	20	30	25	50.71
55	26	29	24	22	29	28	25	50.74
56	28	25	29	21	26	28	22	50.42
57	26	22	21	25	25	24	26	50.64
58	21	20	23	27	23	25	25	50.72
59	20	20	27	29	28	25	24	50.46
60	26	29	25	29	28	22	29	50.45

Langkah-langkah melakukan analisis regresi linear beberapa variabel independent pada dasarnya sama seperti regresi linear satu variabel.

1. Input data di atas ke dalam SPSS.
2. Klik **Analyze** → **Regression** → **Linier**



Gambar 10.5 kotak dialog linear regression

3. Klik **statistics**, langkahnya sama dengan regresi sederhana atau regresi satu variabel
4. Klik **options**, langkahnya sama dengan regresi sederhana atau regresi satu variabel
5. Klik **OK**

$$y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_nX_n$$

y = variabel dependen $x_1, x_2 =$

variabel independen

a = konstanta, perpotongan garis pada sumbu x_1 $b_1,$

$b_2, b_n =$ koefisien regresi

Tugas Kelas

Lakukan pengujian ulang apabila ditambah 40 karyawan kemudian lakukan analisis kembali!

Tugas Praktikum (mingguan):

- A. Buatlah persamaan regresi dari suatu kasus dengan banyak variabel.
- B. Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Latar belakang masalah
- b. *Normality test*
- c. Uji Multikolinearitas
- d. *Homoscedasticity test*
- e. Uji Autokorelasi
- f. Uji F
- g. *Goodness of Fit test*
- h. Penarikan kesimpulan

BAB XI ANALISIS FAKTOR

Dengan analisis faktor, kita akan memperoleh hasil sebagai berikut:

1. Identifikasi dimensi-dimensi atau faktor-faktor mendasar yang dapat menjelaskan korelasi dari serangkaian variabel.
2. Identifikasi variabel-variabel baru yang lebih kecil untuk menggantikan variabel yang tidak berkorelasi dari serangkaian variabel asli (asal) yang berkorelasi dari analisa multivariate (analisis regresi atau analisis diskriminan).
3. Identifikasi variabel-variabel kecil yang menonjol (dari variabel yang lebih besar) dari suatu analisis multivariate.

Pada analisis faktor, asumsi yang harus terpenuhi adalah sebagai berikut:

1. Korelasi antar variabel Independen. Besar korelasi atau korelasi antar independen variabel harus cukup kuat, misalnya di atas 0,5.
2. Korelasi Parsial. Besar korelasi parsial, korelasi antar dua variabel dengan menganggap tetap variabel yang lain, justru harus kecil.

Pada SPSS deteksi terhadap korelasi parsial diberikan lewat pilihan **AntiImage Correlation**.

3. Pengujian seluruh matriks korelasi (korelasi antar variabel), yang diukur dengan besaran **Bartlett Test of Sphericity** atau **Measure Sampling Adequacy (MSA)**. Pengujian ini mengharuskan adanya korelasi yang signifikan di antara paling sedikit beberapa variabel.
4. Pada beberapa kasus, **asumsi Normalitas** dari variabel-variabel atau faktor yang terjadi sebaiknya dipenuhi.

Seorang dokter melakukan pengujian pada 50 pasien terhadap *lung, muscle, liver, skeleton, kidneys, heart, step, stamina, stretch, blow*, dan *urine* untuk mengetahui kondisi setelah dilakukan operasi kemudian didapat hasil sebagai berikut:

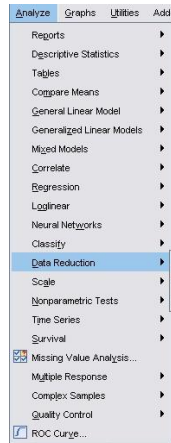
Tabel 11.1 Data Hasil Operasi

Pasien	Lung	Muscle	Liver	Skeleton	Kidneys	Heart	Step	Stamina	Stretch	Blow	Urine
1	1.03	.23	.53	.38	.47	.55	.40	1.60	.69	.53	.47
2	1.04	.26	.53	.47	.43	.55	.45	1.58	.45	.54	.45
3	1.02	.26	.54	.41	.43	.55	.42	1.62	.55	.46	.42
4	1.03	.22	.46	.38	.38	.52	.45	1.60	.53	.53	.45
5	1.04	.22	.53	.38	.39	.52	.42	1.60	.55	.45	.42
6	1.03	.22	.45	.42	.47	.56	.38	1.55	52.00	.42	.38
7	1.04	.22	.42	.40	.43	.56	.47	1.55	47.00	.52	.47
8	1.04	.24	.52	.41	.43	.52	.41	1.59	65.00	.51	.41
9	1.02	.22	.51	.44	.38	.52	.38	1.68	46.00	.53	.38
10	1.01	.24	.53	.45	.39	.55	.38	1.70	51.00	.57	.38
11	1.03	.24	.57	.40	.45	.53	.42	1.65	67.00	.47	.42
12	1.01	.23	.47	.44	.40	.55	.40	1.60	45.00	.45	.40
13	1.01	.26	.45	.40	.38	.55	.47	1.60	67.00	.55	.41
14	1.03	.26	.45	.45	.40	.55	.41	1.60	59.00	.54	.44

