



# MODUL STATISTIKA INDUSTRI

Oleh :  
Widya Setiafindari, ST., M.Sc.

UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA  
Tahun Ajaran 2021/2022

# **MODUL PRAKTIKUM**

## **STATISTIKA INDUSTRI**

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

**UTY**  
**UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA**  
**2021**

## **KATA PENGANTAR**

*Alhamdulillaahirobbil'alamin. Sesungguhnya pujiyah 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, Desember 2021

Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I DISTRIBUSI FREKUENSI.....</b>	<b>1</b>
1.1 Pendahuluan.....	1
1.2 Beberapa Istilah Dalam Tabel Frekuensi.....	1
1.3 Langkah Membuat Tabel Frekuensi .....	3
1.4 Studi Kasus .....	3
1.5 Tugas Kelas .....	5
<b>BAB II TEORI PROBABILITAS.....</b>	<b>7</b>
2.1 Pendahuluan.....	7
2.2 Distribusi Binomial.....	9
2.2.1 Contoh Soal.....	10
2.3 Distribusi Multinomial .....	12
2.3.1 Contoh Soal.....	13
2.4 Distribusi Poisson .....	13
2.4.1 Contoh Soal 1.....	14
2.5 Distribusi Hipergeometrik .....	15
2.5.1 Contoh Soal.....	16
2.6 Distribusi Normal .....	16
2.7 Perumusan Probabilitas .....	17
2.7.1 Perumusan Klasik .....	17
2.7.2 Frekuensi Relatif.....	17
2.7.3 Pendekatan Subjektif .....	18
2.8 Tugas Kelas .....	19
<b>BAB III PENGENALAN SOFTWARE SPSS DAN INPUT DATA .....</b>	<b>21</b>
3.1 Deskripsi Materi .....	21
3.2 Prasyarat Praktikum.....	21
3.3 Petunjuk Pemakaian Modul.....	22
3.4 Standar Kompetensi.....	22
3.5 Kompetensi Dasar.....	22
3.6 Indikator.....	23
3.7 Landasan Teori .....	23
3.8 Input Data .....	27
<b>BAB IV STATISTIK DESKRIPTIF .....</b>	<b>30</b>
4.1 Kompetensi Dasar .....	30
4.2 Indikator.....	30
4.3 Landasan Teori .....	30
4.4 Studi Kasus .....	31
4.5 Tugas Kelas .....	35
4.6 Analisis Deskriptif.....	37
4.7 Analisis Explore.....	39
4.8 Tugas Kelas .....	41
4.9 Analisis Crosstabs.....	44
4.10 Tugas Kelas .....	49

<b>BAB V UJI NORMALITAS DAN KESERAGAMAN DATA .....</b>	<b>51</b>
5.1 Kompetensi Dasar.....	51
5.2 Indikator.....	51
5.3 Studi Kasus .....	51
5.4 Tugas Kelas .....	54
<b>BAB VI UJI RELIABILITAS DAN VALIDITAS .....</b>	<b>58</b>
6.1 Kompetensi Dasar.....	58
6.2 Indikator.....	58
6.3 Landasan Teori .....	58
6.4 Studi Kasus .....	59
6.5 Tugas Kelas .....	64
<b>BAB VII STATISTIK PARAMETRIK.....</b>	<b>67</b>
7.1 Kompetensi Dasar.....	67
7.2 Indikator.....	67
7.3 Landasan Teori .....	67
7.4 One Sample T-Test.....	68
7.4.1 Tugas Kelas.....	70
7.5 Independent Sample T Test .....	72
7.5.1 Tugas Kelas.....	74
7.6 Paired Sample T Test.....	76
7.6.1 Tugas Kelas.....	78
7.7 One Way ANNOVA.....	80
7.7.1 Tugas Kelas.....	81
<b>BAB VIII STATISTIK NON PARAMETRIK .....</b>	<b>83</b>
8.1 Kompetensi Dasar.....	83
8.2 Indikator.....	83
8.3 Landasan Teori .....	83
8.4 Kegiatan Praktikum .....	83
8.5 Uji Chi Square .....	84
8.5.1 Tugas Kelas.....	85
8.6 Uji Chi Square Test Satu Variabel dengan frekuensi Harapan Berbeda .....	87
8.6.1 Tugas Kelas.....	88
8.7 Uji Chi Square Dua Variable.....	90
8.7.1 Tugas Kelas.....	92
8.8 Sample K-S: One Sample Kolmogorov Smirnov.....	93
8.9 Two Independent Sample Test .....	94
8.9.1 Tugas Kelas.....	95
8.10 Uji Kolmogorov Smirnov .....	97
8.10.1 Tugas Kelas.....	98
8.11 K-Independent Samples Test.....	100
8.11.1 Uji Kruskal Wallis .....	100
8.11.2 Uji Median .....	103
8.11.3 Two Related Samples .....	106
8.11.4 Uji Wilcoxon dan Sign.....	106
8.11.5 Uji MC Nemar .....	109
<b>BAB IX MULTIVARIATE ANALYSIS OF VARIANCE (MANOVA) .....</b>	<b>112</b>
9.1 Entry Data.....	112
9.2 Analisis Data.....	114

9.2.1	Analyze General Linear Model Multiivariate.....	114
9.3	Interpretasi Hasil Analisis .....	114
9.3.1	Uji Homogenitas Varian .....	115
9.3.2	Uji Homogenitas Matriks Varian/Covarian .....	115
9.3.3	Uji MANOVA .....	115
9.4	Tugas Kelas .....	118
<b>BAB X REGRESI LINEAR .....</b>		<b>121</b>
10.1	Regresi Linear.....	121
10.1.1	Tugas Kelas.....	125
10.2	Regresi Linier Beberapa Variabel Independent.....	126
10.2.1	Tugas Kelas.....	128
10.2.2	Tugas Praktikum (mingguan): .....	128
<b>BAB XI ANALISIS FAKTOR .....</b>		<b>130</b>
11.1	Kaiser Meyer Olkin Measure of Sampling (KMO).....	134
11.2	Measures of Sampling Adequacy (MSA).....	135
11.3	Communalities.....	138
11.4	Faktor Yang Sekiranya Dapat Terbentuk .....	138
11.5	Factor Loading.....	139
11.6	Factor Score .....	140
11.7	Tugas Kelas: .....	142
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>145</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Contoh Data.....	1
Tabel 1.2 Hasil Ujian Akhir Statistika.....	3
Tabel 1.3 Distribusi Nilai Ujian Akhir Statistik .....	4
Tabel 2.1 Harga-harga P(X) .....	7
Tabel 2.2 Harga-Harga P(X) .....	8
Tabel 2.3 Hasil Pengamatan Mobil yang lewat .....	8
Tabel 2.4 Hasil Eksperimen.....	10
Tabel 2.5 Contoh Soal .....	18
Tabel 4.1 Data Uji Statistika Deskriptive .....	31
Tabel 4.2 Hasil Pengolahan .....	34
Tabel 4.3 Kegiatan Produksi .....	35
Tabel 4.4 Hasil Pengolahan Descriptive Statistics .....	39
Tabel 4.5 Kegiatan Produksi .....	41
Tabel 4.6 Pengumpulan Data .....	44
Tabel 4.7 Hasil <i>Crosstab</i> Kualitas pelayanan.....	46
Tabel 4.8 Hasil <i>Chi Square</i> Pelayanan .....	47
Tabel 4.9 Hasil <i>Crosstab</i> Harga .....	47
Tabel 4.10 Hasil <i>Chi Square</i> Harga.....	47
Tabel 4.11 Hasil <i>Crosstab</i> Lokasi .....	48
Tabel 4.12 Hasil <i>Chi Square</i> Lokasi.....	48
Tabel 4.13 Hasil <i>Crosstab</i> Fasilitas.....	48
Tabel 4.14 Hasil <i>Chi Square</i> Fasilitas .....	49
Tabel 5.1 Keterangan Tugas Kelas .....	55
Tabel 5.2 Hasil Survey The Beatles .....	55
Tabel 6.1 Reliabilitas .....	59
Tabel 6.2 Data Uji Validitas dan Reliabilitas .....	59
Tabel 6.3 Hasil Pengumpulan Data .....	64
Tabel 7.1 Uji Parametrik dalam SPSS.....	67
Tabel 7.2 Data Uji <i>One Sample T Test</i> .....	68
Tabel 7.3 Hasil <i>One Sample T Test</i> .....	69
Tabel 7.4 Hasil One Sample T Test 2.....	69
Tabel 7.5 Data Uji <i>Independent Sampe T Test</i> .....	72
Tabel 7.6 Hasil Uji Independent Sample T Test .....	73
Tabel 7.7 Data Pengujian.....	74
Tabel 7.8 Data Uji Paired Sample T Test.....	76
Tabel 7.9 Hasil Uji Sample T Test: Options .....	77
Tabel 7.10 Data Pengujian.....	78
Tabel 7.11 Data Uji One Way ANNOVA.....	80
Tabel 8.1 Data Uji Chi Square Test 1 Variabel .....	84
Tabel 8.2 Data Pengujian.....	85
Tabel 8.3 Data Pengujian.....	87
Tabel 8.4 Data Uji Chi Square Dua Variabel .....	90
Tabel 8.5 Data Uji Chi Square Dua Variabel .....	90
Tabel 8.6 Input Data .....	93
Tabel 8.7 Data Uji Mann Withney .....	94

Tabel 8.8 Data Uji Kolmogorov Smirnov .....	97
Tabel 8.9 Data Uji Kruskal Wallis .....	100
Tabel 8.10 Data Uji Median .....	103
Tabel 8.11 Data Uji MRelated Samples .....	106
Tabel 8.12 Data Uji <i>Wilcoxon and Sign</i> .....	106
Tabel 8.13 Data Uji Mc Nemar .....	109
Tabel 10.1 Data Pengolahan Regresi Linear .....	121
Tabel 10.2 Data Uji Regresi Linear Beberapa Variabel.....	126
Tabel 11.1 Data Hasil Operasi.....	130
Tabel 11.2 Data Studi Kasus .....	142

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Histogram Nilai Statistik .....	.5
Gambar 3.1 Tampilan <i>Worksheet SPSS</i> .....	23
Gambar 3.2 Tampilan menu File .....	24
Gambar 3.3 Tampilan Menu Edit .....	24
Gambar 3.4 Tampilan Menu View .....	25
Gambar 3.5 Tampilan menu Data .....	25
Gambar 3.6 Tampilan Menu Transform .....	26
Gambar 3.7 Tampilan Menu Analyze .....	26
Gambar 3.8 Tampilan Tools Bar .....	27
Gambar 3.9 <i>Worksheet Variabel View</i> .....	27
Gambar 3.10 Tampilan Variabel Type .....	28
Gambar 3.11 <i>Value Label Box</i> .....	28
Gambar 3.12 <i>Worksheet Data View</i> .....	29
Gambar 4.1 Dialog Analyze .....	33
Gambar 4.2 <i>Dialog Frequencies</i> .....	33
Gambar 4.3 <i>Dialog Box Frequencies Statistics</i> .....	33
Gambar 4.4 <i>Dialog Box Frequencies Chart</i> .....	34
Gambar 4.5 Frequencies Format .....	34
Gambar 4.6 <i>Dialog Box Analyze</i> .....	38
Gambar 4.7 <i>Dialog Box Descriptive</i> .....	38
Gambar 4.8 <i>Dialog Box Descriptive</i> .....	39
Gambar 4.9 <i>Dialog Box Analyze</i> .....	40
Gambar 4.10 <i>Dialog Box Explore</i> .....	40
Gambar 4.11 <i>Explore Statistics</i> .....	40
Gambar 4.12 <i>Explore Plots</i> .....	41
Gambar 4.13 <i>Values Labels</i> .....	45
Gambar 4.14 <i>Analyze</i> .....	45
Gambar 4.15 <i>Crosstab</i> .....	46
Gambar 4.16 <i>Crosstab Statistics</i> .....	46
Gambar 5.1 Data Pengolahan Uji Normalitas dan Keseragaman Data .....	52
Gambar 5.2 <i>Dialog Box Analyze</i> .....	52
Gambar 5.3 <i>Dialog Box Explore</i> .....	53
Gambar 5.4 <i>Explore Plots</i> .....	53
Gambar 5.5 Hasil Tes Normalitas .....	53
Gambar 5.6 Hasil Uji Keseragaman Data .....	54
Gambar 6.1 <i>Dialog Box Transform</i> .....	61
Gambar 6.2 <i>Dialog Box Compute Variabel</i> .....	61
Gambar 6.3 <i>Dialog Box Analyze</i> .....	61
Gambar 6.4 Hasil Uji Validitas .....	62
Gambar 6.5 <i>Analyze</i> .....	63
Gambar 6.6 Reliability Analysis dan Reliability Analysis Statistics .....	63
Gambar 6.7 Hasil Cronbach's Alpha .....	63
Gambar 7.1 Dialog <i>One Sample T Test</i> .....	69
Gambar 7.2 <i>Dialog Box One Sample T Test: Options</i> .....	69
Gambar 7.3 <i>Dialog Box Independent Sample T Test</i> .....	72

Gambar 7.4 Dialog Box Define Grops .....	73
Gambar 7.5 Dialog Box Paired.....	76
Gambar 7.6 Dialog Box Paired Sample T Test: Options .....	77
Gambar 7.7 Dialog Box One Way ANNOVA .....	81
Gambar 7.8 Dialog Box One Way ANNOVA: Options.....	81
Gambar 8.1 Dialog Box Weight Cases .....	84
Gambar 8.2 Dialog Box Chi Square Test .....	85
Gambar 8.3 Dialog Box Weight Case .....	87
Gambar 8.4 Dialog Box Chi Square Test .....	88
Gambar 8.5 Dialog Box Weight Case.....	90
Gambar 8.6 Dialog Crosstab.....	91
Gambar 8.7 Dialog Crosstab: Cell Display .....	91
Gambar 8.8 Dialog Box Crosstab: Statistic.....	91
Gambar 8.9 Dialog Box One Sampe KS .....	93
Gambar 8.10 Dialog Box Two Independent Samples Test .....	95
Gambar 8.11 Dialog Box Two Independent Sample Test: Define Group .....	95
Gambar 8.12 Dialog Box Two Independent Samples Test .....	97
Gambar 8.13 Dialog Box Two Independent Samples Test: Define Group .....	98
Gambar 8.14 Dialog Box Test For Several Independent Samples .....	101
Gambar 8.15 Dialog Box Several Independent Sample Test: Define Range.....	101
Gambar 8.16 Dialog Box Test for Several Independent Samples.....	104
Gambar 8.17 Dialog Box Severa Independent Test: Define Range .....	104
Gambar 8.18 Dialog Box Two Related T Sample Test .....	107
Gambar 8.19 Dialog Box Two Related Samples T Test.....	109
Gambar 9.1 Data Uji MANOVA.....	113
Gambar 9.2 Dialog Box Analyze .....	114
Gambar 9.3 Dialog Box Multivariate .....	114
Gambar 9.4 Hasil Uji Homogenitas .....	115
Gambar 9.5 Hasil Uji Homogenitas Matrik Varian/Covarians .....	115
Gambar 9.6 Hasil Multivariate Test .....	116
Gambar 9.7 Hasil Test of Between Subject.....	116
Gambar 9.8 Dialog Box Multivariate .....	117
Gambar 9.9 Multivariate Post Hoc Multiple Comparison .....	117
Gambar 9.10 Hasil Multivariate Post Hoc.....	118
Gambar 10.1 Dialog Box Linear Regression.....	123
Gambar 10.2 Linear Regression: Options .....	123
Gambar 10.3 Linear Regression Statistics .....	123
Gambar 10.4 Dialog Box Linear Regression: Plot.....	124
Gambar 10.5 Linear Regression .....	128
Gambar 11.1 Analisis Factor .....	132
Gambar 11.2 Descriptive Analysis Factor .....	132
Gambar 11.3 Dialog Box Extraction .....	133
Gambar 11.4 Dialog Analysis Rotation .....	133
Gambar 11.5 Dialog Box Options .....	133
Gambar 11.6 Matrix Korelasi.....	134
Gambar 11.7 KMO And Bartlett Test of Sphericity .....	134
Gambar 11.8 Anti Image Correlation.....	135
Gambar 11.9 Tabel MSA .....	136

Gambar 11.10 Tabel Determinant .....	136
Gambar 11.11 KMO Step 2 .....	136
Gambar 11.12 MSA Step 2 .....	137
Gambar 11.13 Communalitas Step 2 .....	137
Gambar 11.14 Tabel Communalities.....	138
Gambar 11.15 Tabel EightValue .....	138
Gambar 11.16 Tabel Component Matrix.....	139
Gambar 11.17 Tabel Rotate Component Matrix .....	139
Gambar 11.18 Tabel <i>Transformation Matrix</i> .....	140
Gambar 11.19 <i>Dialog Box Analysis</i> .....	141
Gambar 11.20 Factor Score .....	141

# BAB I

## DISTRIBUSI FREKUENSI

### 1.1 Pendahuluan

Data pertama yang diperoleh pada suatu observasi disebut dengan data mentah (*raw data*). Data ini belum tersusun secara numerik. Sebagai contoh data mengenai tinggi badan siswa yang penyajiannya masih dalam bentuk presensi kehadiran yang biasanya hanya diurutkan berdasarkan alphabet nama siswa. Terkadang data mentah disajikan berdasarkan urutan naik (*ascending*) atau urutan turun (*descending*). Bentuk penyajian seperti ini disebut *array*. Selisih antara nilai data terbesar dan terkecil disebut rentang (*range*).