Pasien	Lung	Muscle	Liver	Skeleton	Kidneys	Heart	Step	Stamina	Strech	Blow	Urine
15	1.04	.24	.53	.38	.42	.52	.38	1.58	49.00	.41	.45
16	1.02	.22	.53	.47	.41	.56	.38	1.62	61.00	.57	.40
17	1.02	.22	.54	.45	.40	.56	.42	1.60	56.00	.53	.44
18	1.01	.22	.46	.42	.47	.52	.40	1.60	49.00	.45	.40
19	1.03	.24	.53	.45	.46	.52	.41	1.55	54.00	.52	.45
20	1.03	.22	.45	.42	.44	.55	.44	1.55	61.00	.53	.38
21	1.02	.24	.42	.38	.45	.53	.45	1.59	60.00	.46	.47
22	1.02	.24	.52	.47	.40	.55	.40	1.68	55.00	.57	.45
23	1.02	.26	.51	.41	.38	.52	.44	1.70	56.00	.53	.42
24	1.01	.24	.53	.38	.40	.56	.40	1.65	66.00	.46	.45
25	1.02	.22	.57	.38	.42	.56	.45	1.60	70.00	.53	.42
26	1.01	.22	.47	.42	.41	.52	.38	1.60	65.00	.45	.38
27	1.04	.22	.45	.40	.40	.52	.47	1.59	50.00	.42	.47
28	1.03	.24	.55	.41	.47	.55	.45	1.68	49.00	.52	.41
29	1.03	.22	.54	.44	.46	.53	.42	1.70	46.00	.51	.38
30	1.02	.24	.41	.45	.44	.55	.45	1.65	63.00	.53	.38
31	1.03	.24	.57	.40	.47	.55	.42	1.60	45.00	.57	.42
32	1.03	.23	.53	.44	.43	.55	.38	1.60	70.00	.47	.40
33	1.03	.26	.45	.40	.43	.52	.47	1.60	45.00	.45	.41
34	1.03	.26	.52	.45	.38	.56	.38	1.58	62.00	.45	.44
35	1.04	.24	.53	.38	.39	.56	.38	1.62	65.00	.45	.45
36	1.03	.22	.46	.47	.45	.52	.42	1.60	53.00	.53	.38
37	1.03	.22	.57	.45	.40	.52	.40	1.60	49.00	.53	.47
38	1.01	.22	.53	.42	.38	.55	.41	1.55	50.00	.54	.41
39	1.01	.24	.46	.45	.40	.53	.44	1.55	49.00	.46	.38
40	1.03	.23	.53	.42	.42	.55	.45	1.59	67.00	.53	.38
41	1.04	.25	.45	.38	.41	.52	.40	1.68	63.00	.45	.42
42	1.01	.25	.42	.47	.40	.56	.44	1.70	60.00	.42	.40
43	1.04	.25	.52	.41	.47	.56	.40	1.56	61.00	.52	.41
44	1.03	.23	.51	.38	.46	.52	.45	1.67	67.00	.51	.44
45	1.04	.22	.53	.38	.44	.52	.38	1.65	70.00	.53	.45
46	1.02	.24	.57	.42	.45	.55	.47	1.53	66.00	.57	.40
47	1.04	.22	.47	.40	.40	.52	.45	1.54	49.00	.47	.44
48	1.02	.24	.45	.41	.40	.56	.42	1.63	61.00	.45	.40
49	1.03	.24	.45	.44	.42	.56	.45	1.57	51.00	.45	.45
50	1.02	.23	.45	.45	.41	.52	.42	1.60	46.00	.53	.38

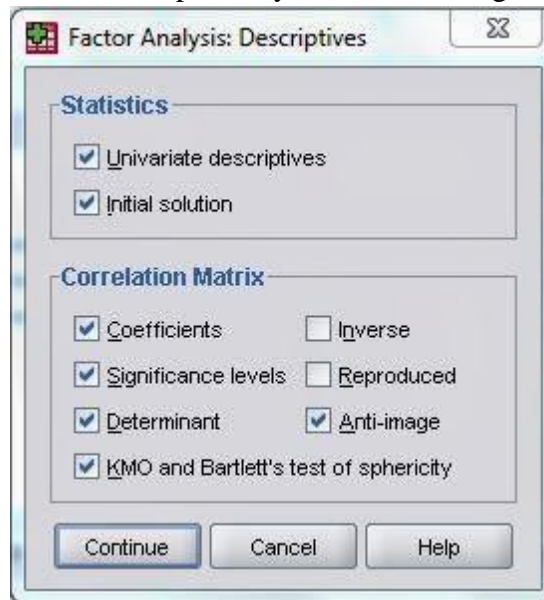
Sebagai contoh, kita akan melakukan analisis faktor pada 11 variabel. Langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Pada menu SPSS, klik Analyze, Data Reduction, Factor. Masukkan semua variabel ke dalam kotak "Variables".



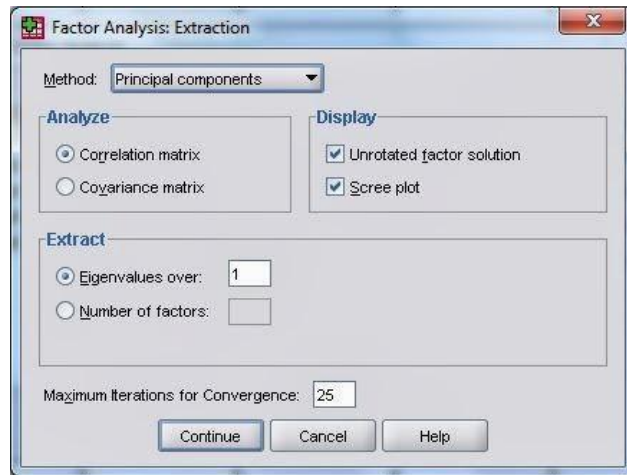
Gambar 11.1 Analisis Faktor

2. Tekan tombol "Descriptives" kemudian centang "Univariate descriptives", "Initial Solutions", "Coefficients", "Significance Levels", "Determinant", "KMO and Bartlett`s test of sphericity" dan "Anti Image". Klik "Continue".



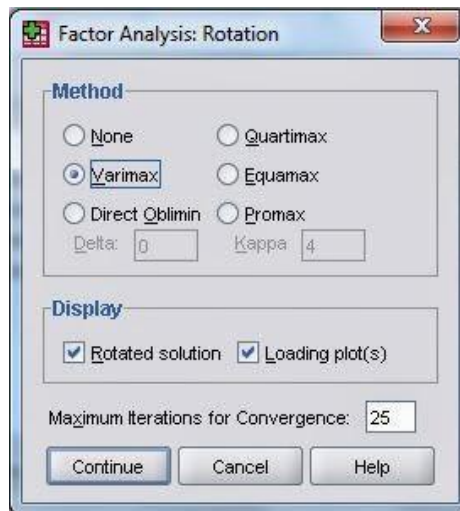
Gambar 11.2 Kotak Dialog Deskriptive Analisis Faktor

3. Tekan tombol "Extractions" kemudian pilih "Principal components" sebagai method, pada "Analyze" pilih "Correlation matrix", pada "display" pilih "Unrotated factor solution" dan "Scree plot". Pada extract, pilih Eigenvalue over dan isi dengan angka "1". Klik "Continue".



Gambar 11.3 Kotak Dialog Extraction

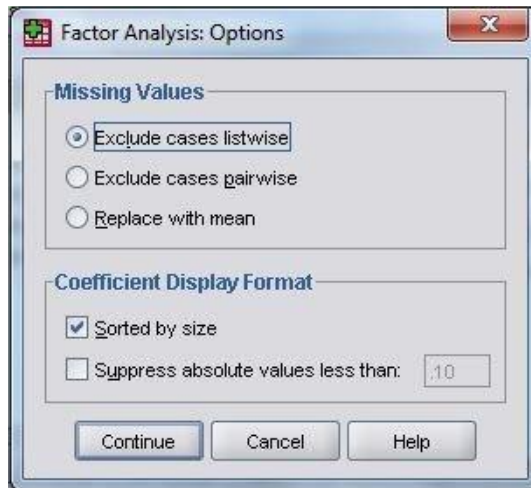
4. Tekan tombol "Rotation" kemudian centang "Varimax" dan pada display centang semua, yaitu "Rotated solution" dan "Loading plot(s)". Klik "Continue".



Gambar 11.4 Kotak Dialog Rotation

5. Tekan tombol "Options" kemudian centang "Sorted by Size".

Analisis Faktor Options



Gambar 11.5 Kotak Dialog Options

langkah ini bukan langkah terakhir dalam analisis faktor, karena analisis Anda dapat dilakukan secara berulang hingga syarat minimal nilai **KMO**, **Bartlett's Sphericity**, **MSA** dan **Communalities** terpenuhi.

Output SPSS Anda ditunjukkan pada gambar berikut:

Correlation Matrix^a

	lung	muscle	liver	skeleton	kidneys	heart	step	stamina	stretch	blow	urine	
Correlation	lung	1.000	.107	.580	.275	.294	.211	.299	.129	.293	.178	.027
	muscle	.107	1.000	.220	.393	.031	.209	.118	.121	.113	.013	-.091
	liver	.580	.220	1.000	.218	.443	.324	.393	.200	.303	.248	-.017
	skeleton	.275	.393	.218	1.000	.175	.284	.256	.296	.459	.156	.023
	kidneys	.294	.031	.443	.175	1.000	.382	.366	.118	.239	.322	.129
	heart	.211	.209	.324	.284	.382	1.000	.250	.079	-.024	.197	-.042
	step	.299	.118	.393	.256	.366	.250	1.000	.283	.388	.299	.216
	stamina	.129	.121	.200	.296	.118	.079	.283	1.000	.259	.365	.214
	stretch	.293	.113	.303	.459	.239	-.024	.388	.259	1.000	.461	.144
	blow	.178	.013	.248	.156	.322	.197	.299	.355	.461	1.000	.280
	urine	.027	-.091	-.017	.023	.129	-.042	.216	.214	.144	.280	1.000
Sig. (1-tailed)	lung		.116	.000	.001	.000	.009	.000	.074	.000	.022	.360
	muscle	.116		.006	.000	.365	.009	.092	.086	.102	.443	.155
	liver	.000	.006		.007	.000	.000	.000	.012	.000	.002	.423
	skeleton	.001	.000	.007		.024	.001	.002	.000	.000	.039	.400
	kidneys	.000	.365	.000	.024		.000	.000	.093	.003	.000	.073
	heart	.008	.009	.000	.001	.000		.002	.189	.395	.013	.321
	step	.000	.092	.000	.002	.000	.002		.001	.000	.000	.007
	stamina	.074	.086	.012	.000	.093	.189	.001		.002	.000	.008
	stretch	.000	.102	.000	.000	.003	.395	.000	.002		.000	.053
	blow	.022	.443	.002	.039	.000	.013	.000	.000	.000		.001
	urine	.360	.155	.423	.400	.073	.321	.007	.008	.053	.001	

a. Determinant = .067

Tabel Matrix Korelasi

Matriks korelasi dikatakan antar variabel saling terkait apabila determinan bernilai mendekati nilai 0. Hasil perhitungan menunjukkan nilai **Determinant of Correlation Matrix** sebesar 0,67. Nilai ini mendekati 0, dengan demikian matriks korelasi antara variabel saling terkait.

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.687
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	330.640
	df	55
	Sig.	.000

KMO dan Bartlett Test of Sphericity

Kaiser Meyer Olkin Measure of Sampling (KMO) adalah indeks perbandingan jarak antara koefisien korelasi dengan koefisien korelasi parsialnya. Jika jumlah kuadrat koefisien korelasi parsial di antara seluruh pasangan variabel bernilai kecil jika dibandingkan dengan jumlah kuadrat koefisien korelasi, maka akan menghasilkan nilai KMO mendekati 1. Nilai KMO dianggap mencukupi jika lebih dari 0,5. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai **Kaiser Meyer Olkin Measure of Sampling** sebesar 0,687. Maka *persyaratan KMO sudah memenuhi karena memiliki nilai di atas 0,5*.

Hasil nilai Barlett Test of Spehricity sebesar 207,690 dengan signifikansi sebesar 0,000. Dengan demikian Bartlett Test of Spehricity memenuhi persyaratan karena signifikansi di bawah 0,05 (5%).