Istilah statistika berbeda dengan statistik. Statistika merupakan ilmu yang berkenaan dengan data, sedang statistik adalah data, informasi, atau hasil penerapan algoritme statistika pada sebuah data. Dalam istilah statistika, frekuensi kurang lebih diartikan sebagai banyaknya kemunculan suatu bilangan dalam sebuah deretan angka. Sebagai contoh misalnya anda bertanya kepada 10 orang dalam sebuah ruangan tentang umurnya. Hasilnya adalah sebuah deret angka 17, 20, 20, 18, 17, 17, 20, 18, 19, 20 (tahun). Dari deretan angka tersebut, frekuensi orang yang berumur 17 tahun yang ada dalam ruangan adalah sebanyak 3 kali, maka frekuensi (17) = 3. Adapun frekuensi (18) = 2, frekuensi (19) = 1, dan frekuensi (20) = 4.

Kalau hanya 10 orang tentu anda dapat dengan mudah menghitung frekuensi dari masing-masing nilai umur tadi. Lalu bagaimana jika deret angka tadi berjumlah ratusan atau bahkan ribuan data? Belum lagi jika anda menghendaki menghitung frekuensi tadi dalam rentang angka tertentu, misal berapa jumlah yang berumur 17-19 dan berumur 20-22. Jika deret angka umur tadi anda tulis pada office excel, maka frekuensinya dapat anda hitung dengan mudah menggunakan fungsi FREQUENCY.

### 1.2 Beberapa Istilah Dalam Tabel Frekuensi

Silahkan Perhatikan contoh tabel dibawah ini

Tabel 1.1 Contoh Data

Tinggi badan (Cm)	Frekuensi
60-62	5

Tinggi badan (Cm)	Frekuensi
63-65	18
66-68	42
69-71	27
72-74	8
<b>Jumlah</b>	<b>100</b>

Beberapa Istilah yang sering digunakan pada table frekuensi adalah sebagai berikut ini:

1) INTERVAL KELAS

adalah interval yang diberikan untuk menetapkan kelas-kelas dalam distribusi. Pada tabel 1.1, interval kelasnya adalah 60-62, 63-65, 66-68, 69-71 dan 72-74. Interval kelas 66-68 secara matematis merupakan interval tertutup [66, 68], ia memuat semua bilangan dari 66 sampai dengan 68. Bilangan 60 dan 62 pada interval 60-62 disebut limit kelas, dimana angka 60 disebut limit kelas bawah dan angka 62 disebut limit kelas atas.

2) BATAS KELAS

adalah bilangan terkecil dan terbesar sesungguhnya yang masuk dalam kelas interval tertentu. Misalnya jika dalam pengukuran tinggi badan di atas dilakukan dengan ketelitian 0.5 in maka tinggi badan 59.5 in dan 62.5 in dimasukkan ke dalam kelas 60 – 62. Bilangan 59.5 dan 62.5 ini disebut batas kelas atau limit kelas sesungguhnya, dimana bilangan 59.5 disebut batas kelas bawah dan 62.5 disebut batas kelas atas. Pada prakteknya batas kelas interval ini ditentukan berdasarkan rata-rata limit kelas atas suatu interval kelas dan limit kelas bawah interval kelas berikutnya. Misalnya batas kelas 62.5 diperoleh dari  $(62+63)/2$ . Pemahaman yang sama untuk interval kelas lainnya.

3) LEBAR INTERVAL KELAS

adalah selisih antara batas atas dan batas bawah batas kelas. Misalnya lebar interval kelas 60-62 adalah  $62.5 - 59.5 = 3$ .

4) TANDA KELAS

adalah titik tengah interval kelas. Ia diperoleh dengan cara membagi dua jumlah dari limit bawah dan limit atas suatu interval kelas. Contoh tanda kelas untuk kelas interval 66-68 adalah  $(66+68)/2 = 67$ .

### **1.3 Langkah Membuat Tabel Frekuensi**

Berikut langkah-langkah untuk membuat tabel frekuensi:

- 1) Tetapkan data terbesar dan data terkecil, kemudian tentukan rangenya.
- 2) Bagilah range ini ke dalam sejumlah interval kelas yang mempunyai ukuran sama. Jika tidak mungkin, gunakan interval kelas dengan ukuran berbeda. Biasanya banyak interval kelas yang digunakan antara 5 dan 20, bergantung pada data mentahnya. Diupayakan agar tanda kelas merupakan data observasi sesungguhnya. Hal ini untuk mengurangi apa yang disebut dengan grouping-error. Namun batas kelas sebaiknya tidak sama dengan data observasi.
- 3) Hitung lebar interval kelas  $d = \frac{\text{Range}}{\text{Banyak Interval Kelas}}$ . Kalau diperlukan dapat dibulatkan.
- 4) Starting point: mulailah dengan bilangan limit bawah untuk kelas interval pertama. Dapat dipilih sebagai data terkecil dari observasi atau bilangan di bawahnya.
- 5) Dengan menggunakan limit bawah interval kelas pertama dan lebar interval kelas, tentukan limit bawah interval kelas lainnya.
- 6) Susunlah semua limit bawah interval kelas secara vertikal, kemudian tentukan limit atas yang bersesuaian.
- 7) Kembalilah ke data mentah dan gunakan rumus untuk memasukkan data pada interval kelas yang ada.

### **1.4 Studi Kasus**

Penyajian table yang sering dilakukan yaitu table distribusi frekuensi. Pembuatan distribusi frekuensi dengan menggunakan excel tentunya akan mempermudah proses. Sebagai ilustrasi akan digunakan. Contoh Data Nilai Ujian Statistik. Nilai hasil Ujian Akhir Mata Kuliah Statistik pada Prodi Teknik Industri adalah sebagai berikut :

Tabel 1.2 Hasil Ujian Akhir Statistika

94	38	39	54	35	51	48	50	67	87
32	37	62	93	50	42	35	54	35	74
90	45	45	89	55	35	34	31	95	75
81	78	76	64	60	74	90	58	77	93
39	62	48	42	55	60	52	43	73	73
31	72	45	59	79	50	76	69	62	67

61	38	31	48	30	42	42	31	36	37
65	81	91	63	33	89	61	39	94	46
45	69	60	44	90	33	82	44	40	59
52	66	91	68	53	61	89	85	44	76

Pembuatan Distribusi Frekuensi secara manual mempunyai kerangka sebagai berikut :

- 1) Hitunglah Jumlah n (Banyak Data)
- 2) Carilah Nilai Maximun dan Minimum dari keseluruhan Data
- 3) Menghitung Range (R) yaitu selisih nilai Max dan Min
- 4) Menghitung Banyak Kelas interval (K) yang dapat menggunakan formula

$$K = 1 + 3,3 \log n$$

Dimana n = banyak Data

- 5) Menghitung Panjang Kelas interval yaitu dengan formula

$$Ci = \frac{R}{K}$$

Dimana R = range dan K = jumlah kelas interval

Setelah dilakukan perhitungan, maka hasil yang muncul adalah sebagai berikut:

n	100
Max	95
Min	30
Range	65
Kelas	7,64400 Pembulatan 8
Panjang	8,50340 Pembulatan 9

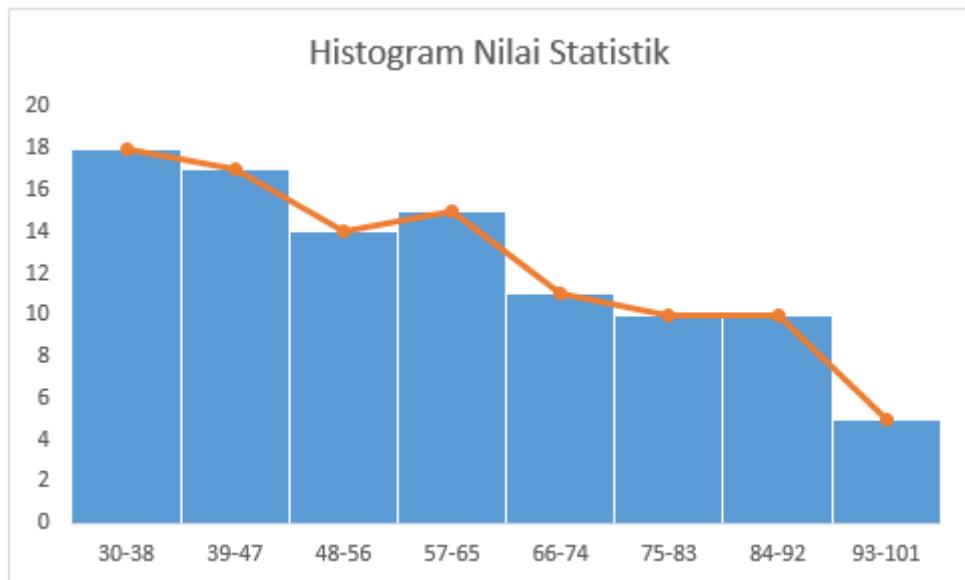
- 6) Membuat Interval nilai dan frekuensi nilai yang muncul

Tabel 1.3 Distribusi Nilai Ujian Akhir Statistik

Interval	Frequency
30-38	18
39-47	17
48-56	14
57-65	15
66-74	11
75-83	10
84-92	10
93-101	5
Jumlah	100

Melalui tabel ini kita dapat mengetahui pola penyebaran nilai Statistik. Paling banyak nilai ujian Statistik pada interval 30-38, paling sedikit data termuat dalam interval 93-101. Sedangkan Mahasiswa yang mendapat nilai istimewa atau di atas 93 hanya ada 5

orang. Pola penyebaran ini akan tampak lebih jelas jika digambarkan dengan menggunakan histogram. Berikut ini adalah contoh sebaran Nilai menggunakan Histogram



Gambar 1.1 Histogram Nilai Statistik

## 1.5 Tugas Kelas

### LEMBAR KERJA PRAKTIKUM

Nilai	Materi	NIM
	Tanggal	Nama
	Dosen	Kelas

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## **BAB II**

### **TEORI PROBABILITAS**

#### **2.1 Pendahuluan**

Distribusi peluang merupakan alat bagi seorang peneliti untuk menentukan apa yang dapat peneliti harapkan, apabila asumsi-asumsi yang dibuat oleh peneliti benar. Distribusi peluang memungkinkan para pembuat keputusan untuk memperoleh dasar logika yang kuat di dalam keputusan, dan sangat berguna sebagai dasar pembuatan ramalan berdasarkan informasi yang terbatas atau pertimbangan-pertimbangan teoritis, serta berguna pula untuk menghitung probabilitas terjadinya suatu kejadian. Setiap kejadian yang dapat dinyatakan sebagai perubahan nilai suatu variabel, umumnya mengikuti suatu distribusi peluang tertentu dan apabila sudah diketahui jenis distribusinya, maka peneliti akan dengan mudah dapat mengetahui besarnya nilai probabilitas terjadinya kejadian tersebut. Misalnya bila dilakukan undian menggunakan mata uang logam lima ratus rupiah, akan diperoleh kemungkinan hasil:

$$P(\text{muka G}) : P(\text{muka M}) = 1/2$$

Bila dipandang muka G yang nampak, maka muka M = 0 G, dan muka G = 1G. Bila banyak muka G yang muncul diberi simbol, maka bila muncul M berlaku  $X = 0$ , dan bila muncul muka G,  $X = 1$ , atau dapat ditulis:

$$P(X = 0) = 1/2$$

$$P(X = 1) = 1/2$$

Lebih lanjut kalau eksperimen dikerjakan dengan dua mata uang lima ratus rupiah, maka peristiwa yang terjadi adalah: GG, GM, MG, dan RR. Ditulis  $P(GG)$ ,  $P(GM)$ ,  $P(MG)$ , dan  $P(RR)$ . Bila X menyatakan banyaknya kali muka G, maka:

$$X = 0, \text{ untuk (RR) diperoleh } P(X = 0) = 1/4.$$

$$X = 1, \text{ untuk (GR) diperoleh } P(X = 1) = 1/4 + 1/4 = 1/2.$$

$$X = 2, \text{ untuk (GG) diperoleh } P(X = 2) = 1/4.$$

Berdasarkan harga-harga tersebut, dapat ditampilkan dalam bentuk tabel, seperti yang ditampilkan pada Tabel

Tabel 2.1 Harga-harga  $P(X)$

X	P(X)
0	$\frac{1}{4}$
1	$\frac{1}{2}$

X	P(X)
2	$\frac{1}{4}$
Jumlah	1

Bila dilanjutkan dengan tiga mata uang lima ratus rupiah, maka akan diperoleh delapan periswa, yaitu GGG, GGR, GRG, RGG, RRG, RGR, GRR, dan RRR. Peluang untuk masing-masing peristiwa adalah  $1/8$  maka dari  $X = 0, 1, 2, 3$ . Diperoleh harga-harga  $P(X = 0) = 1/8$ ;  $P(X = 1) = 3/8$ ;  $P(X = 2) = 3/8$ ; dan  $P(X = 3) = 1/8$ . Jika hasil disusun dalam sebuah tabel, maka dapat dilihat pada Tabel

Tabel 2.2 Harga-Harga P(X)

X	P(X)
0	1/8
1	3/8
2	3/8
3	1/8
Jumlah	1

Proses ini dapat diteruskan untuk undian dengan menggunakan empat mata uang, lima mata uang, dan seterusnya. Notasi X di atas hanya memiliki harga 0, 1, 2, 3, dan seterusnya, disebut variabel acak diskrit. Untuk variabel acak dapat ditentukan nilai espektasinya, yaitu:

Misalnya pengamatan memerhatikan bahwa banyak kendaraan yang melalui sebuah tikungan setiap menit mengikuti distribusi peluang berikut:

Tabel 2.3 Hasil Pengamatan Mobil yang lewat

Jumlah kendaraaan	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Peluang	0,01	0,05	0,1	0,28	0,22	0,18	0,08	0,05	0,03

Berdasarkan Tabel 2.8 mobil yang lewat melalui tikungan itu sebanyak:

$$\equiv 1 - (0.01 \pm 0.05 \pm 0.1) \equiv 0.84.$$

Selanjutnya dengan rumus:

$$E(X) = \sum X_i \cdot P(X_i)$$

$$E(X) = (0)(0,01) + (1)(0,05) + (2)(0,1) + (3)(0,28) + (4)(0,22) + (5)(0,18) \\ + (6)(0,8) + (7)(0,05) + (8)(0,03)$$

$$E(X) = 3,94$$

Sehingga dapat ditarik simpulan bahwa terdapat 394 mobil yang lewat setiap 100 menit. Variabel acak yang diskrit disebut juga variabel acak kontinu. Salah satu ciri dari variabel acak kontinu adalah bahwa peristiwa variabel ini memiliki harga sebarang, dapat pula berupa pecahan atau bentuk desimal. Berikut ini akan diuraikan macam-macam

distribusi, yaitu distribusi binomial, distribusi multinomial, distribusi poisson, distribusi hipergeometrik, dan distribusi normal

## 2.2 Distribusi Binomial

Distribusi binomial adalah suatu distribusi peluang yang menggunakan variabel acak diskrit, yang terdiri dari dua kejadian yang berkomplemen, seperti sukses-gagal, baik-cacat. Suatu eksperimen yang menghasilkan dua kemungkinan peristiwa A dan bukan A (atau A') yang bersifat dikotomi dengan  $P(A) = \pi$  serta memiliki harga tetap untuk peristiwa A. Jika eksperimen tersebut diulang-ulang akan didapatkan distribusi Bernoulli.

Lazimnya suatu eksperimen dapat dikatakan sebagai eksperimen binomial, apabila memenuhi syarat, yaitu: (1) setiap percobaan menghasilkan dua kejadian, seperti kelahiran anak yakni laki-laki – perempuan, transaksi saham jual-beli, atau perkembangan suku bunga yakni naik-turun; (2) setiap eksperimen mempunyai dua hasil yang dikategorikan menjadi sukses dan gagal; (3) probabilitas suatu kejadian untuk suskes atau gagal adalah tetap untuk setiap kejadian. Misalnya  $P(p)$ , peluang sukses,  $P(q)$  peluang gagal, dan  $P(p) + P(q) = 1$ ; (4) probabilitas sukses sama pada setiap eksperimen; (5) eksperimen tersebut harus bebas satu sama lain, artinya hasil eksperimen yang satu tidak mempengaruhi hasil eksperimen lainnya; dan (6) data yang dihasilkan adalah data perhitungan.