Measures of Sampling Adequacy (MSA) Pengujian persyaratan MSA terhadap 9 variabel, dijelaskan pada tabel berikut:

Anti-image Matrices

	lung	muscle	liver	skeleton	kidneys	heart	step	stamina	stretch	blow	urine
Anti-image Covariance	lung .627	muscle .064	liver -.272	skeleton -.092	kidneys -.005	heart -.003	step -.027	stamina .035	stretch -.032	blow .008	urine -.017
	muscle .064	muscle .788	liver -.118	skeleton -.222	kidneys -.080	heart -.055	step -.016	stamina -.010	stretch .035	blow .018	urine .054
	liver -.272	muscle -.118	liver .508	skeleton .079	kidneys -.146	heart -.078	step -.083	stamina -.068	stretch -.059	blow -.002	urine .084
	skeleton -.092	muscle -.222	liver .079	skeleton .561	kidneys -.010	heart -.180	step .012	stamina -.151	stretch -.240	blow .106	urine .006
	kidneys -.005	muscle .080	liver -.146	skeleton -.010	kidneys .666	heart -.166	step -.094	stamina .054	stretch -.025	blow -.085	urine -.063
	heart -.003	muscle -.055	liver -.078	skeleton -.180	kidneys -.166	heart .661	step -.095	stamina .061	stretch .210	blow -.141	urine .076
	step -.027	muscle -.016	liver -.083	skeleton .012	kidneys -.094	heart -.095	step .676	stamina -.100	stretch -.133	blow .017	urine -.127
	stamina .035	muscle -.010	liver -.068	skeleton -.151	kidneys .054	heart .061	step -.100	stamina .766	stretch .042	blow -.182	urine -.099
	stretch -.032	muscle .035	liver -.059	skeleton -.240	kidneys -.025	heart .210	step -.133	stamina .042	stretch .511	blow -.231	urine .019
	blow .008	muscle .018	liver -.002	skeleton .106	kidneys -.085	heart -.141	step .017	stamina -.182	stretch -.231	blow .617	urine -.139
	urine -.017	muscle .054	liver .084	skeleton .006	kidneys -.063	heart .076	step -.127	stamina -.099	stretch .019	blow -.139	urine .847
Anti-image Correlation	lung .741*	muscle .090	liver -.482	skeleton -.155	kidneys -.007	heart -.004	step -.042	stamina .051	stretch -.056	blow .012	urine -.024
	muscle .090	muscle .630*	liver -.187	skeleton -.333	kidneys -.110	heart -.076	step -.022	stamina -.013	stretch .056	blow .025	urine .066
	liver -.482	muscle -.187	liver .715*	skeleton .148	kidneys -.250	heart -.134	step -.142	stamina -.108	stretch -.117	blow -.003	urine .128
	skeleton -.155	muscle -.333	liver .148	skeleton .593*	kidneys -.016	heart -.296	step .020	stamina -.230	stretch .449	blow .181	urine .008
	kidneys -.007	muscle .110	liver -.250	skeleton -.016	kidneys .805*	heart -.250	step -.140	stamina .076	stretch -.043	blow -.133	urine -.084
	heart -.004	muscle -.076	liver -.134	skeleton -.296	kidneys -.250	heart .574*	step -.141	stamina .086	stretch .362	blow -.220	urine .102
	step -.042	muscle -.022	liver -.142	skeleton .020	kidneys -.140	heart -.141	step .846*	stamina -.139	stretch -.226	blow .026	urine -.168
	stamina .051	muscle -.013	liver -.108	skeleton -.230	kidneys .076	heart .086	step -.139	stamina .724*	stretch .067	blow -.265	urine -.123
	stretch -.056	muscle .056	liver -.117	skeleton -.449	kidneys -.043	heart .362	step -.226	stamina .067	stretch .611*	blow -.411	urine .029
	blow .012	muscle .025	liver -.003	skeleton .181	kidneys -.133	heart -.220	step .026	stamina -.265	stretch -.411	blow .670*	urine -.193
	urine -.024	muscle .066	liver .128	skeleton .008	kidneys -.084	heart .102	step -.168	stamina -.123	stretch .029	blow -.193	urine .647*

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Tabel Anti Image Matrix

Nilai MSA pada tabel di atas ditunjukkan pada baris **Anti Image Correlation** dengan tanda "a". Misal X1 nilai MSA = 0,741 dimana > 0,5 maka X1 memenuhi syarat MSA, sedangkan MSA X2 = 0,110 < 0,5 maka X2 tidak memenuhi syarat MSA. Dari 9 variabel, hanya X2 dengan MSA < 0,5, maka X2 dikeluarkan dari pengujian. Sehingga anda harus mengulangi langkah analisis faktor seperti pada artikel sebelumnya, yaitu: analisis faktor dengan SPSS tanpa mengikutsertakan X2.

Silahkan ulangi lagi, dan kembali lihat nilai **Determinant**, **KMO**, **Barlett Test of Spehricity** dan **MSA**.

Setelah anda ulangi tanpa X2, maka lihat nilai **Determinant**: 0,67. **KMO**, yaitu: 0,687. **Barlett Test of Spehricity**: 330,649 dengan sig: 0,000. Maka syarat **KMO** dan **Barlett Test of Spehricity** terpenuhi. Selanjutnya kembali lihat nilai **MSA**:

Anti-image Matrices

	lung	muscle	liver	sceleton	kidneys	heart	step	stamina	stretch	blow	urine	
Anti-image Covariance	lung	.627	.064	-.272	-.092	-.005	-.003	-.027	.035	-.032	.008	-.017
	muscle	.064	.788	-.118	-.222	.080	-.055	-.016	-.010	.035	.018	.054
	liver	-.272	-.118	.508	.079	-.146	-.078	-.083	-.068	-.059	-.002	.084
	sceleton	-.092	-.222	.079	.561	-.010	-.180	.012	-.151	-.240	.106	.006
	kidneys	-.005	.080	-.146	-.010	.666	-.166	-.094	.054	-.025	-.085	-.063
	heart	-.003	-.055	-.078	-.180	-.166	.661	-.095	.061	.210	-.141	.076
	step	-.027	-.016	-.083	.012	-.094	-.095	.676	-.100	-.133	.017	-.127
	stamina	.035	-.010	-.068	-.151	-.054	.061	-.100	.766	.042	-.182	-.099
	stretch	-.032	.035	-.059	-.240	-.025	.210	-.133	.042	.511	-.231	.019
	blow	.008	.018	-.002	.106	-.085	-.141	.017	-.182	-.231	.617	-.139
	urine	-.017	.054	.084	.006	-.063	.076	-.127	-.099	.019	-.139	.847
Anti-image Correlation	lung	.741*	.090	-.482	-.155	-.007	-.004	-.042	.051	-.056	.012	-.024
	muscle	.090	.630*	-.187	-.333	.110	-.076	-.022	-.013	.056	.025	.066
	liver	-.482	-.187	.715*	.148	-.250	-.134	-.142	-.108	-.117	-.003	.128
	sceleton	-.155	-.333	.148	.593*	-.016	-.296	.020	-.230	-.449	.181	.008
	kidneys	-.007	.110	-.250	-.016	.805*	-.250	-.140	.076	-.043	-.133	-.084
	heart	-.004	-.076	-.134	-.296	-.250	.574*	-.141	.086	.362	-.220	.102
	step	-.042	-.022	-.142	.020	-.140	-.141	.846*	-.139	-.226	.026	-.168
	stamina	.051	-.013	-.108	-.230	-.076	.086	-.139	.724*	.067	-.265	-.123
	stretch	-.056	.056	-.117	-.449	-.043	.362	-.226	.067	.611*	-.411	.029
	blow	.012	.025	-.003	.181	-.133	-.220	.026	-.265	-.411	.670*	-.193
	urine	-.024	.066	.128	.008	-.084	.102	-.168	-.123	.029	-.193	.647*

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Tabel MSA

Berdasarkan tabel di atas, masih ada variabel dengan MSA < 0,5 yaitu X3. Maka ulangi lagi proses analisis tanpa mengikutsertakan X3.

Kemudian cek ulang, dan hasilnya sebagai berikut:

Correlation Matrix^a

	lung	liver	sceleton	kidneys	heart	step	stamina	stretch	blow	urine	
Correlation	lung	1.000	.580	.275	.294	.211	.299	.129	.293	.178	.027
	liver	.580	1.000	.218	.443	.324	.393	.200	.303	.248	-.017
	sceleton	.275	.218	1.000	.175	.284	.256	.296	.459	.156	.023
	kidneys	.294	.443	.175	1.000	.382	.366	.118	.239	.322	.129
	heart	.211	.324	.284	.382	1.000	.250	.079	-.024	.197	-.042
	step	.299	.393	.256	.366	.250	1.000	.283	.388	.299	.216
	stamina	.129	.200	.296	.118	.079	.283	1.000	.259	.355	.214
	stretch	.293	.303	.459	.239	-.024	.388	.259	1.000	.461	.144
	blow	.178	.248	.156	.322	.197	.299	.355	.461	1.000	.280
	urine	.027	-.017	.023	.129	-.042	.216	.214	.144	.280	1.000
	Sig. (1-tailed)	lung		.000	.001	.000	.008	.000	.074	.000	.022
liver		.000		.007	.000	.000	.000	.012	.000	.002	.423
sceleton		.001	.007		.024	.001	.002	.000	.000	.039	.400
kidneys		.000	.000	.024		.000	.000	.093	.003	.000	.073
heart		.008	.000	.001	.000		.002	.189	.395	.013	.321
step		.000	.000	.002	.000	.002		.001	.000	.000	.007
stamina		.074	.012	.000	.093	.189	.001		.002	.000	.008
stretch		.000	.000	.000	.003	.395	.000	.002		.000	.053
blow		.022	.002	.039	.000	.013	.000	.000	.000		.001
urine		.380	.423	.400	.073	.321	.007	.008	.053	.001	

a. Determinant = .085

Tabel Determinant

Setelah diulangi tanpa X3, maka nilai **Determinant**: 0,085.

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.688
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	302.334
	df	45
	Sig.	.000

KMO Step 2

Setelah diulangi tanpa X3, maka nilai **KMO**: 0,688. **Barlett Test of Spehricity**: 302,334 dengan sig: 0,000. Maka syarat **KMO** dan **Barlett Test of Spehricity** terpenuhi. Selanjutnya kembali lihat nilai MSA:

Anti-image Matrices

	lung	liver	sceleton	kidneys	heart	step	stamina	stretch	blow	urine
Anti-image Covariance										
lung	.633	-.274	-.084	-.011	.002	-.026	.036	-.035	.006	-.022
liver	-.274	.526	.054	-.140	-.090	-.089	-.072	-.056	.001	.096
sceleton	-.084	.054	.631	.014	-.222	.009	-.173	-.260	.125	.024
kidneys	-.011	-.140	.014	.675	-.164	-.094	.056	-.029	-.068	-.069
heart	.002	-.090	-.222	-.164	.665	-.096	.061	.215	-.140	.081
step	-.026	-.089	.009	-.094	-.096	.676	-.100	-.133	.017	-.127
stamina	.036	-.072	-.173	.056	.061	-.100	.766	.043	-.182	-.099
stretch	-.035	-.056	-.260	-.029	.215	-.133	.043	.512	-.232	.017
blow	.006	.001	.125	-.098	-.140	.017	-.182	-.232	.617	-.141
urine	-.022	.096	.024	-.069	.081	-.127	-.099	.017	-.141	.851
Anti-image Correlation										
lung	.752 ^a	-.475	-.133	-.017	.003	-.040	.052	-.062	.010	-.030
liver	-.475	.731 ^a	.093	-.235	-.152	-.149	-.113	-.108	.001	.143
sceleton	-.133	.093	.577 ^a	.022	-.342	.013	-.249	-.457	.201	.032
kidneys	-.017	-.235	.022	.821 ^a	-.244	-.139	.079	-.050	-.137	-.092
heart	.003	-.152	-.342	-.244	.534 ^a	-.144	.086	.368	-.219	.107
step	-.040	-.149	.013	-.139	-.144	.843 ^a	-.139	-.225	.027	-.167
stamina	.052	-.113	-.249	.078	.086	-.139	.709 ^a	.068	-.265	-.122
stretch	-.062	-.108	-.457	-.050	.368	-.225	.068	.803 ^a	-.413	.026
blow	.010	.001	.201	-.137	-.219	.027	-.265	-.413	.865 ^a	-.195
urine	-.030	.143	.032	-.092	.107	-.167	-.122	.026	-.195	.831 ^a

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

MSA Step 2

Dari tabel di atas menunjukkan bahwa 7 variabel diuji memenuhi persyaratan MSA yaitu di atas 0,5 sehingga dapat digunakan untuk pengujian selanjutnya.

Communalities

	Initial	Extraction
lung	1.000	.528
liver	1.000	.647
sceleton	1.000	.617
kidneys	1.000	.632
heart	1.000	.527
step	1.000	.480
stamina	1.000	.443
stretch	1.000	.693
blow	1.000	.570
urine	1.000	.652

Komunalitas Step 2

Dari tabel di atas menunjukkan 7 variabel diuji memenuhi persyaratan **komunalitas** yaitu *lebih besar dari 0,5 (komunalitas > 0,5)*. Jika ada variabel dengan nilai *Extraction* pada tabel **Communalities** < 0,5, maka variabel tersebut tidak memenuhi

syarat komunalitas dan harus dikeluarkan dari pengujian serta anda harus mengulangi langkah analisis faktor dari awal tanpa mengikutsertakan variabel yang tidak memenuhi syarat komunalitas. Pengulangan tersebut sama dengan cara pengulangan pada syarat MSA yang telah dijelaskan di atas.

Untuk interpretasi selanjutnya yaitu pembentukan component faktor, rotasi faktor, scree plot dan faktor skor. Scree plot merupakan suatu plot dari eigenvalue sebagai fungsi banyaknya faktor. Hasilnya menunjukkan bahwa titik pada tempat dimana the scree mulai terjadi, menunjukkan banyaknya faktor yang benar. Semakin tinggi eigenvalue, semakin tinggi pula proporsi varian yang ada pada faktor.

Communalities

	Initial	Extraction
lung	1.000	.528
liver	1.000	.647
skeleton	1.000	.617
kidneys	1.000	.632
heart	1.000	.527
step	1.000	.480
stamina	1.000	.443
stretch	1.000	.693
blow	1.000	.570
urine	1.000	.652

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Tabel Communalities

Tabel di atas menunjukkan seberapa besar sebuah variabel dapat menjelaskan faktor. Misal X1 nilainya 0,528, artinya variabel X1 dapat menjelaskan faktor sebesar 52,8%. Begitu pula dengan variabel lainnya, di mana semuanya > 50%, oleh karenanya dapat disimpulkan bahwasanya semua variabel dapat menjelaskan faktor.

Faktor Yang Sekiranya Dapat Terbentuk

Tabel **Total Variance Explained** di bawah ini berguna untuk menentukan berapakah faktor yang mungkin dapat dibentuk.

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3.307	33.067	33.067	3.307	33.067	33.067	2.241	22.408	22.408
2	1.416	14.165	47.232	1.416	14.165	47.232	1.876	18.755	41.164
3	1.066	10.659	57.891	1.066	10.659	57.891	1.673	16.727	57.891
4	.926	9.257	67.147						
5	.756	7.564	74.711						
6	.720	7.203	81.914						
7	.639	6.388	88.302						
8	.529	5.292	93.594						
9	.369	3.688	97.282						
10	.272	2.718	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Tabel Eigenvalue

Berdasarkan tabel di atas, lihat kolom "Component" yang menunjukkan bahwa ada 7 komponen yang dapat mewakili variabel. Perhatikan kolom "Initial Eigenvalues"

yang dengan SPSS kita tentukan nilainya 1 (satu). Varians bisa diterangkan oleh oleh faktor 1 adalah $3,307/7 \times 100\% = 47,242$. Oleh faktor 2 sebesar $1,416/7 \times 100\% = 20,228$. Sementara oleh faktor 3 sebesar $1,066/7 \times 100\% = 15,228$. Sehingga total ketiga faktor akan mampu menjelaskan variabel sebesar $47,242\% + 20,228\% + 15,228\% = 82,698\%$. Dengan demikian, karena nilai Eigenvalues yang ditetapkan 1, maka nilai Total yang akan diambil adalah yang > 1 yaitu component 1, 2 dan 3.

Factor Loading

Setelah kita mengetahui bahwa faktor maksimal yang bisa terbentuk adalah 3 faktor, selanjutnya kita melakukan penentuan masing-masing variabel akan masuk ke dalam faktor mana, apakah faktor 1, 2 atau 3. Cara menentukan tersebut adalah dengan melihat tabel **Component Matrix** seperti di bawah ini:

Component Matrix^a

	Component		
	1	2	3
liver	.695	-.405	.004
step	.679	.066	.123
stretch	.645	.335	-.406
kidneys	.627	-.254	.417
lung	.609	-.353	-.182
blow	.608	.389	.221
stamina	.486	.442	-.110
urine	.257	.603	.472
heart	.456	-.486	.287
sceleton	.551	.019	-.559

Extraction Method: Principal Component Analysis

Tabel Component Matrix

Tabel di atas menunjukkan seberapa besar sebuah variabel berkorelasi dengan faktor yang akan dibentuk. Misal: X5 berkorelasi sebesar 0,885 dengan faktor 1, 0,405 dengan faktor 2 dan 0,004 dengan faktor 3.

Secara jelasnya dapat anda lihat pada tabel **Rotated Component Matrix** di bawah ini untuk menentukan variabel mana akan masuk faktor yang mana.