Percobaan Bernoulli sebanyak N kali secara independen, sehingga X diantaranya menghasilkan peristiwa A dan sisanya ( $N-X$ ) peristiwa A'. Jika  $\pi = P(A)$  untuk tiap percobaan, maka  $1 - \pi = P(A')$ , sehingga peluang terjadinya A sebanyak  $X = x$  kali diantara N, yaitu:

$$P(X) = P(X = x) = (PxN) \pi^x (1 - \pi)^{N-x} \dots \quad (\text{Rumus 2.2})$$

Dimana:

Nilai = 0, 1, 2, ..., N;  $0 < \pi < 1$

$$p_x^N = \frac{N!}{x!(N-x)!}$$

Hubungan yang dinyatakan dalam Rumus 2.1 merupakan distribusi dengan variabel acak diskrit dan dinamakan **distribusi binomial**, dengan koefisien binomial pada Rumus 2.2. Distribusi binomial memiliki dua parameter  $\mu$  dan  $\sigma$  yang persamaannya adalah:

$$\mu = N\pi$$

$$\sigma = \sqrt{N\pi(1-\pi)}$$

Misalnya menghitung peluang untuk memeroleh 6 kali muka G (mata uang logam lima ratus rupiah), bila dilakukan 10 lemparan.

$$\begin{aligned} P(X=6) &= (P_6^{10}) 1/2^6 (1-1/2)^{10-6} \\ &= 0,205 \end{aligned}$$

### 2.2.1 Contoh Soal

Suatu eksperimen binomial, yang terdiri dari pengambilan satu bola secara acak dari kotak yang berisi 30 bola merah (30M) dan 70 bola putih (70P). Y adalah variabel acak dengan nilai sebagai berikut.

$$Y = \begin{cases} 1, & \text{Kalau Bola Merah yang Terambil} \\ 0, & \text{Kalau Bola Putih yang Terambil} \end{cases}$$

$P(M) = p$  = probabilitas untuk mendapat bola merah (sukses)

$$= \frac{30}{100} = 0,30$$

$P(P) = q$  = probabilitas untuk mendapat bola putih (gagal)

$$= \frac{70}{100} = 0,70$$

$$E(Y) = 1(p) + 0(q)$$

$$= 1(0,3) + 0(0,7)$$

$$= 0,3$$

Bila dilakukan eksperimen empat kali. Pengambilan bola dilakukan dengan pengembalian bola yang terambil. Hal ini untuk menjaga agar eksperimen yang satu tidak mempengaruhi hasil eksperimen yang lain. Eksperimen ini akan menghasilkan  $2^4 = 16$  hasil, yakni:

Tabel 2.4 Hasil Eksperimen

MMMM	MPMM	PMMP	PPMM
MMMP	MPMP	PMMP	PPMP
MMPM	MPPM	PMPM	PPPM
MMPP	MPPP	PMPP	PPPP

Setiap hasil eksperimen terdiri dari empat kejadian yang bebas satu sama lain, sehingga probabilitas terjadinya setiap hasil eksperimen merupakan hasil kali probabilitas masing-masing kejadian, misalnya  $P(MMMP) = ppqp = (0,3)(0,3)(0,7)(0,3) = 0,0189$ . Aturan perkalian untuk kejadian-kejadian bebas dan aturan penjumlahan untuk kejadian-kejadian yang saling meniadakan, yang sudah dibahas sebelumnya dapat diterapkan di sini dan perhitungannya ialah:

$$\begin{aligned}
P(3M \text{ dan } 1P) &= P(MMMP) + P(MMPM) + P(MPMM) + P(PMMM) \\
&= ((0,3)(0,3)(0,3)(0,7)) + ((0,3)(0,3)(0,7)(0,3)) + ((0,3)(0,7)(0,3)(0,3)) \\
&\quad + ((0,7)(0,3)(0,3)(0,3)) \\
&= 0,0756
\end{aligned}$$

Tanpa memperhatikan urutan dari masing-masing kejadian, setiap suku dalam penjumlahan tersebut mempunyai probabilitas sebesar  $pppq = p^3q$ . Dengan cara yang sederhana ini, dapat menghitung probabilitas untuk mendapatkan sejumlah bola merah tertentu sebagai hasil eksperimen. Dapat ditunjukkan bahwa apabila eksperimen dilakukan sebanyak 4 kali, maka  $X = 0, 1, 2, 3, 4$ . Sedangkan untuk  $n$  kali, ialah  $X = 0, 1, 2, \dots, n$ . Apabila semua nilai probabilitas  $X$  sebagai hasil suatu eksperimen dihitung, akan diperoleh distribusi probabilitas  $X$  dan disebut distribusi probabilitas binomial.

$$\begin{aligned}
P(X = 0) &= P(PPPP) = (0,7)(0,7)(0,7)(0,7) = (0,7)^4 = 0,2401 \\
P(X = 1) &= pq^3 + qpq^2 + q^2pq + q^3p \\
&= (0,3)(0,7)^3 + (0,7)(0,3)(0,7)^2 + (0,7)^2(0,3)(0,7) + (0,7)^3(0,3) \\
&= 0,4116 \\
P(X = 2) &= p^2q^2 + pqpq + pq^2p + qp^2q + qpqp + q^2p^2 \\
&= (0,3)^2(0,7)^2 + (0,3)(0,7)(0,3)(0,7) + (0,3)(0,7)^2(0,3) + (0,7)(0,3)^2(0,7) + \\
&\quad (0,7)(0,3)(0,7)(0,3) + (0,7)^2(0,3)^2 \\
&= 0,2646 \\
P(X = 3) &= p^3q + p^2qp + pqp^2 + qp^3 \\
&= (0,3)^3(0,7) + (0,3)^2(0,7)(0,3) + (0,3)(0,7)(0,3)^2 + (0,7)(0,3)^3 \\
&= 0,0756 \\
P(X = 4) &= P(MMMMP) = p^4 = (0,3)^4 \\
&= 0,0081
\end{aligned}$$

Berdasarkan contoh soal di atas, dapat disimpulkan bahwa dalam distribusi probabilitas binomial, dengan  $n$  percobaan, berlaku rumus:

$$P_r(x \text{ sukses, dalam } n \text{ percobaan}) = p^x q^{n-x}$$

Dimana:

$$x = 0, 1, 2, 3, \dots, n$$

$p$  = probabilitas sukses

$q = (1 - p)$  = probabilitas gagal

Aturan umum permutasi dapat digunakan untuk memperoleh banyaknya kemungkinan urutan yang berbeda, dimana masing-masing urutan terdapat  $x$  sukses, misalnya  $x = 3$  (3 sukses), sehingga: MMMP, MMPM, MPMM, PMMM. Apabila suatu himpunan yang terdiri dari  $n$  elemen dibagi dua, yaitu  $x$  sukses dan  $(n - x)$  gagal, maka banyaknya permutasi dari  $n$  elemen yang diambil  $x$  setiap kali dapat dihitung berdasarkan rumus kombinasi:

$${}_n P_{(n,n-x)} = \frac{n!}{x!(n-x)!} = {}_n C_x$$

Disebut koefisien binomial (merupakan kombinasi dari  $n$  elemen yang diambil  $x$  setiap kali). Masing-masing probabilitas pada distribusi binomial dihitung dengan rumus:

$$\Pr(X) = \frac{n!}{x!(n-x)!} p^x q^{n-x}$$

Dimana  $x = 0, 1, 2, \dots, n$ .

$\Pr(x)$  dari rumus tersebut merupakan fungsi probabilitas, karena:

- a.  $\Pr(x) \geq 0$ , untuk semua  $x$ , sebab  $\frac{n!}{x!(n-x)!} \geq 0$  dan  $p^x q^{n-x} \geq 0$
- b.  $\sum_x \Pr(x) = 1$ , untuk semua  $x$ .

### 2.3 Distribusi Multinomial

Kalau pada distribusi binomial hasil sebuah percobaan hanya dikategorikan 2 macam, yaitu sukses dan gagal, maka dalam distribusi multinomial, sebuah percobaan akan menghasilkan beberapa kejadian (lebih dari 2) yang saling meniadakan atau saling lepas. Misalkan ada sebanyak  $k$  kejadian dalam sebuah percobaan, misalnya kejadian  $B_1, B_2, \dots, B_k$ . Jika percobaan diulang sebanyak  $n$  kali dan peluang terjadinya setiap kejadian  $B$  konstan dari setiap percobaan dengan  $P(B_i) = p_i$  untuk  $i = 1, 2, 3, \dots, k$ , dan  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_k$  menyatakan jumlah terjadinya kejadian  $B_i$  ( $i = 1, 2, \dots, k$  dalam  $n$  percobaan).

Fungsi distribusi multinomial, adalah:

$$p(x_1, x_2, x_3, \dots, x_k) = \frac{n!}{x_1! x_2! x_3! \dots x_k!} p_1^{x_1} p_2^{x_2} p_3^{x_3} \dots p_k^{x_k}$$

untuk nilai-nilai

$$x_1 = 0, 1, 2, \dots, x_k = 0, 1, 2, \dots \text{ dan } \sum_{i=1}^k x_i = n$$

Dimana:

$X_1, X_2, \dots, X_k$  menyatakan jumlah dari kejadian  $B_1, B_2, \dots, B_k$

n menyatakan jumlah percobaan.

P<sub>1</sub>, p<sub>2</sub>, .., p<sub>k</sub> adalah probabilitas terjadinya kejadian B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, ..., B<sub>k</sub>

### 2.3.1 Contoh Soal

Proses pembuatan pensil dalam sebuah pabrik melibatkan banyak buruh dan proses tersebut terjadi berulang-ulang. Pada suatu pemeriksaan terakhir yang dilakukan telah memperlihatkan bahwa 85% produksinya adalah “baik”, 10% ternyata “tidak baik tetapi masih bias diperbaiki” dan 5% produksinya “rusak dan harus dibuang”. Jika sebuah sample acak dengan 20 unit dipilih, berapa peluang jumlah unit “baik” sebanyak 18, unit “tidak baik tetapi bisa diperbaiki” sebanyak 2 dan unit “rusak” tidak ada?

Misalkan: X<sub>1</sub> = banyaknya unit “baik”

X<sub>2</sub> = banyaknya unit yang “tidak baik tetapi bias diperbaiki”

X<sub>3</sub> = banyaknya unit yang “rusak dan harus dibuang” lxii

X<sub>1</sub> = 18, X<sub>2</sub> = 2, dan X<sub>3</sub> = 0 (syarat x<sub>1</sub> + x<sub>2</sub> + x<sub>3</sub> = n = 20)

dan p<sub>1</sub> = 0,85, p<sub>2</sub> = 0,1 dan p<sub>3</sub> = 0,05 maka:

$$\begin{aligned} p(18, 2, 0) &= \left[ \frac{20!}{18!2!0!} \right] (0,85)^{18}(0,1)^2 (0,05)^0 \\ &= 190 (0,85)^{18} (0,01) \\ &= 0,102 \end{aligned}$$

Jadi peluangnya sebesar 0,102.

## 2.4 Distribusi Poisson

Distribusi poisson adalah pengembangan dari distribusi binomial yang mampu mengakulasikan distribusi probabilitas dengan kemungkinan sukses (p) sangat kecil dan jumlah eksperimen (n) sangat besar. Karena distribusi poisson biasanya melibatkan jumlah n yang besar, dengan p kecil, distribusi ini biasanya digunakan untuk menghitung nilai probabilitas suatu kejadian dalam suatu selang waktu dan daerah tertentu.

Distribusi Poisson memiliki ciri-ciri, yaitu: (1) banyaknya hasil percobaan yang terjadi dalam suatu interval waktu atau suatu daerah tertentu tidak tergantung pada banyaknya hasil percobaan yang terjadi pada interval waktu atau daerah lain yang terpisah; (2) probabilitas terjadinya hasil percobaan selama suatu interval waktu yang singkat atau dalam suatu daerah yang kecil, sebanding dengan panjang interval waktu atau besarnya daerah tersebut dan tidak tergantung pada banyaknya hasil percobaan yang terjadi di luar interval waktu atau daerah tersebut; dan (3) probabilitas lebih dari satu hasil

percobaan yang terjadi dalam interval waktu yang singkat atau dalam daerah yang kecil dapat diabaikan. Variabel acak diskrit X mengikuti distribusi poisson, jika fungsi peluangnya berbentuk:

$$P(X) = P(X = x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}$$

Dimana:

Nilai  $x = 0, 2, 3, 4, \dots, N$ .

$e$  = sebuah bilangan konstan yang besarnya  $e = 2,7183$  dan  $\lambda$  = konstan.

Ternyata distribusi poisson merupakan parameter:  $\mu = \lambda$  dan  $\sigma = \sqrt{\lambda}$ . Distribusi poisson digunakan untuk menentukan peluang suatu peristiwa dalam kesempatan tertentu yang terjadinya sangat jarang. Misalnya pada setiap semester jarang ada mahasiswa yang lupa membayar UKT (Uang Kuliah Tunggal). Distribusi poisson juga dapat pula dianggap sebagai pendekatan kepada distibusi binomial. Jika dalam distribusi binomial  $N$  cukup besar, sedangkan  $\pi =$  peluang terjadinya A, sangat dekat dengan nol sedemikian hingga  $\lambda = Np$  harganya tetap, maka distribusi binomial sangat baik didekati oleh distribusi poisson untuk penggunaannya sering dilakukan pendekatan ini.

#### 2.4.1 Contoh Soal 1

Misalnya peluang seseorang akan dapat reaksi buruk setelah minum satu butir obat penenang besarnya 0,0005. Dari 4000 orang yang minum obat penenang tersebut, dapat ditentukan peluang yang mendapatkan reaksi: (a) tidak ada; (b) ada dua orang; dan (c) lebih dari dua orang. Untuk menentukan peluang tidak ada orang yang mendapat reaksi buruk (dalam hal ini  $x = 0$ ), dengan menggunakan pendekatan distribusi poisson  $\lambda = p = 0,0005 = 2$ . Jika  $x =$  banyaknya orang yang mendapatkan reaksi buruk, maka:

$$\begin{aligned} P(0) &= \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!} \\ &= \frac{27183^{-2} 2^0}{0!} \\ &= 0,1353 \end{aligned}$$

Untuk menentukan peluang 2 orang yang mendapatkan reaksi buruk (dalam hal ini  $x = 2$ ), sehingga:

$$\begin{aligned} P(0) &= \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!} \\ &= \frac{27183^{-2} 2^0}{2!} \end{aligned}$$

$$= 0,2706$$

Untuk menentukan peluang lebih dari 2 orang yang mendapatkan reaksi buruk (dalam hal ini  $x = 3, 4, 5$ , dan seterusnya). Diketahui  $P(0) = P(1) = P(2) = P(3) + \dots + P(n) = 1 = -P(0) - P(1) - P(2)$ , maka:

$$\begin{aligned} P(0) &= \frac{e^{-1}\lambda^x}{1!} \\ &= \frac{27183^{-2}2^0}{1!} \\ &= 0,2706 \end{aligned}$$

Sedangkan peluang yang dicari adalah:  $1 - (0,1353 + 0,2706 + 0,2706) = 0,3235$ .

## 2.5 Distribusi Hipergeometrik

Distribusi hipergeometrik sangat erat kaitannya dengan distribusi binomial. Perbedaan antara distribusi hipergeometrik dengan binomial adalah bahwa pada distribusi hipergeometrik, percobaan tidak bersifat independen. Artinya antara percobaan yang satu dengan yang lainnya saling berkait. Selain itu probabilitas “sukses” berubah (tidak sama) dari percobaan yang satu ke percobaan lainnya. Untuk mencari probabilitas  $x$  sukses dalam ukuran sample  $n$ , peneliti harus memperoleh  $x$  sukses dari  $r$  sukses dalam populasi, dan  $n - x$  gagal dari  $N - r$  gagal. Sehingga fungsi probabilitas hipergeometrik dapat dituliskan:

$$p(x) = \frac{rC_x N-rC_{n-x}}{nC_n}, 0 \leq x \leq r$$

Keterangan:

$p(x)$  = probabilitas  $x$  sukses (jumlah sukses sebanyak  $x$ ) dalam  $n$  percobaan

$n$  = jumlah percobaan

$N$  = Jumlah elemen dalam populasi

$r$  = jumlah elemen dalam populasi berlabel “sukses”

$x$  = Jumlah elemen berlabel “sukses” diantara  $n$  elemen percobaan

Terdapat dua persyaratan yang harus dipenuhi oleh sebuah distribusi hipergeometrik, yaitu: (1) percobaan diambil dari suatu populasi yang terbatas, dan percobaan dilakukan tanpa pengembalian; dan (2) ukuran sampel  $n$  harus lebih besar dari 5% dari populasi  $N$ . Dari rumus di atas, perhatikan bahwa:

$$rC_x = \frac{r!}{x!(r-x)!}$$

$${}^N{}_r C_{n-x} = \frac{(N-r)!}{(n-x)(N-r-n+x)!}$$

$${}^N C_n = \frac{N!}{N!(N-n)!}$$

### 2.5.1 Contoh Soal

Sebuah anggota komite terdiri dari 5 orang, dimana 3 adalah wanita dan 2 laki-laki. Misalkan 2 orang dari 5 orang anggota komite tersebut dipilih untuk mewakili delegasi dalam sebuah konvensi. Berapa probabilitas bahwa dari pemilihan secara acak didapat 2 orang wanita? Berapa probabilitas dari 2 orang yang terpilih adalah 1 laki-laki dan 1 wanita?

**Jawab:** Penyelesaian soal ini dapat menggunakan distribusi hipergeometrik, dengan  $n = 2$ ;  $N = 5$ ;  $r = 3$ ; dan  $x = 2$ ,  $x =$  jumlah wanita terpilih.

$$p(2) = \frac{{}^3 C_2 {}^2 C_0}{{}^5 C_2} = \frac{\left(\frac{3!}{2!1!}\right)\left(\frac{2!}{2!0!}\right)}{\left(\frac{5!}{2!3!}\right)} = \frac{3}{10} = 0,3$$

Jadi probabilitas 2 orang wanita terpilih adalah 0,3

$$p(1) = \frac{{}^3 C_1 {}^2 C_1}{{}^5 C_2} = \frac{\left(\frac{3!}{1!2!}\right)\left(\frac{2!}{1!1!}\right)}{\left(\frac{5!}{2!3!}\right)} = \frac{3 \cdot 2}{10} = \frac{6}{10} = 0,6$$

Jadi probabilitas terpilih 1 orang wanita dan 1 laki-laki adalah 0,6

## 2.6 Distribusi Normal

Distribusi normal sering juga disebut Distribusi Gauss. Distribusi normal merupakan salah satu distribusi yang paling banyak digunakan dalam praktik penelitian di lapangan. Beberapa ciri-ciri distribusi normal adalah: (1) grafiknya selalu berada di atas sumbu mendatar  $X$ ; (2) memiliki bentuk simetris terhadap  $X = \mu$ ; (3) ujung-ujung grafiknya berasimtot terhadap sumbu mendatar  $X$ , dimulai dari  $X - 3\sigma$  ke kiri dan  $X + 3\sigma$  ke kanan; dan (4) luas daerah grafik selalu sama dengan satu satuan luas. Bila harga  $\sigma$  semakin kecil maka kurvanya semakin menjulang tinggi (*leptokurtik*) dan sebaliknya bila harga  $\sigma$  semakin besar maka kurvanya semakin menjulang bawah (*platikurtik*).

Distribusi normal merupakan distribusi teoritik dari variabel *random* kontinum. Distribusi normal adalah distribusi kontinu yang sangat penting dalam statistik dan banyak

dipakai memecahkan persoalan. Misalnya hitung  $P(X < 1,25)$  pada taraf signifikansi 0,05? Cara penyelesaian adalah lihat pada Tabel Distribusi Normal (Lampiran 4), carilah angka 1,2 pada kolom paling kiri. Selanjutnya, carilah angka 0,05 pada baris paling atas. Sel para pertemuan kolom dan baris tersebut adalah 0,8944. Dengan demikian  $P(X < 1,25)$  adalah 0,8944.

## 2.7 Perumusan Probabilitas

Perumusan konsep dasar probabilitas dilakukan dengan tiga cara, yaitu perumusan klasik, cara frekuensi relatif dan pendekatan subjektif. Bila kejadian-kejadian pada contoh di atas kita lambangkan dengan huruf besar E, kita dapat merumuskan probabilitas kejadian E, yaitu  $P(E)$ .

### 2.7.1 Perumusan Klasik

Bila kejadian E terjadi dalam m cara dari seluruh n cara yang mungkin terjadi dan masing-masing n cara itu mempunyai kesempatan atau kemungkinan yang sama untuk muncul, prrobabilitas kejadian E yang ditulis  $P(E)$  dirumuskan sebagai berikut

$$P(E) = \frac{m}{n}$$

Contoh :

Sebuah dadu dilemparkan. Muka dadu ada 6. Semua muka dadu mempunyai kesempatan yang sama untuk muncul. Salah satu muka yang akan muncul dari mukamuka dadu itu ( $m=1$ ) adalah muka dadu 1, muka dadu 2, muka dadu 3, muka dadu 4, muka dadu 5 atau muka dadu 6. Maka probabilitas kejadian E adalah :

$$P(E) = P(1) = P(2) = P(3) = P(4) = P(5) = P(6) = \frac{m}{n} = \frac{1}{6}$$

### 2.7.2 Frekuensi Relatif

Perumusan konsep probabilitas dengan cara klasik mempunyai kelemahan karena menuntut syarat semua hasil mempunyai kesempatan yang sama untuk muncul. Pengertian ini mengaburkan adanya probabilitas yang sama. Probabilitas empiris dari suatu kejadian dirumuskan dengan memakai frekuensi relatif dari terjadinya suatu kejadian dengan syarat banyaknya pengamatan atau banyaknya sampel n adalah sangat besar. Bila n bertambah besar sampai tak terhingga ( $n \rightarrow \infty$ ), probabilitas kejadian E sama dengan nilai limit dari frekuensi relatif kejadian E tersebut. Dengan demikian, jika

kejadian E berlangsung sebanyak f kali dari keseluruhan pengamatan sebanyak n, dimana n mendekati tak berhingga, probabilitas kejadian E dirumuskan sebagai berikut :

$$P(E) = \lim \frac{f}{n}$$

Walaupun mudah dan berguna dalam praktik, secara matematis perumusan konsep probabilitas dengan frekuensi relative ini juga mempunyai kelemahan karena suatu nilai limit yang benar-benar mungkin sebenarnya tidak ada. Oleh karena itu, konsep probabilitas modern dikembangkan dengan memakai pendekatan aksiomatis, yaitu suatu kebenaran yang diterima secara apa adanya tanpa memerlukan bukti matematis, dimana konsep probabilitas tidak didefinisikan, seperti konsep titik dan konsep garis yang tidak didefinisikan dalam ilmu geometri (Boediono, 2006).

Contoh : Pada suatu percobaan statistic, yaitu pelemparan sebuah dadu yang diulang sebanyak 1000 kali ( $n=1000$ ), frekuensi munculnya muka dadu X adalah seperti pada tabel berikut ini :

Tabel 2.5 Contoh Soal

Muka dadu (X)	1	2	3	4	5	6
Frekuensi (f)	164	165	166	167	168	169

Bila E menyatakan kejadian munculnya muka-muka dadu tersebut, maka probabilitas kejadian E untuk masing-masing kemungkinan munculnya muka dadu tersebut adalah

$$P(E) = P(1) = \frac{164}{1000}$$

$$P(E) = P(1) = \frac{165}{1000} \text{ dst}$$

### 2.7.3 Pendekatan Subjektif

Pendekatan subjektif yang digunakan untuk menentukan probabilitas suatu peristiwa didasarkan pada selera dan keyakinan individu seseorang. Misalnya, saya ingin menentukan bahwa besok probabilitas naiknya harga dolar Amerika adalah 0.75 atau 75%. Atas dasar apa saya menentukan probabilitas naiknya harga dolar itu 75%? Pengetahuan ini hanya didasarkan pada pengetahuan, pengalaman, dan keahlian yang dimiliki. Dengan demikian, probabilitas suatu peristiwa yang ditentukan dengan pendekatan subjektif menyebabkan penentuan probabilitas suatu peristiwa antara orang yang satu dengan yang lain dapat berbeda. Hal ini disebabkan oleh tingkat pengetahuan, penguasaan informasi, naluri dan faktor-faktor lain yang berkaitan dengan peristiwa itu.

## 2.8 Tugas Kelas

- 1) Sebuah perusahaan *real estate* menawarkan kepada calon pembeli 3 tipe rumah, 3 macam sistem pemanasan, dan 2 bentuk garasi. Berapa rancangan rumah yang tersedia bagi calon pembeli?
- 2) Sebuah kotak berisikan 5 kelereng berwarna merah dan 4 kelereng berwarna putih. Dua kelereng diambil secara berurutan tanpa pengembalian dan ternyata kelereng kedua berwarna putih. Berapakah peluang bahwa kelereng yang pertama juga berwarna putih?
- 3) Statistik menunjukkan bahwa 47.773 dari 100.000 orang yang berusia 20 tahun, diantaranya hidup hingga usia 70. Berapakah peluang seseorang yang berusia 20 akan hidup hingga usia 70? Berapa pula peluang bahwa dia akan meninggal sebelum usia 70?
- 4) Peluang suami dan istri akan hidup 20 tahun lagi dari sekarang masing-masing adalah 0,8 dan 0,9. Hitunglah peluang dalam 20 tahun: a. Keduanya masih hidup; b. Keduanya meninggal; c. Paling sedikit satu di antaranya masih hidup
- 5) Lakukanlah undian dengan dua buah dadu. Berapakah peluang yang akan didapatkan:
  - a) 12 buah
  - b) 7 buah
  - c) 6 buah
  - d) Paling banyak 4 Buah
  - e) Paling Sedikit 7 buah
  - f) Tidak Kurang dari 5 Buah
- 6) Dalam pengumpulan nilai probabilitas dan statistika mahasiswa jurusan SI STT NIIT I-Tech, diperoleh daftar nilai sebagai berikut :

Nilai	40	50	60	70	80	90	100
Frekuensi	3	4	5	8	2	2	1

Jika kita mengambil 1 nilai secara random, berapa probabilitas dari :

- Mahasiswa yang memperoleh nilai diatas 60
- Mahasiswa yang memperoleh nilai antara 60 dan 80 ( $60 < \text{nilai} < 80$ )

## **LEMBAR KERJA PRAKTIKUM**

Nilai	Materi		NIM	
	Tanggal		Nama	
	Dosen		Kelas	

## **BAB III**

### **PENGENALAN SOFTWARE SPSS DAN INPUT DATA**

#### **3.1 Deskripsi Materi**

Materi statistik industri selanjutnya yang akan disampaikan secara teori maupun praktikum menggunakan *software* SPSS 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 (Uji *Chi 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 bersifatk statistikal dan menganalisis hasil data menggunakan *Software* statistik yaitu SPSS (*Statistical Program for Social Science*) dan mengimplementasikannya dalam penyelesaian masalah di industri.

#### **3.2 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.

### **3.3 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.

### **3.4 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.

### **3.5 Kompetensi Dasar**

Setelah mempelajari bab ini, diharapkan mahasiswa dapat:

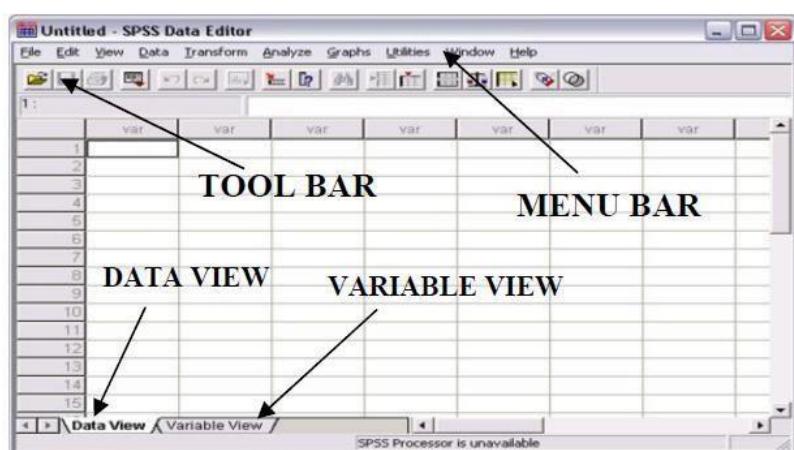
1. Mengetahui dan memahami proses penggunaan *Software SPSS*
2. Dapat memahami beragam menu dan fungsi dari *Software SPSS*
3. Mampu memahami pengaturan *Variabel View*
4. Mampu menginputkan data statistik pada *Data View*.

### 3.6 Indikator

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* .

### 3.7 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 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 Standford 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 di kalangan penggunaannya. Disamping masih banyak lagi *Software* statistika lainnya seperti *Minitab*, *Syastas*, *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 3.2 Tampilan *Worksheet* SPSS

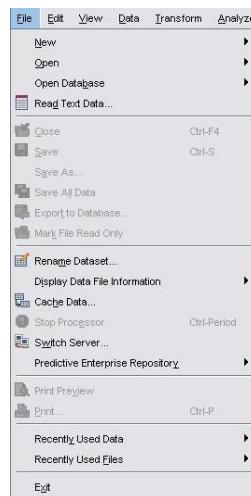
Keterangan :

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 3.3 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 menu bar Edit disajikan dalam gambar di bawah ini.



Gambar 3.4 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 3.5 Tampilan Menu View

d. Data

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



Gambar 3.6 Tampilan menu Data

e. Transform

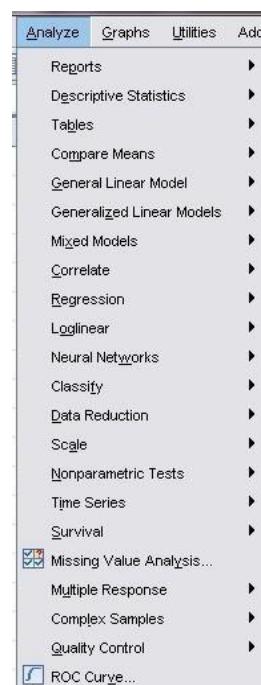
Menu transform dipergunakan untuk melakukan perubahan-perubahan atau penambahan data. Tampilan perintah dari menu bar Transform.



Gambar 3.7 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 dibawah ini



Gambar 3.8 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 3.9 Tampilan Tools Bar

### 3.8 Input Data

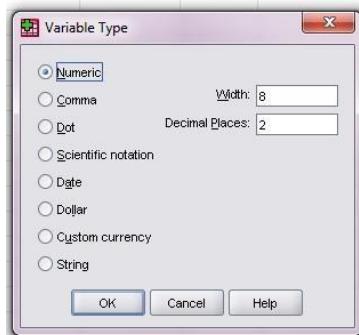
*Worksheet software SPPS* ada dua bagian yaitu bagian pertama adalah **Variabel View** yang berisi pengaturan input nama variabel–variabel dan bagian kedua disebut dengan **Data View** yang mana digunakan untuk tempat *entry* data. Pada data view, nama variabel akan berubah menyesuaikan pengaturan pada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

Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									
40									
41									
42									
43									
44									
45									
46									
47									
48									
49									
50									
51									
52									
53									
54									
55									
56									
57									
58									
59									
60									
61									
62									
63									
64									
65									
66									
67									
68									
69									
70									
71									
72									
73									
74									
75									
76									
77									
78									
79									
80									
81									
82									
83									
84									
85									
86									
87									
88									
89									
90									
91									
92									
93									
94									
95									
96									
97									
98									
99									
100									

Gambar 3.10 Worksheet Variabel View

Pada Gambar 3.10 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 3.11 Tampilan Variabel 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*.

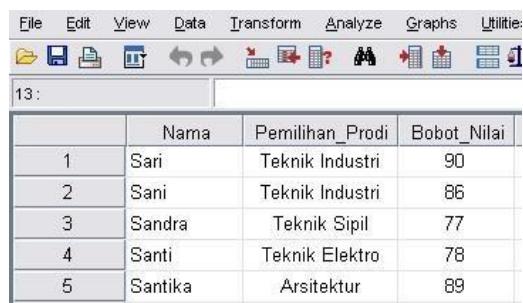


Gambar 3.12 Value Label Box

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 inputdata. 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 3.13 *Worksheet Data View*

## **BAB IV**

### **STATISTIK DESKRIPTIF**

#### **4.1 Komptensi 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 (*steam 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

Hari Kerja	Bahan Baku	Hasil Produksi	Pemakaian Batu Bara	Limbah Onggok	Limbah Kulit Tanah
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
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

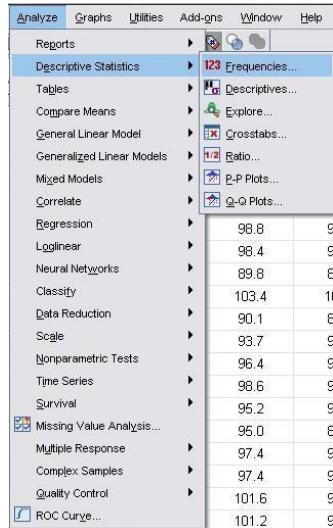
Data di atas adalah data produksi tepung tapioka yang menghasilkan limbah onggok dan limbah kulit tanah.

## 2. Analisis Data

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

- Input data tabel di atas kedalam *software* SPSS

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



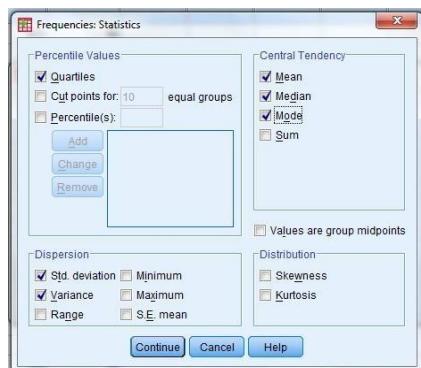
Gambar 4.1 Dialog Analyze

- c. Masukan variabel Hari kerja, bahan baku, hasil produksi, pemakaiana batu bara,limbah onggok dan limbah kulit kayu kedalam kotak variabel



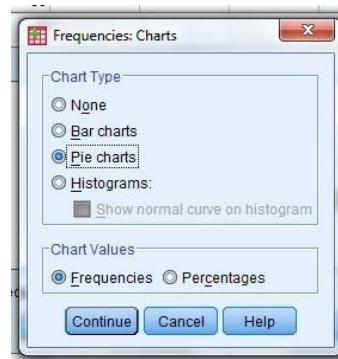
Gambar 4.2 Dialog Frequencies

- d. Pilih **Statistic**, maka kotak dialog **Frequencies Statistics** muncul. Tetapkan parameter pengukuran



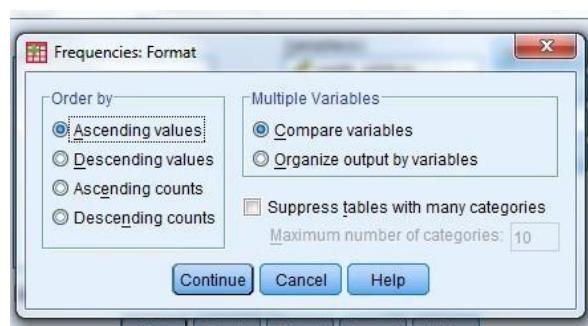
Gambar 4.3 Dialog Box Frequencies Statistics

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



Gambar 4.4 Dialog Box Frequencies Chart

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



Gambar 4.5 Frequencies Format

- g. Hasil pengolahan data di atas adalah sebagai berikut

Tabel 4.2 Hasil Pengolahan

		Hari_Kerja	Bahan_Baku	Hasil_Produksi	Pemakaian_Batu_Bara	Limbah_Onggok	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 <sup>a</sup>	2387 <sup>a</sup>	257 <sup>a</sup>	45	357 <sup>a</sup>	86
Percentile	25	10.25	1748.50	250.25	42.00	336.25	75.50
S	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 onggok 353,60, dan limbah kulit tanah 82,30 Begitu seterusnya sampai hasil persentil yang dihasilkan dari pengolahan 40 data tersebut.