Rotated Component Matrix^a

	Component		
	1	2	3
sceleton	.804	-.053	.171
stretch	.752	.363	-.007
lung	.487	-.023	.429
urine	-.144	.797	-.014
blow	.259	.666	.241
stamina	.428	.501	-.035
heart	.057	-.093	.823
kidneys	.073	.274	.756
step	.353	.414	.435

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization

a. Rotation converged in 6 iterations.

Tabel Rotated Component Matrix

Penentuan variabel masuk faktor mana ditentukan dengan melihat nilai korelasi terbesar. Pada tabel di atas telah diurutkan dari nilai yang terbesar ke yang terkecil per faktor. Perhatikan baik-baik di atas:

Skeleton korelasi terbesar dengan faktor 1 yaitu 0,804, begitu pula stretch: 0,752 dan lung: 0,487. Yang paling berkorelasi dengan faktor 2 adalah urine: 0,797, blow: 0,666. Sedangkan heart sebesar 0,823 lebih berkorelasi dengan faktor 3, begitu juga dengan kidneys: 0,756 masuk ke faktor 3. Maka dapat disimpulkan anggota masing-masing faktor:

Faktor 1: skeleton, stretch

Faktor 2: urine, blow, stamina

Faktor 3: heart, kidneys

Langkah terakhir untuk penentuan faktor adalah melihat tabel **Component Transformation Matrix**.

Component Transformation Matrix			
Component	1	2	3
1	.651	.539	.534
2	-.003	.705	-.709
3	-.759	.460	.641

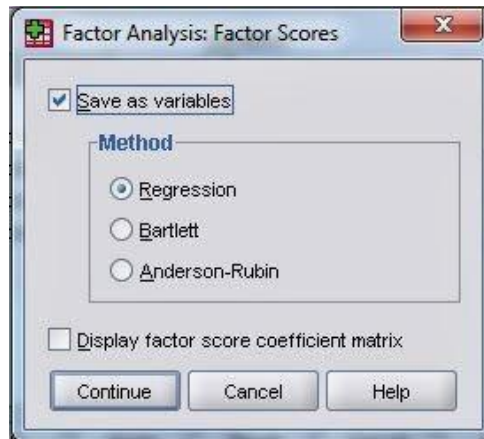
Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

Tabel Transformation Matrix

Tabel di atas menunjukkan bahwa pada component 1 nilai korelasi $0,651 > 0,5$, component 2: $0,705 > 0,5$ dan component 3: $0,641 > 0,5$. Karena semua component $> 0,5$ maka ketiga faktor yang terbentuk dapat dikatakan tepat dalam merangkum ketujuh variabel yang ada.

Factor Score

Setelah anda mendapatkan faktor-faktor yang terbentuk, maka langkah selanjutnya untuk keperluan analisis lebih lanjut, anda dapat menentukan faktor skor. Caranya adalah dengan mengulangi langkah analisis faktor tetapi pada saat proses anda tekan tombol "Scores", kemudian centang "Save as variables" dan pilih method "Regression".



Gambar 11.6 Kotak Dialog Analisis Faktor

Setelah anda klik "Continue" dan "OK" pada jendela utama, maka lihat pada **dataset** anda di "data view".

	FAC1_1	FAC2_1	FAC3_1
1	-0.93183	0.16258	0.11807
2	-1.01790	-0.01358	-0.27448
3	1.52593	0.21725	-0.77347
4	-0.47861	0.82801	1.16382
5	0.10547	0.26965	0.60442
6	1.39850	0.46242	0.06869
7	-0.39774	-1.46350	-0.56046
8	0.22734	-0.95945	-0.35382
9	0.80684	0.55844	1.04309
10	-1.02818	0.96055	-0.07344
11	-0.76872	-0.65697	0.10318
12	0.59335	-0.10007	0.46052
13	1.63066	-0.69885	-0.66225
14	-0.53281	-0.15429	-0.18276
15	-1.16634	0.88421	-0.78947
16	1.16094	-2.87918	-1.28648
17	-0.32203	0.03461	-1.68531
18	-0.57339	0.21454	0.21143
19	-1.60895	1.65671	0.95260
20	-0.48072	1.15406	1.00239
21	1.09375	-0.04645	0.79393
22	0.95930	-0.03245	0.13407
23	0.37619	1.31694	0.58635
24	1.24477	0.74754	-0.44691
25	-1.37307	1.41347	0.45551

Gambar 6.12 Factor Scor

Lihat bahwa muncul variabel baru, yaitu FAC1_1 yang merupakan faktor skor dari faktor 1, FAC2_1 yang merupakan faktor skor dari faktor 2 dan FAC3_1 yang merupakan faktor skor dari faktor 3.

Tugas Kelas:

Data berasal dari [Kendall M. (1975). *Multivariate analysis*. Griffin, London] data berkorespondensi dengan 48 pelamar untuk posisi di perusahaan yang telah dinilai berdasarkan 15 variabel berikut: *Form of letter of application, Appearance, Academic ability, Likeability, Self-confidence, Lucidity, Honesty, Salesmanship, Experience Drive, Ambition Grasp, Potential Keeness to join, Suitability*. Lakukan uji analisis factor untuk untuk menentukan faktor-faktor mendasar yang ada.

D. Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. *Examining data*
 - 1. *Sample size*
 - 2. *Graphical Examination of the Data* (Analisis Distribusi, Analisis Relationship antara Variabel)
 - 3. *Missing data*
 - 4. *Outlier data (Box and Whiskers Plot)*
 - 5. *Testing the assumption* (Normalitas, Linearitas, Homoscedasticity)
- b. *Factor Analysis*

Kerjakan menggunakan data set berikut:

Obs	Form of letter of application	Appearance	Academic ability	Likeability	Self-confidence	Lucidity	Honesty	Salesmanship	Experience	Drive	Ambition	Grasp	Potential	Keeness to join	Suitability
1	6	7	2	5	8	7	8	8	3	8	9	7	5	7	10
2	9	10	5	8	10	9	9	10	5	9	9	8	8	8	10
3	7	8	3	6	9	8	9	7	4	9	9	8	6	8	10
4	5	6	8	5	6	5	9	2	8	4	5	8	7	6	5
5	6	8	8	8	4	4	9	5	8	5	5	8	8	7	7
6	7	7	7	6	8	7	10	5	9	6	5	8	6	6	6
7	9	9	8	8	8	8	8	8	10	8	10	8	9	8	10
8	9	9	9	8	9	9	8	8	10	9	10	9	9	9	10
9	9	9	7	8	8	8	8	5	9	8	9	8	8	8	10
10	4	7	10	2	10	10	7	10	3	10	10	10	9	3	10
11	4	7	10	0	10	8	3	9	5	9	10	8	10	2	5
12	4	7	10	4	10	10	7	8	2	8	8	10	10	3	7
13	6	9	8	10	5	4	9	4	4	4	5	4	7	6	8
14	8	9	8	9	6	3	8	2	5	2	6	6	7	5	6
15	4	8	8	7	5	4	10	2	7	5	3	6	6	4	6
16	6	9	6	7	8	9	8	9	8	8	7	6	8	6	10
17	8	7	7	7	9	5	8	6	6	7	8	6	6	7	8
18	6	8	8	4	8	8	6	4	3	3	6	7	2	6	4
19	6	7	8	4	7	8	5	4	4	2	6	8	3	5	4
20	4	8	7	8	8	9	10	5	2	6	7	9	8	8	9
21	3	8	6	8	8	8	10	5	3	6	7	8	8	5	8
22	9	8	7	8	9	10	10	10	3	10	8	10	8	10	8
23	7	10	7	9	9	9	10	10	3	9	9	10	9	10	8
24	9	8	7	10	8	10	10	10	2	9	7	9	9	10	8
25	6	9	7	7	4	5	9	3	2	4	4	4	4	5	4

26	7	8	7	8	5	4	8	2	3	4	5	6	5	5	6
27	2	10	7	9	8	9	10	5	3	5	6	7	6	4	5
28	6	3	5	3	5	3	5	0	0	3	3	0	0	5	0
29	4	3	4	3	3	0	0	0	0	4	4	0	0	5	0
30	4	6	5	6	9	4	10	3	1	3	3	2	2	7	3
31	5	5	4	7	8	4	10	3	2	5	5	3	4	8	3
32	3	3	5	7	7	9	10	3	2	5	3	7	5	5	2
33	2	3	5	7	7	9	10	3	2	2	3	6	4	5	2
34	3	4	6	4	3	3	8	1	1	3	3	3	2	5	2
35	6	7	4	3	3	0	9	0	1	0	2	3	1	5	3
36	9	8	5	5	6	6	8	2	2	2	4	5	6	6	3
37	4	9	6	4	10	8	8	9	1	3	9	7	5	3	2
38	4	9	6	6	9	9	7	9	1	2	10	8	5	5	2
39	10	6	9	10	9	10	10	10	10	10	8	10	10	10	10
40	10	6	9	10	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
41	10	7	8	0	2	1	2	0	10	2	0	3	0	0	10
42	10	3	8	0	1	1	0	0	10	0	0	0	0	0	10
43	3	4	9	8	2	4	5	3	6	2	1	3	3	3	8
44	7	7	7	6	9	8	8	6	8	8	10	8	8	6	5
45	9	6	10	9	7	7	10	2	1	5	5	7	8	4	5
46	9	8	10	10	7	9	10	3	1	5	7	9	9	4	4
47	0	7	10	3	5	0	10	0	0	2	2	0	0	0	0
48	0	6	10	1	5	0	10	0	0	2	2	0	0	0	0

LEMBAR KERJA PRAKTIKUM

Nilai	Materi		NIM	
	Tanggal		Nama	
	Dosen		Kelas	

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

DAFTAR PUSTAKA

- Addinsoft, 2019, *XLSTAT Support Center datasets*, [diakses secara online pada 14 November 2019 pukul 09.00], URL: https://help.xlstat.com/s/article/factor-analysis-in-excel-tutorial?language=en_US
- Al-Faritsy. A. Z., 2015, *Modul Praktikum Statistik Industri*, Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Teknologi Yogyakarta.
- Anderson, R.E. and Tatham, R.L., 2006, *Multivariate Data Analysis, 6th Edition*, Prentice Hall: New Jersey.
- Carey, G., 2011, *Carey: Psyc 7291: Multivariate Statistics*, [Akses online pada 27 November 2011 pukul 20:35], URL: <http://www.psych.colorado.edu/~carey/Courses/psyc7291/ClassDatasets.htm>
- Cornish, R., 2006, *Oneway Analysis of Variance*, Mathematics Learning Support Center [Akses online pada 15 Januari 2016 pukul 14:10] URL: www.statstutor.co.uk
- Hair, J. F. Jr., Black, W. C., Babin, B. J., and Anderson, R. E. 2010. *Multivariate Data Analysis, 7th edition*. Pearson Prentice Hall.
- Lee, C., Famoye, F., Shelden, B. And Brown, A., 2015, *SPSS online Training Workshop: Projects and Descriptions of Data Sets*, Department of Mathematics, Central Michigan University. [Akses online pada 15 Januari 2016 pukul 11:45] URL: calcnet.mth.cmich.edu/org/spss/Prjs_Datasets.htm
- Leigh, S., 2003, *Education and Training: Datasets*, Statistical Engineering Division, National Institute of Standard and Technology. [Akses online pada 17 Januari 2016 pukul 09:00] URL: www.itl.nist.gov/div898/education/datasets.htm#anova



@2019

Diterbitkan oleh:

Universitas Teknologi Yogyakarta

Jl. Siliwangi, Jombor, Sleman, Yogyakarta

Email : publikasi@uty.ac.id

Website : uty.ac.id