#### 4.5 Tugas Kelas

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

Tabel 4.3 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
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

Hari Kerja	Komoditas (Unit)	Hasil Pengolahan (Kg)	Pemakaian Bahan Baku (Kg)	Limbah Diolah Kembali (Kg)	Limbah Akhir (Kg)
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

### LEMBAR KERJA PRAKTIKUM

Nilai	Materi		NIM	
	Tanggal		Nama	
	Dosen		Kelas	

.....

.....

.....

.....

.....

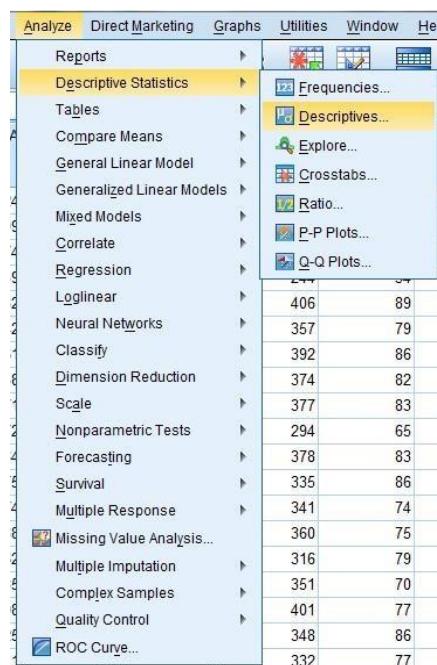


## 4.6 Analisis Deskriptif

### 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:

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



Gambar 4.6 Dialog Box Analyze

- Masukan variabel Before\_Exp dan After\_Exp kedalam kotak variabel (s)



Gambar 4.7 Dialog Box Descriptive

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



Gambar 4.8 Dialog Box Descriptive

- d. Hasil pengolahan data sebagai berikut

Tabel 4.4 Hasil Pengolahan 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				

## 2. Analisis Hasil

Dari hasil pengolahan di atas menunjukkan bahwa nilai minimum dari variabel limbah onggok 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.

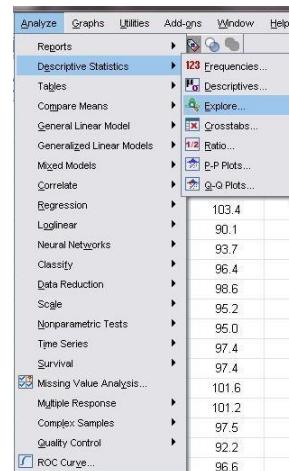
## 4.7 Analisis Explore

### 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



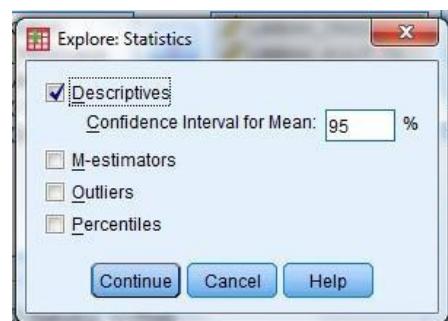
Gambar 4.9 Dialog Box Analyze

- b. Masukan variabel Limbah\_Onggok ke dalam kotak **Dependent List** dan pindahkan variabel Bahan\_Baku ke dalam kotak **Factor List**



Gambar 4.10 Dialog Box Explore

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



Gambar 4.11 Explore Statistics

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



Gambar 4.12 Explore Plots

## 4.8 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

Hari Kerja	Komoditas (Unit)	Hasil Pengolahan (Kg)	Pemakaian Bahan Baku (Kg)	Limbah Diolah Kembali (Kg)	Limbah Akhir (Kg)
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

## **LEMBAR KERJA PRAKTIKUM**

Nilai	Materi		NIM	
	Tanggal		Nama	
	Dosen		Kelas	

#### 4.9 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:

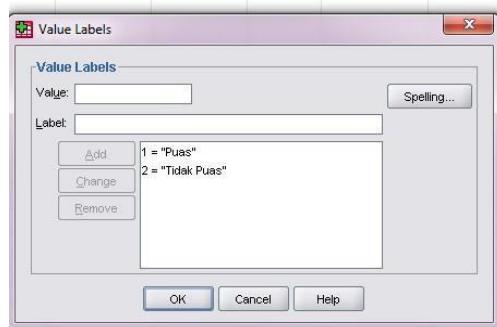
##### a. Input data pada SPSS sebagai berikut

Tabel 4.6 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

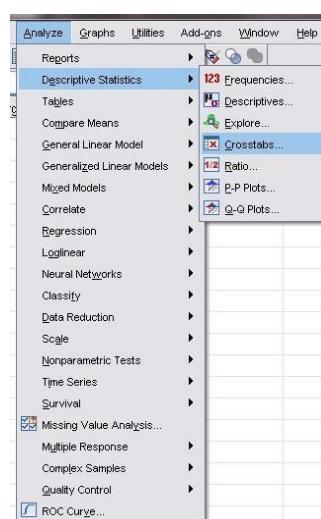
Market	Pelayanan	Harga	Lokasi	Fasilitas
2	2	1	1	1
1	1	2	1	1
3	2	2	1	2
3	2	1	2	1

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



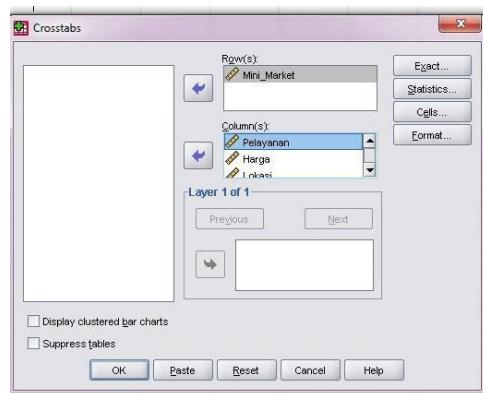
Gambar 4.13 Values Labels

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



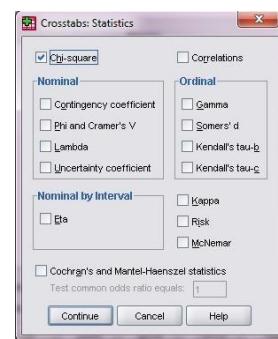
Gambar 4.14 Analyze

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



Gambar 4.15 Crosstab

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



Gambar 4.16 Crosstab Statistics

## 2. Analisis Hasil

- a. Hasil analisis *Crosstabs* untuk kualitas pelayanan.

Tabel 4.7 Hasil *Crosstab* Kualitas pelayanan

		Pelayanan		Total
		Puas	Tidak Puas	
Market	Indomaret	5	3	8
	Alfamart	8	2	10
Total		21	9	30

Tabel 4.8 Hasil *Chi Square* Pelayanan

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

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

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

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

Tabel 4.9 Hasil *Crosstab* Harga

**Crosstab**

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

Tabel 4.10 Hasil *Chi Square* Harga

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

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

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

Tabel 4.11 Hasil *Crosstab* Lokasi

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

Tabel 4.12 Hasil *Chi Square* Lokasi

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

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

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

Tabel 4.13 Hasil *Crosstab* Fasilitas

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

Tabel 4.14 Hasil *Chi Square* Fasilitas

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

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

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.

#### 4.10 Tugas Kelas

Lakukan analisis fasilitas Minimarket diatas dengan tambahan 50 konsumen!

#### LEMBAR KERJA PRAKTIKUM

Nilai	Materi		NIM	
	Tanggal		Nama	
	Dosen		Kelas	

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## **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

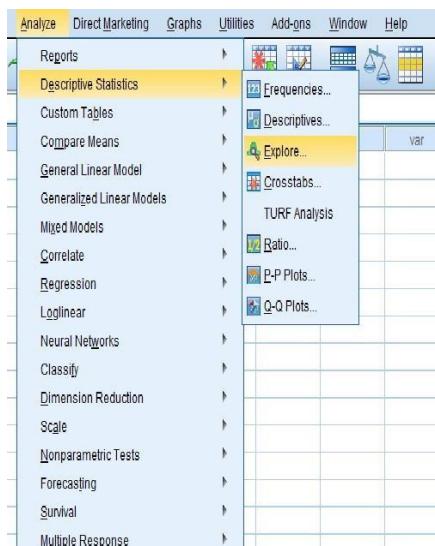
	Favorite	Stupidity_Index	Brain_Damage
1	1	23	64
2	1	22	35
3	1	26	24
4	1	35	95
5	1	42	34
6	1	54	75
7	1	75	16
8	1	68	54
9	1	94	25
10	1	21	77
11	2	64	42
12	2	52	55
13	2	78	65
14	2	56	54
15	2	25	24
16	2	41	65
17	2	35	24
18	2	78	84
19	2	69	57
20	2	45	36
21	3	65	41
22	3	54	52
23	3	56	34

Gambar 5.1 Data Pengolahan Uji Normalitas dan Keseragaman Data

## 2. Analisis Data

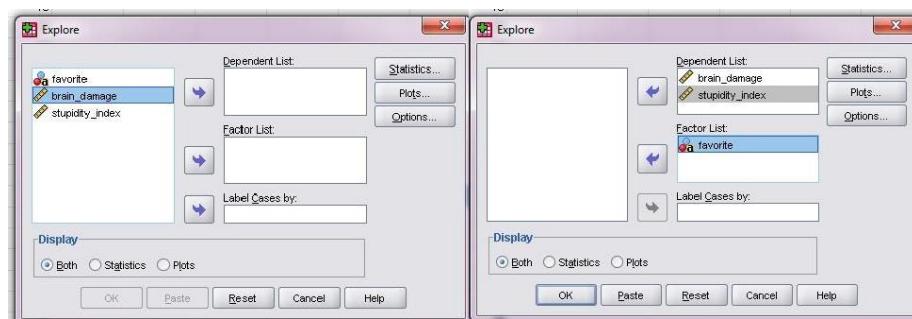
Untuk melakukan uji normalitas dan uji keseragaman data, langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

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



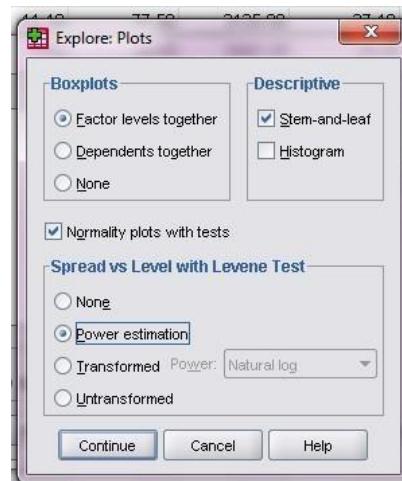
Gambar 5.2 Dialog Box Analyze

- Pindahkan variabel brain\_damage dan stupidity\_index ke kolom **Dependent List** dan variabel Favorite ke kolom **Factor List**



Gambar 5.3 Dialog Box 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 Explore Plots

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

Tests of Normality							
	favorite	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	
	brain_damage	.136	25	.200 <sup>b</sup>	.962	25	.450
	stupidity_index	.098	25	.200 <sup>b</sup>	.958	25	.368

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

Gambar 5.5 Hasil Tes Normalitas

Analisis hasil uji normalitas dilakukan dengan menggunakan nilai alpha ( $\alpha$ ) 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  $\alpha$ , maka data tersebut termasuk data yang normal (Sig.  $>\alpha$ ), sedangkan

jika nilai  $\text{Sig.} < \alpha$ , maka data tersebut merupakan data yang tidak normal. Dari hasil di atas menunjukkan bahwa

- a. Variabel `brain_damage` memiliki nilai  $\text{sig.} > \alpha$  ( $0,200 > 0,05$ )
  - b. Variabel `stupidity_index` memiliki nilai  $\text{sig.} > \alpha$  ( $0,200 > 0,05$ ) 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
<code>brain_damage</code>	75	41	9	50	28.89	9.852
<code>stupidity_index</code>	75	64	0	64	28.52	11.894
Valid N (listwise)	75					

Gambar 5.6 Hasil 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. Variabel `stupidity_index` dengan nilai minum 0, nilai maximum 64 dan range 64, maka dapat diketahui bahwa datatersebut adalah data yang seragam karena nilai range berada diantara nilai 0 – 64.

#### 5.4 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

No	Anggota	Populer	Berbakat	Menarik
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
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

## **LEMBAR KERJA PRAKTIKUM**

Nilai	Materi		NIM	
	Tanggal		Nama	
	Dosen		Kelas	

## **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 Landasan 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 Reliabilitas

Alpha Cronbach	Tingkat Reliabilitas
0,00-0,20	Kurang Reliabel
0,201-0,40	Agak Reliabel
0,401-0,60	Cukup Raliabel
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, kemudan 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
15	2	2	1	1
16	3	2	1	2

<b>Responden</b>	<b>Bentuk dan Tampilan</b>	<b>Fitur</b>	<b>Kecepatan</b>	<b>Varian</b>
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
47	2	2	3	1
48	2	1	1	3
49	3	1	3	3
50	1	3	1	3

## 2. Analisis Hasil

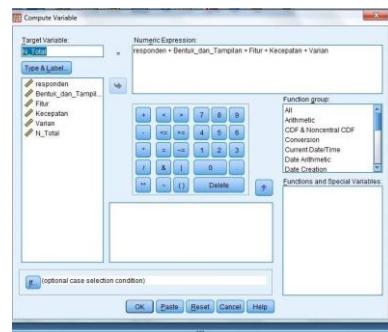
Berikut merupakan langkah-langkah dan analisis hasil dari pengolahan uji reliabilitas dan validitas menggunakan SPSS16:

- 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**

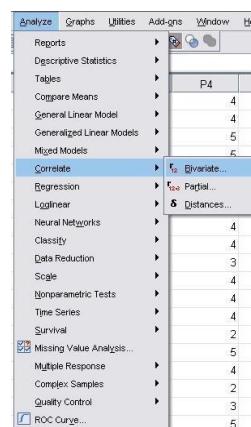


Gambar 6.1 Dialog Box Transform



Gambar 6.2 Dialog Box Compute Variabel

- 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
- klik **OK**



Gambar 6.3 Dialog Box Analyze

- Berikut merupakan hasil dari uji validitas terhadap hasil kuesioner dengan

50 responden dari 4 pernyataan

Correlations						
		responden	Bentuk_dan_Tampilan	Fitur	Kecepatan	Varian
responden	Pearson Correlation	1	.032	.200	.061	.313*
	Sig. (2-tailed)		.824	.164	.876	.027
	N	50	50	50	50	50
Bentuk_dan_Tampilan	Pearson Correlation	.032	1	-.067	.033	-.237
	Sig. (2-tailed)	.824		.644	.821	.097
	N	50	50	50	50	50
Fitur	Pearson Correlation	.200	-.067	1	.117	.000
	Sig. (2-tailed)	.164	.644		.418	1.000
	N	50	50	50	50	50
Kecepatan	Pearson Correlation	.061	.033	.117	1	.026
	Sig. (2-tailed)	.876	.821	.418		.858
	N	50	50	50	50	50
Varian	Pearson Correlation	.313*	-.237	.000	.026	1
	Sig. (2-tailed)	.027	.097	1.000	.858	
	N	50	50	50	50	50
N_Total	Pearson Correlation	.995**	.067	.248	.126	.348*
	Sig. (2-tailed)	.000	.643	.083	.382	.013
	N	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  $Df = 0,95$  yang dibandingkan dengan hasil *Pearson Corelation*pada kolom **Ntotal** untuk masing-masing pernyataan. Maka dari hasil uji Validitas di atas dapat dijelaskan sebagai berikut:

Bentuk dan Tampilan =  $0,067 < 0,9500$  tidak valid

Fitur =  $0,248 > 0,9500$  tidak valid

Kecepatan =  $0,126 < 0,9500$  tidak valid

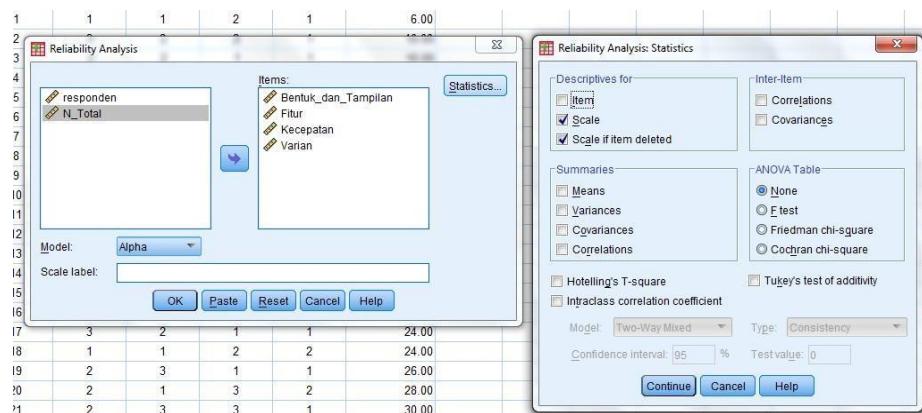
Varian =  $0,348 < 0,9500$  tidak valid

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

The screenshot shows the SPSS menu bar with 'Analyze' selected. Under the 'Analyze' menu, the 'Scale' option is highlighted. A sub-menu for 'Scale' is open, showing options like 'Reliability Analysis...', 'Multidimensional Unfolding (PREFSCAL)...', 'Multidimensional Scaling (PROXSCAL)...', and 'Multidimensional Scaling (ALSCAL)...'. To the right of the menu, there is a data editor window showing a table with columns labeled 'varian', 'N\_Total', 'var', and 'var'.

Gambar 6.5 Analyze

- Masukan semua variabel yang akan di uji (tidak termasuk variabel total), kemudian pilih **Statistic** pilih **Scale** dan **Scale if Item Deleted** kemudain pilih **Continue** dan **Klik Ok**



Gambar 6.6 Reliability Analysis dan Reliability Analysis Statistics

- Kemudian akan muncul hasil *output* sebagai berikut

The output table has three rows. The first row contains 'Cronbach's Alpha<sup>a</sup>' and 'N of Items'. The second row is empty. The third row contains the value '-.079' and '4'.

Gambar 6.7 Hasil 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.

## 6.5 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

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
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

Responden	Kelembaban	Pencahayaan	Kenyamanan	Kebisingan
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

### **LEMBAR KERJA PRAKTIKUM**

Nilai	Materi		NIM	
	Tanggal		Nama	
	Dosen		Kelas	

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## **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 parametric

#### **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

## 7.4 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  $\mu$  sama dengan nilai tertentu  $\mu_0$ , lawan hipotesis alternatifnya bahwa nilai tengah atau rata-rata populasi  $\mu$  tidak sama dengan  $\mu_0$ , jadi jika akan menguji:

$$\mathbf{H_0: \mu = \mu_0} \text{ lawan } \mathbf{H_1: \mu \neq \mu_0}, \mathbf{H_0} \text{ merupakan hipotesis awal.}$$

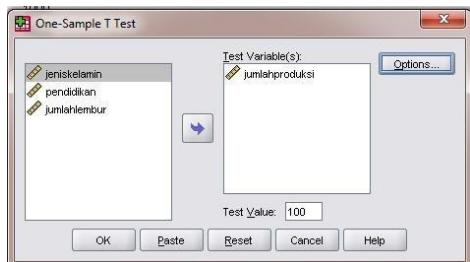
Berikut merupakan data jumlah produksi berdasarkan pada tingkat pendidikan karyawan (1=SMK, 2=SMA) dan jumlah pesanan dari konsumen pada bulan Juni.

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
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:

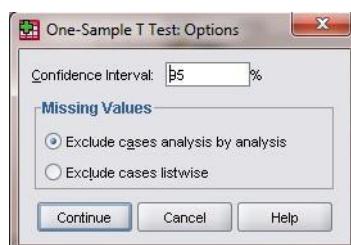
- Input data ke dalam SPSS
- Klik Analyze → Compare Means → *One Sample T Test*



Gambar 7. 1 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 Dialog Box *One Sample T Test: Options*

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

Tabel 7.3 Hssil *One Sample T Test*

#### One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Jumlah_Produksi	30	324.30	18.366	3.353

Tabel 7.4 Hasil 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-Sampel 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 ( $\alpha$ ) 5%

3. Daerah kritis: jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka tolak  $H_0$ , jika  $t_{hitung} < \alpha$ , maka tolak  $H_0$

4. Uji statistik:  $sig.= 0,000$ ;  $t_{hitung}= 96,713$ ;  $t_{tabel} = 2,04523$  Makat  $t_{hitung} > t_{tabel} = 96,713 > 2,04523$

5. Keputusan: karena nilai  $sig.$  (2-tailed)  $< \alpha$  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.

#### 7.4.1 Tugas Kelas

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

#### **LEMBAR KERJA PRAKTIKUM**

Nilai	Materi		NIM	
	Tanggal		Nama	
	Dosen		Kelas	

.....

.....

.....

.....

.....



## 7.5 Independent Sample T Test

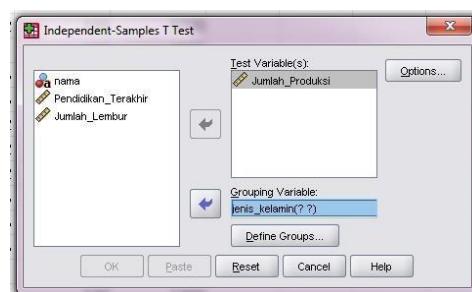
Independent Sample T Test digunakan untuk menguji signifikansi beda rata-rata dua kelompok data dua kelompok data atau sampel yang independent. Misalkan anda melakukan pengamatan apakah ada perbedaan rata-rata jumlah produksi jarum suntik pada PT Sejahtera dibulan Januari berdasarkan tingkat pendidikan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

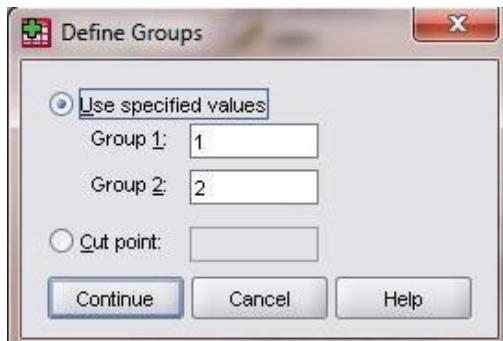
- Input data ke dalam SPSS
- Klik Analyze → Compare Means → Independent Sample T Test



Gambar 7.3 Dialog Box *Independent Sample T Test*

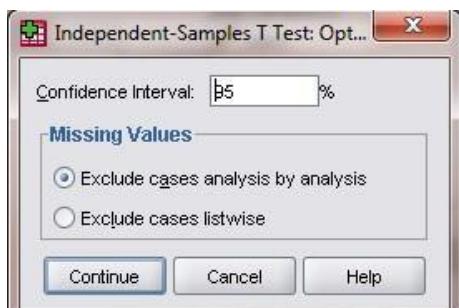
- Masukkan variabel test yaitu **Jumlah Produksi** ke kotak test variable(s) dan masukkan variabel **Jenis Kelamin** ke kotak **grouping variable**.

- d. Klik **define groups**, masukkan nilai value variabel jenis kelamin di kotak **group 1 dan 2**.



Gambar 7.4 Dialog Box Define Grops

- 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 8.5 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			-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 ( $\alpha$ ) 5%

3. Daerah kritis: jika  $\text{sig. (2-tailed)} > \alpha$ , maka terima  $H_0$  jika  $\text{sig. (2-tailed)} < \alpha$ , maka tolak  $H_0$

4. Uji statistik:  $\text{sig.(2-tailed)} = 0,724$ ;  $\alpha = 0,05$  Maka  $\text{sig. (2-tailed)} > \alpha = 0,724 > 0,05$

5. Keputusan: karena nilai  $\text{sig. (2-tailed)} > \alpha$  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

#### 7.5.1 Tugas Kelas

Lakukan pengujian ulang terhadap Tabel 7.7 dengan tambahan data berikut:

Tabel 7.7 Data Pengujian

Nama	Jenis Kelamin	Pendidikan Terakhir	Jumlah Produksi	Jumlah Lembur
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

Nama	Jenis Kelamin	Pendidikan Terakhir	Jumlah Produksi	Jumlah Lembur
Rois	Laki-laki	PT	199	989
Lutfi	Laki-laki	SMA	200	1023

## **LEMBAR KERJA PRAKTIKUM**

Nilai	Materi		NIM	
	Tanggal		Nama	
	Dosen		Kelas	

## 7.6 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.

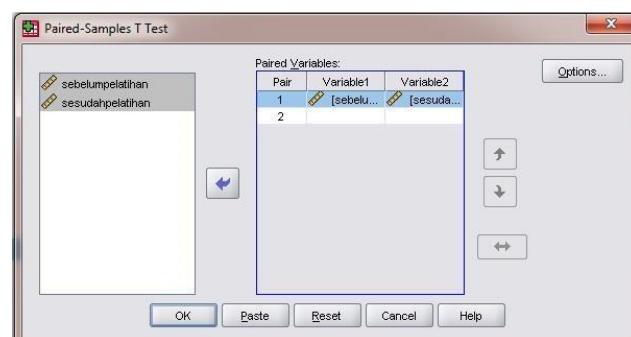
Misalnya anda melakukan pengamatan di bagian produksi meja terhadap operator mesin bor yang sudah mengalami pelatihan dan belum mengalami pelatihan. Penilaian dilakukan dalam kinerja peningkatan jumlah produksi/hari. Diambil sampel selama 1 hari. Berikut ini adalah data hasil penelitiannya:

Tabel 7.8 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

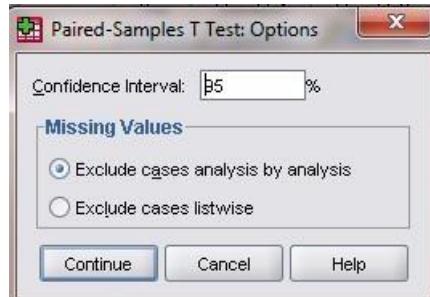
Uji paired sample T test dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

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



Gambar 7.5 Dialog Box Paired

- 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 7.6 Dialog Box Paired Sample T Test: Options

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

Tabel 7.9 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			
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 ( $\alpha$ ) 5%
  3. Daerah kritis: jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka tolak  $H_0$  jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$ , maka terima  $H_0$
  4. Uji statistik: nilai  $t_{hitung} = 0,376$ ; nilai  $t_{tabel} = 1,76131$  Maka  $t_{hitung} < t_{tabel} = 0,376 > 1,76131$
  5. Keputusan: karena nilai  $t_{hitung} < t_{tabel}$ , maka terima  $H_0$
  6. Kesimpulan: jadi dengan tingkat signifikansi 5% dapat disimpulkan bahwa rata-rata jumlah produksi yang dihasilkan operator sebelum dan sesudah pelatihan mesin bor adalah sama.

#### 7.6.1 Tugas Kelas

Lakukan pengujian kembali apabila ditambah 10 karyawan tambahan dalam pelatihan berikut

Tabel 7.10 Data Pengujian

Sebelum Pelatihan	Sesudah Pelatihan
110	250
105	249
150	285
109	269
111	295
109	225
145	255
135	260
150	270
128	235
134	250
105	249
150	285
104	269
111	295
109	225
148	255
135	260
150	270
128	235

## **LEMBAR KERJA PRAKTIKUM**

Nilai	Materi		NIM	
	Tanggal		Nama	
	Dosen		Kelas	

## 7.7 One Way ANNOVA

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

Misalkan anda akan melakukan pengamatan pengaruh pengalaman kerja dengan kinerja jumlah produksi/hari pleh 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. 11 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

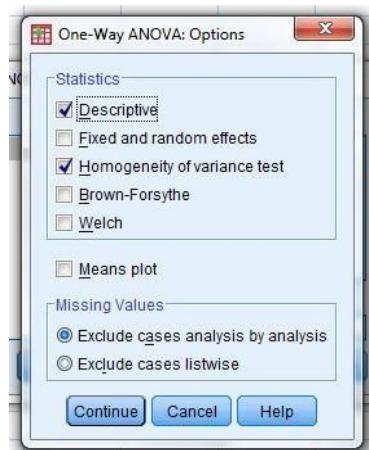
Analisis varian untuk satu variabel independent dapat dilakukan sebagai berikut:

- Input data di atas ke dalam SPSS
- Klik Analyze → Compare Means → One Way ANNOVA



Gambar 7.7 Dialog Box One Way ANNOVA

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



Gambar 7.8 Dialog Box One Way ANNOVA: Options

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

#### 7.7.1 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

## **LEMBAR KERJA PRAKTIKUM**

Nilai	Materi		NIM	
	Tanggal		Nama	
	Dosen		Kelas	

## **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 Landasan 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 iini adalah Chi Square, 1- Sample K-S: One sample Kolmogorov Smirnov, Two independent Sample Test, K- Independent Smple Test, Two Related Samples.

#### **8.4 Kegiatan Praktikum**

1. Chi Square

Prosedur test Chi Square untuk menguji suatu variabel bardasarkan 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.

## 8.5 Uji Chi Square

Berikut ini data penjualan baju tersebut di periode awal penjualan:

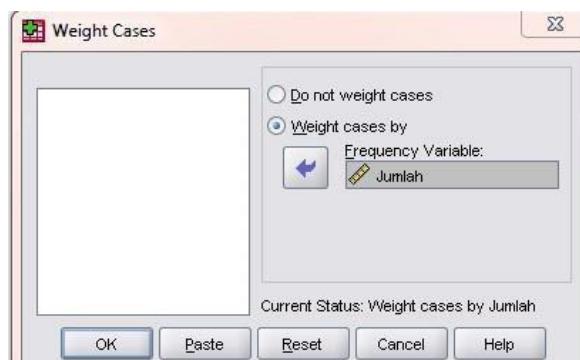
Tabel 8.1 Data Uji Chi Square Test 1 Variabel

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:

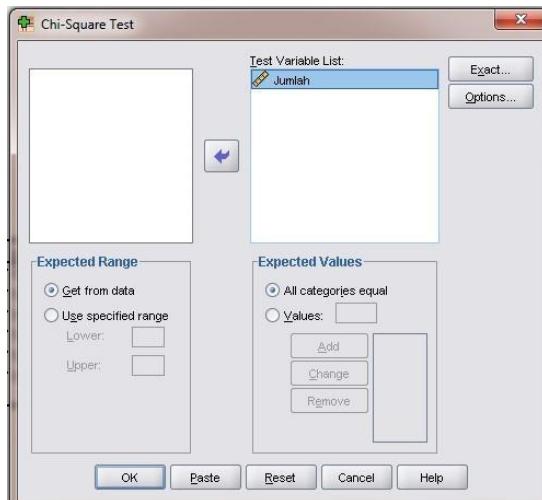
a. Input data di atas ke dalam SPSS

b. Klik **Data** → **Weight Cases**



Gambar 8.1 Dialog Box Weight Cases

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



Gambar 8.2 Dialog Box Chi Square Test

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

#### 8.5.1 Tugas Kelas

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

Tabel 8.2 Data Pengujian

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
Model 22	115
Model 23	99
Model 24	105
Model 25	109
Model 26	120
Model 27	115
Model 28	110
Model 29	115
Model 30	120

## **LEMBAR KERJA PRAKTIKUM**

Nilai	Materi		NIM	
	Tanggal		Nama	
	Dosen		Kelas	

## 8.6 Uji Chi Square Test Satu Variabel dengan frekuensi Harapan Berbeda

Pabrik pembuatan bubuk jahe menyatakan dalam setiap kantong kemasanya 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:

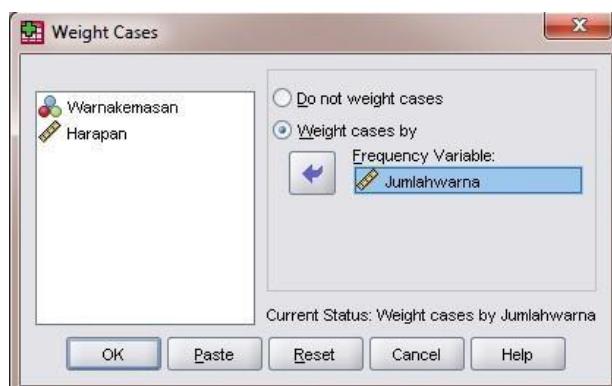
Tabel 8.3 Data Pengujian

Warna permacam	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	

- input data di atas ke dalam SPSS

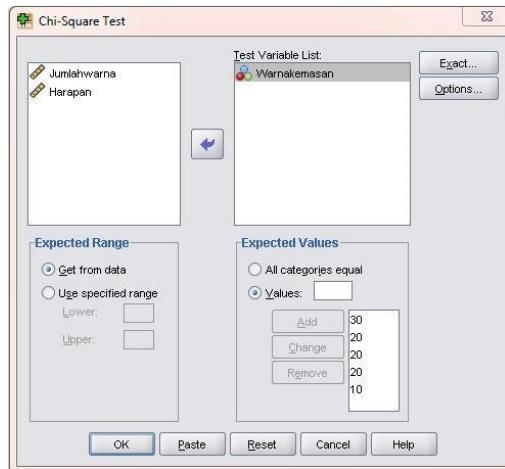
Keterangan: variabel warna kemasan bubuk jahe diberi value: 1 = coklat; 2 = hijau; 3 = merah; 4 = kuning; 5 = biru, dan 6=putih.

- Klik **Data → Weight Case**



Gambar 8.3 Dialog Box Weight Case

- Klik **OK**
- Klik **Analyze → Non Parametric Test → Chi Square Test**



Gambar 8.4 Dialog Box 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**.

#### 8.6.1 Tugas Kelas

Lakukan pengujian ulang dan analisis terhadap Tabel 8.3 apabila terjadi tambahan 3 warna dengan total 150

## **LEMBAR KERJA PRAKTIKUM**

Nilai	Materi		NIM	
	Tanggal		Nama	
	Dosen		Kelas	

## 8.7 Uji Chi Square Dua Variable

Uji chi square dua variable atau sering disebut uji chi square ( $\chi^2$ ) untuk kebebasan (chi-square ( $\chi^2$ ) 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 sampel disajikan pada data di bawah ini:

Tabel 8.4 Data Uji Chi Square Dua Variabel

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

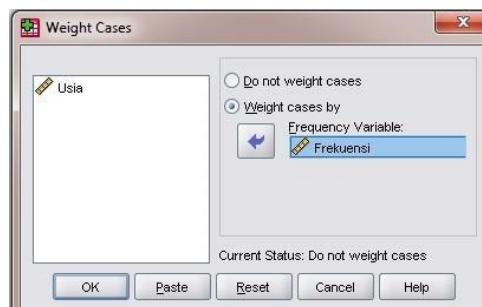
Apakah data di atas menunjukkan bahwa banyaknya produk cacat atau tidak tergantung pada usia pekerja? Gunakan  $\alpha=0,05$ . Langkah-langkah uji Chi Square dua variabel adalah sebagai berikut:

- Input data di atas ke dalam SPSS

Tabel 8.5 Data Uji Chi Square Dua Variabel

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

- Klik Data → Weight Case



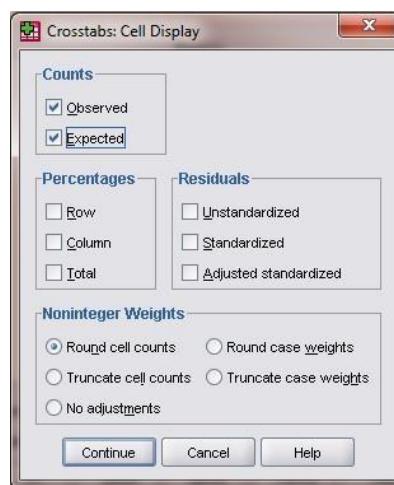
Gambar 8.5 Dialog Box Weight Case

- Pilih **weight case by**, masukkan variabel **frekuensi** ke dalam kotak frequency variable
- Klik Analyze → Descriptive Statistic → Crosstab



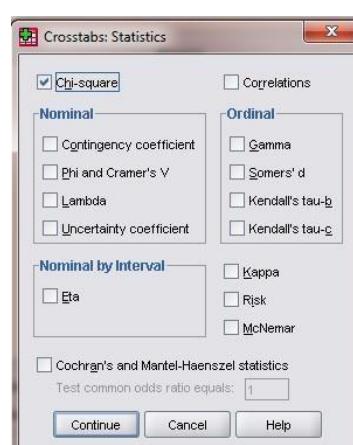
Gambar 8.6 Dialog Crosstab

- 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 Dialog Crosstab: Cell Display

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



Gambar 8. 8 Dialog Box Crosstab: Statistic

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

### 8.7.1 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	

## 8.8 Sample K-S: One Sample Kolmogorov Smirnov

*One sample Kolmogorov Smirnov* digunakan untuk menguji nol 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.

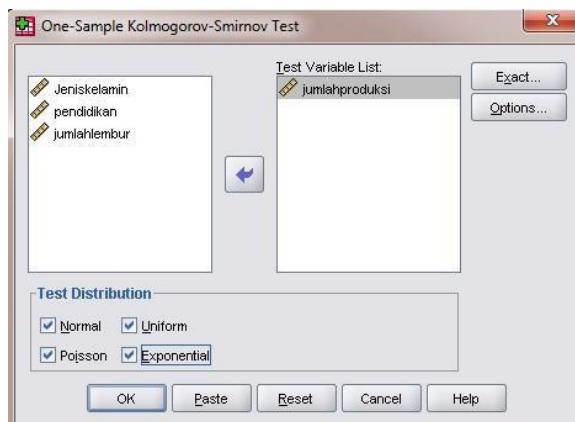
Langkah-langkah analisis One Sample Komogorov Smirnov:

- Input data ke dalam SPSS

Tabel 8.6 Input Data

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

- Klik Analyze → Non Parametric Test → 1 Sample K



Gambar 8.9 Dialog Box One Sampe KS

- Masukkan variabel Jumlah Produksi ke dalam kotak test variable list. Pilih

Normal Poisson, Unifrom, dan Exponential di kotak Test Distribution.

- d. Klik OK

### 8.9 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.

1. Uji Mann Whitney

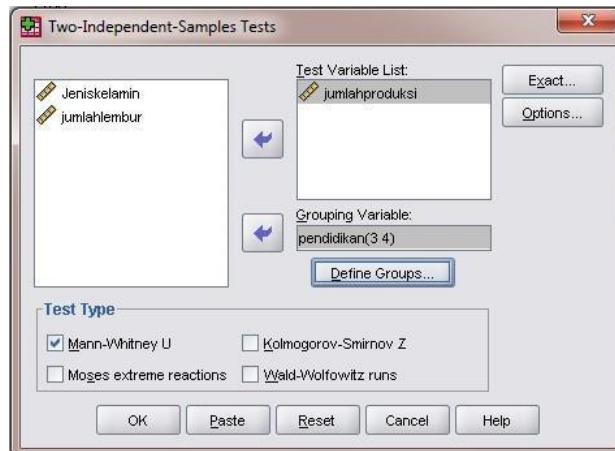
Anda melakukan pengamatan terhadap pekerja operator mesin bubut berdasarkan latar belakang pendidikan SMK dan PT. Data hasil observasi adalah sebagai berikut:

Tabel 8.7 Data Uji Mann Withney

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

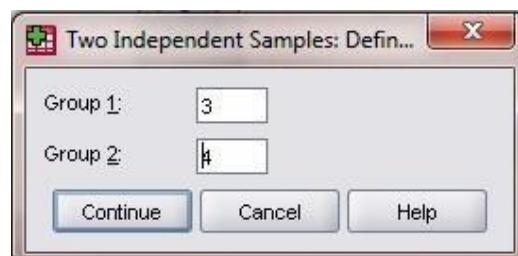
Analisis Mann Whitney dapat dilakukan sebagai berikut:

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



Gambar 8.10 Dialog Box 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 dikotak group 1 & 2.



Gambar 8.11 Dialog Box Two Independent Sample Test: Define Group

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

#### 8.9.1 Tugas Kelas

Lakukan pengujian ulang terhadap table 8.6 dan 8.7 apabila ditambah 15 lulusan dari SMA dan SMK dengan jumlah produksi rata-rata 100-120 dan jumlah lembur 1400-2600

## **LEMBAR KERJA PRAKTIKUM**

Nilai	Materi		NIM	
	Tanggal		Nama	
	Dosen		Kelas	

## 8.10 Uji Kolmogorov Smirnov

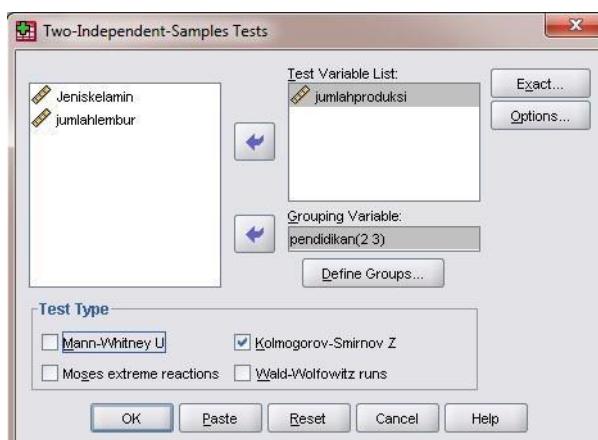
Praktikan melakukan pengamatan terhadap operator mesin berdasarkan latar belakang pendidikan SMK dan SMA, dua kelompok sampe sama. Data hasil observasi adalah sebagai berikut:

Tabel 8. 8 Data Uji Kolmogorov Smirnov

Nama	Jenis Kelamin	Pendidikan	Jumlah Produksi	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 Komogorov Smirnov, pada dasarnya sama dengan pengujian sebelumnya, langakah-langkahnya adalah sebagai berikut

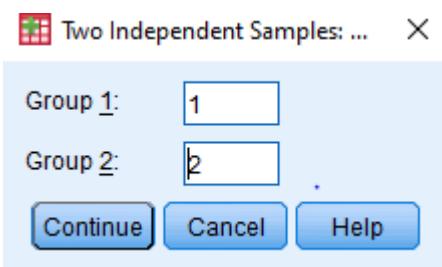
- Input data di atas ke dalam SPSS
- Klik Analyze → Non Parametric Test → 2 Independent Sample



Gambar 8.12 Dialog Box Two Independent Samples Test

- 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 Dialog Box Two Independent Samples Test: Define Group

- e. Klik **Continue**

- f. Klik OK

### 8.10.1 Tugas Kelas

Lakukan pengujian ulang dan analisis terhadap Tabel 8.8 apabila ditambah 15 lulusan dari SMA dan SMK dengan jumlah produksi rata-rata 100-120 dan jumlah lembur 1400-2600

## **LEMBAR KERJA PRAKTIKUM**

Nilai	Materi		NIM	
	Tanggal		Nama	
	Dosen		Kelas	



## 8.11 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 seing dilakukan aa dua metode yaitu Uji Kruskal Wallis H dan Uji Median.

### 8.11.1 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:

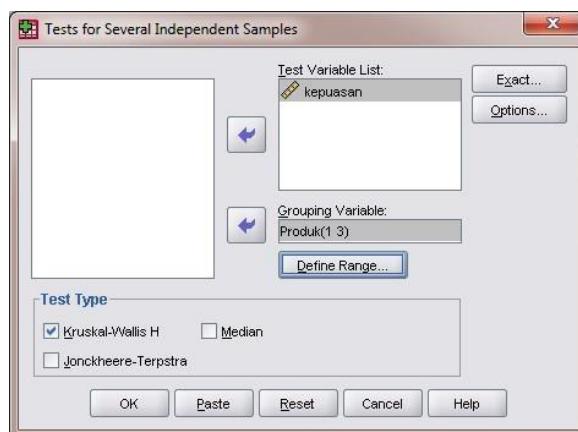
Tabel 8.9 Data Uji Kruskal Wallis

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	3.5
2	4
2	4
3	2
3	4.5
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

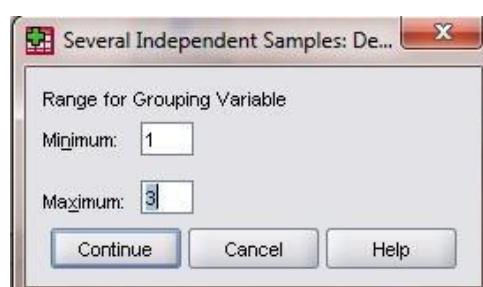
Analisis Uji Kruskal Wallis dapat dilakukan sebagai berikut:

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



Gambar 8.14 Dialog Box 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 **Kruskal Wallis H**
4. Klik **define range**, masukkan rentang nilai variabel produk pada kotak minimum dan maximum .



Gambar 8. 15 Dialog Box Several Independent Sample Test: Define Range

5. Klik **Continue**
  6. Klik **OK**
- 1) Tugas Kelas  
Lakukan pengujian ulang terhadap Tabel 8.9 dengan menambah 20 responden pada masing-masing penilaian produk dan lakukan analisis

## **LEMBAR KERJA PRAKTIKUM**

Nilai	Materi		NIM	
	Tanggal		Nama	
	Dosen		Kelas	

### 8.11.2 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:

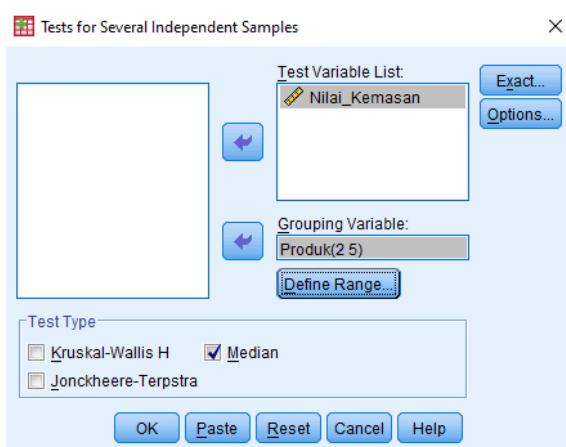
Tabel 8.10 Data Uji Median

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	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
4	2.5
4	2.1
4	1.8
4	2.4

Produk	Nilai Kemasan
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

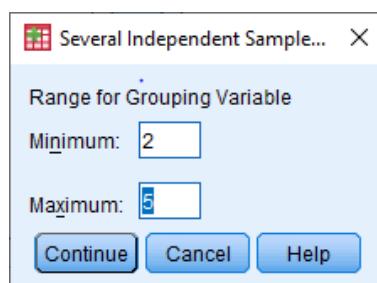
Analisis uji median dapat dilakukan sebagai berikut:

1. Input data di atas ke dalam SPSS



Gambar 8.16 Dialog Box Test for Several Independent Samples

2. Klik Analyze → Non Parametric Test → K- Independent Sample
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 Dialog Box Severe Independent Test: Define Range

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

1) Tugas Kelas

Lakukan pengujian ulang pada 5 kemasan terbaru dari Tabel 8.10 dengan rentan nilai yang sama dan lakukan analisis

## **LEMBAR KERJA PRAKTIKUM**

Nilai	Materi		NIM	
	Tanggal		Nama	
	Dosen		Kelas	

### 8.11.3 Two Related Samples

Uji Two Related Samples sama dengan uji Paired Samples T test dengan prasyarat 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 8.11 Data Uji MRelated Samples

Nama	Jenis Kelamin	Pendidikan	Jumlah Produksi	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

### 8.11.4 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:

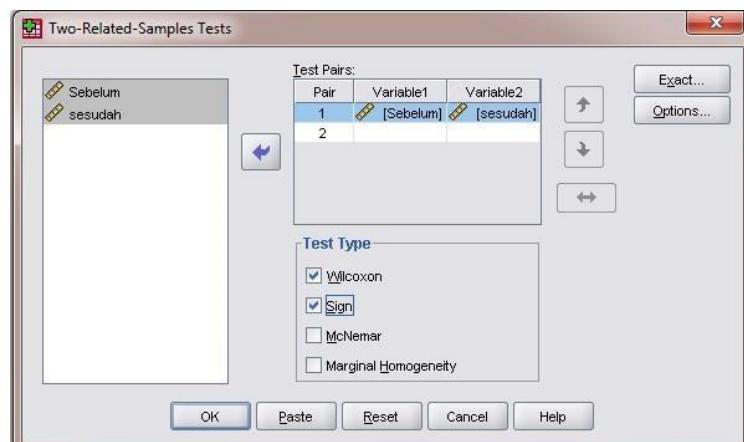
Tabel 8. 12 Data Uji Wilcoxon and Sign

Sebelum	Sesudah
100	130
85	115
90	120
120	150

Sebelum	Sesudah
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 SampleTest



Gambar 8.18 Dialog Box Two Related T Sample Test

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**.
- 1) Tugas Kelas  
Lakukan pengujian ulang pada Tabel 8.12 apabila ditambah 15 responden dengan hasil sebelum dan sesudah dalam rentan 90-120 dan 130-150

## **LEMBAR KERJA PRAKTIKUM**

Nilai	Materi		NIM	
	Tanggal		Nama	
	Dosen		Kelas	

### 8.11.5 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:

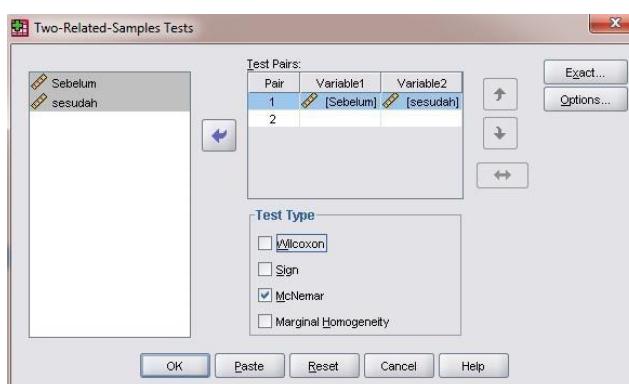
Tabel 8.13 Data Uji Mc Nemar

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 Dialog Box Two Related Samples T Test

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**.

1) Tugas Kelas

Lakukan pengujian ulang terhadap Tabel 8.13 apabila terjadi tambahan 25 orang dengan hasil sebelum dan sesudah bernilai 50% berhasil

## **LEMBAR KERJA PRAKTIKUM**

Nilai	Materi		NIM	
	Tanggal		Nama	
	Dosen		Kelas	



## BAB IX

### MULTIVARIATE ANALYSIS OF VARIANCE (MANOVA)

Sama dengan ANOVA, MANOVA merupakan uji beda varian. Bedanya, dalam ANAVA 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.

#### 9.1 Entry Data

Entry data untuk MANOVA sama halnya dengan ANAVA, 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. Data *background*

Dataset ini diambil dari 75 orang dari *college frechmen* 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	
	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				

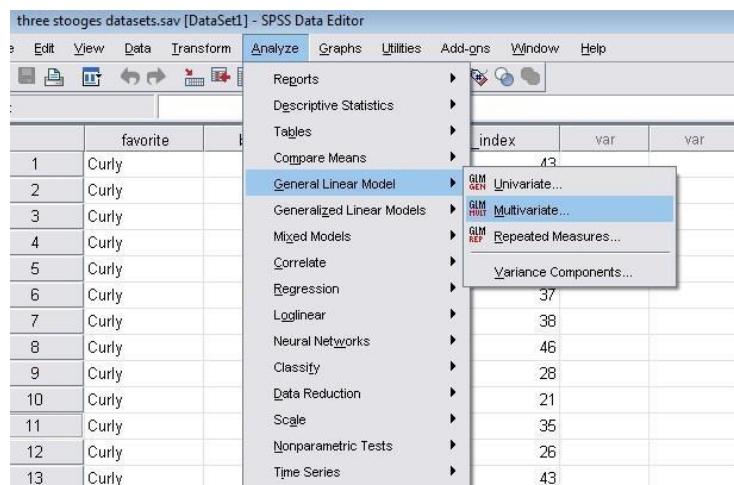
Gambar 9.1 Data Uji MANOVA

## 9.2 Analisis Data

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

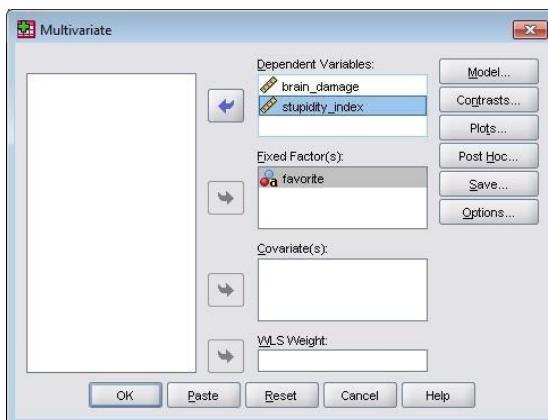
### 9.2.1 Analyze General Linear Model Multivariate

Menu akan tampak seperti bagan di bawah ini.



Gambar 9.2 Dialog Box Analyze

Apabila menu tersebut sudah dipilih, maka akan tampak kotak dialog. Pindahkan  $y_1$  (*brain damage*) dan  $y_2$  (*stupidity index*) ke **dependent variabel** dan  $x$  (*favourite*) ke **fixed factor(s)**, seperti bagan berikut.



Gambar 9.3 Dialog Box Multivariate

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

## 9.3 Interpretasi Hasil Analisis

Interpretasi hasil dilakukan mengikuti mekanisme sebagai berikut.

### 9.3.1 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 <sup>a</sup>				
	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

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.

### 9.3.2 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 <sup>a</sup>	
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 Matrik Varian/Covarians

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 dependen sama). Sehingga analisis MANOVA dapat dilanjutkan.

### 9.3.3 Uji MANOVA

#### 1) 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 Pillae Trace, Wilk Lambda, Hotelling Trace, Roy's Largest Root. Hasil analisis untuk contoh di atas adalah sebagai berikut.

Multivariate Tests <sup>c</sup>						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	.909	3.550E <sup>a</sup>	2.000	71.000	.000
	Wilks' Lambda	.091	3.550E <sup>a</sup>	2.000	71.000	.000
	Hotelling's Trace	9.999	3.550E <sup>a</sup>	2.000	71.000	.000
	Roy's Largest Root	9.999	3.550E <sup>a</sup>	2.000	71.000	.000
favorite	Pillai's Trace	.181	3.577	4.000	144.000	.008
	Wilks' Lambda	.821	3.684 <sup>a</sup>	4.000	142.000	.007
	Hotelling's Trace	.216	3.787	4.000	140.000	.006
	Roy's Largest Root	.207	7.454 <sup>b</sup>	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*.

## 2) Test of Between Subject Effects

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

Tests of Between-Subjects Effects						
Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	brain_damage	479.227 <sup>a</sup>	2	239.613	2.573	.083
	stupidity_index	1769.040 <sup>b</sup>	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)

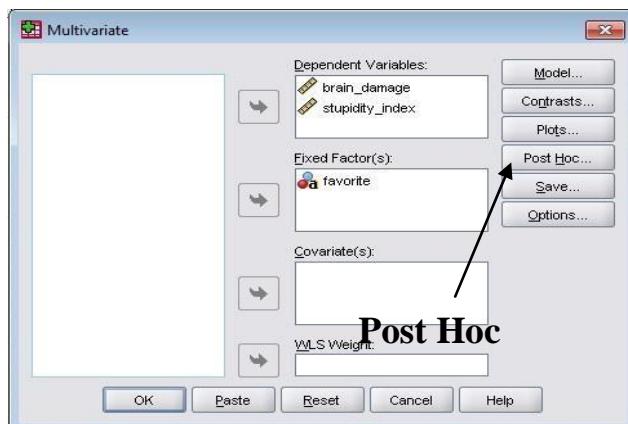
Gambar 9.7 Hasil Test of Between Subject

Hubungan antara pemilihan anggota favorit *Three Stooges* (X) dengan *brain damage* ( $Y_1$ ) memberikan harga F sebesar 2,573 dengan signifikansi 0,083.

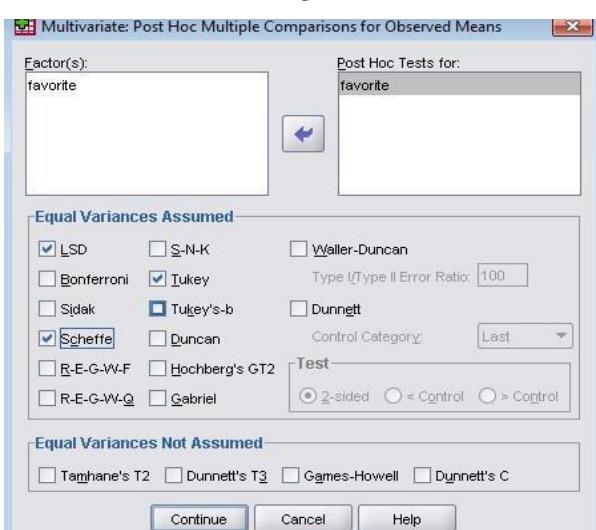
Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan antara *brain damage* yang diakibatkan oleh perbedaan pemilihan anggota favorit *Three Stooges*. Di sisi lain, hubungan antara pemilihan anggota favorit *Three Stooges* (X) dengan *stupidity index* (Y<sub>2</sub>) memberikan harga F sebesar 7,320 dengan 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<sup>2</sup> untuk *brain damage* adalah 6,7%. Sedangkan untuk *stupidity index* adalah 16,9%.

### 3) Post Hoc

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



Gambar 9.8 Dialog Box Multivariate



Gambar 9. 9 Multivariate Post Hoc Multiple Comparison

Selanjutnya akan muncul hasil analisis.

Multiple Comparisons								
Dependent Variable		(I) favori te	(J) favori te	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
							Lower Bound	Upper Bound
brain_damage	Tukey HSD	Curly	Larry	6.04	.2729	.076	-.49	12.57
		Moe	Larry	1.84	.2729	.779	-4.69	8.37
		Larry	Curly	-6.04	.2729	.076	-12.57	.49
		Moe	Curly	-4.20	.2729	.279	-10.73	2.33
		Moe	Larry	-1.84	.2729	.779	-8.37	4.69
	Scheffe	Curly	Larry	4.20	.2729	.279	-2.33	10.73
		Moe	Larry	6.04	.2729	.094	-.78	12.86
		Larry	Curly	1.84	.2729	.797	-4.98	8.66
		Moe	Curly	-6.04	.2729	.094	-12.86	.78
		Moe	Larry	-4.20	.2729	.312	-11.02	2.62
stupidity_index	Tukey HSD	Curly	Larry	11.88'	3.109	.001	4.44	19.32
		Moe	Larry	6.48	3.109	.100	-.96	13.92
		Larry	Curly	-11.88'	3.109	.001	-19.32	-4.44
		Moe	Curly	-5.40	3.109	.199	-12.84	2.04
		Moe	Larry	-6.48	3.109	.100	-13.92	.96
	Scheffe	Curly	Larry	5.40	3.109	.199	-2.04	12.84
		Moe	Larry	11.88'	3.109	.001	4.11	19.65
		Larry	Curly	6.48	3.109	.121	-1.29	14.25
		Moe	Curly	-11.88'	3.109	.001	-19.65	-4.11
		Moe	Larry	-5.40	3.109	.228	-13.17	2.37
LSD	Tukey HSD	Curly	Larry	-6.48	3.109	.121	-14.25	1.29
		Moe	Larry	5.40	3.109	.228	-2.37	13.17
		Curly	Larry	11.88'	3.109	.000	5.68	18.08
		Moe	Larry	6.48'	3.109	.041	.28	12.68
		Larry	Curly	-11.88'	3.109	.000	-18.08	-5.68
	Scheffe	Curly	Larry	-5.40	3.109	.087	-11.60	.80
		Moe	Curly	-6.48	3.109	.041	-12.68	-.28
		Moe	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 9.10 Hasil Multivariate Post Hoc

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.

#### 9.4 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 Homogenitasmatriks varian / covarian
  - c. Normality (explore / one sample kolmogonov smirnov)
  - d. Korelasi dan linearity dari dependent variabel dan KMO batlet test.

## **LEMBAR KERJA PRAKTIKUM**

Nilai	Materi		NIM	
	Tanggal		Nama	
	Dosen		Kelas	

## **BAB X**

### **REGRESI LINEAR**

#### **10.1 Regresi Linear**

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 Pengolahan Regresi Linear

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

No	X1	Y
26	25	50.42
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

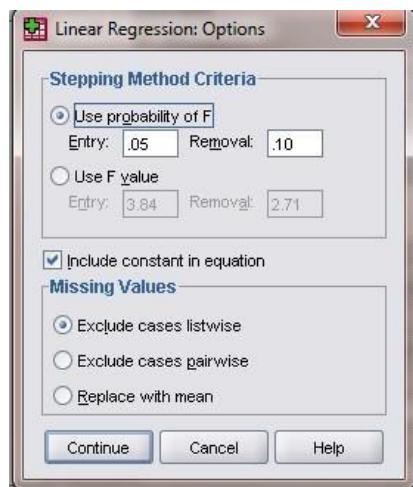
Langkah-langkah dalam melakukan analisis regresi adalah sebagai berikut:

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



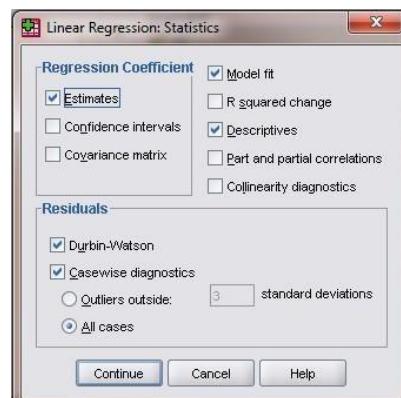
Gambar 10.1 *Dialog Box Linear Regression*

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



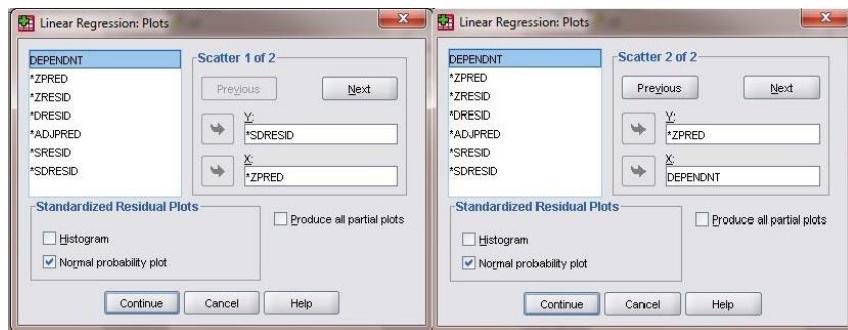
Gambar 10.2 *Linear Regression: Options*

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 Statistics*

7. Pada kotak dialog **linier regression: statistic**, neritanda centang pada kolom **estimates** untuk mengeluarkan koefesien regresi. 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 Dialog Box 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**

Penjelasan Perbagian diantaranya sebagai berikut ini

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  $y = a + bx$

### 10.1.1 Tugas Kelas

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

## **LEMBAR KERJA PRAKTIKUM**

Nilai	Materi		NIM	
	Tanggal		Nama	
	Dosen		Kelas	

## 10.2 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:

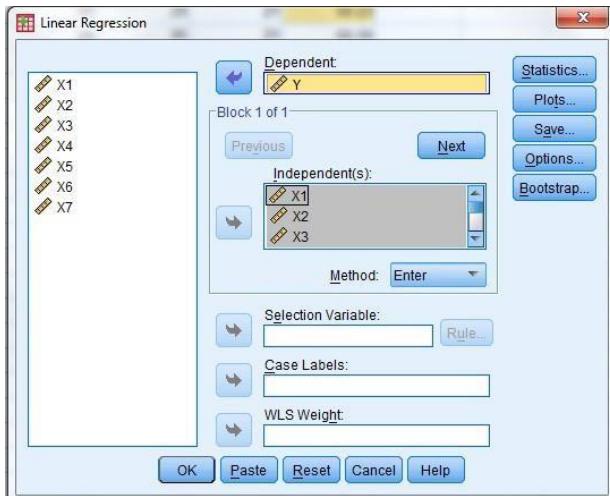
Tabel 10.2 Data Uji Regresi Linear Beberapa Variabel

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
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

NO	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	Y
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 *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<sub>1</sub> X<sub>2</sub>= variabel independen

a = konstanta perpotongan garis

sumbu x<sub>1</sub> b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub>, b<sub>n</sub>= koefisien regresi

#### 10.2.1 Tugas Kelas

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

#### 10.2.2 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	e) Uji Autokorelasi
b) <i>Normality test</i>	f) Uji F
c) Uji Multikolinearitas	g) <i>Goodness of Fit test</i>
d) <i>Homoscedasticity test</i>	h) Penarikan kesimpul

## **LEMBAR KERJA PRAKTIKUM**

Nilai	Materi		NIM	
	Tanggal		Nama	
	Dosen		Kelas	

## **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 *leng, 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

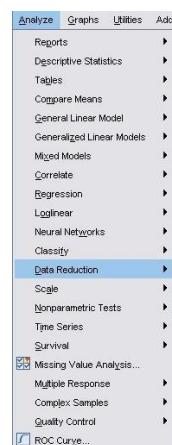
Pasien	Lung	Muscle	Liver	Sceleton	Kidneys	Heart	Step	Stamina	Strech	Blow	Urine
1	1.03	.23	.53	.38	.47	.55	.40	1.60	.69	.53	.47
2	1.04	.26	.53	.47	.43	.55	.45	1.58	.45	.54	.45
3	1.02	.26	.54	.41	.43	.55	.42	1.62	.55	.46	.42
4	1.03	.22	.46	.38	.38	.52	.45	1.60	.53	.53	.45

Pasien	Lung	Muscle	Liver	Sceleton	Kidneys	Heart	Step	Stamina	Strech	Blow	Urine
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
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

Pasien	Lung	Muscle	Liver	Sceleton	Kidneys	Heart	Step	Stamina	Strech	Blow	Urine
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

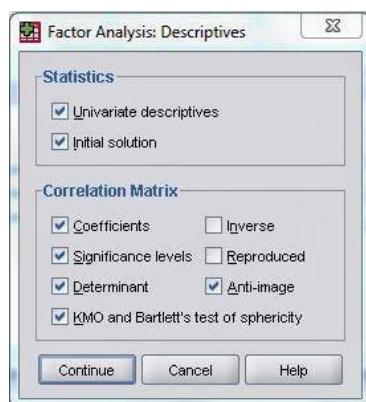
Sebagai contoh, kita akan melakukan analisis faktor pada 11 variabel. Langkahnya adalah sebagai berikut:

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



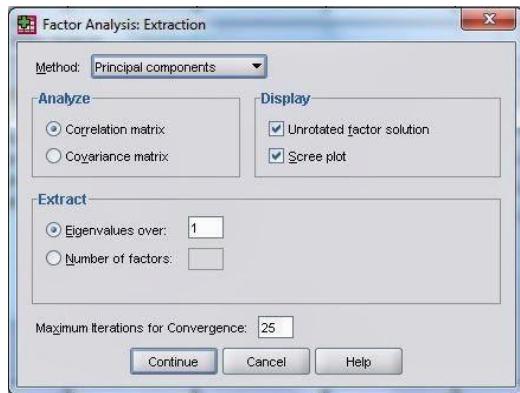
Gambar 11.1 Analisis Factor

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".



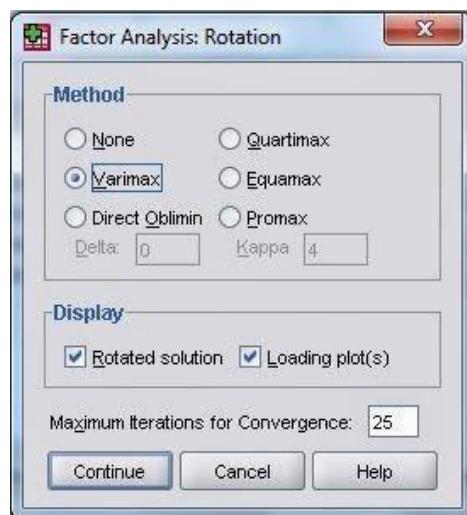
Gambar 11.2 Descriptive Analysis Factor

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 and isi dengan angka "1". Klik "Continue".



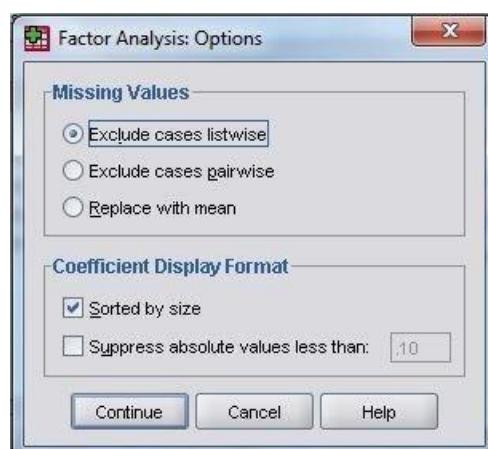
Gambar 11.3 Dialog Box Extraction

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



Gambar 11.4 Dialog Analysis Rotation

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



Gambar 11.5 Dialog Box 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 <sup>a</sup>											
	lung	muscle	liver	skeleton	kidneys	heart	step	stamina	stretch	blow	urine
Correlation	1.000	.107	.580	.275	.294	.211	.289	.129	.293	.178	.027
lung		1.000	.220	.393	.031	.209	.110	.121	.113	.013	-.091
muscle			1.000	.218	.443	.324	.393	.200	.303	.248	-.017
liver				1.000	.175	.284	.256	.296	.459	.156	.023
skeleton					1.000	.175	.382	.366	.118	.239	.322
kidneys						1.000	.250	.079	-.024	.197	-.042
heart							1.000	.283	.388	.299	.216
step								1.000	.259	.355	.214
stamina									1.000	.461	.144
stretch										1.000	.260
blow											.280
urine											1.000
a. Determinant = .067											
Sig. (1-tailed)											
lung		.116	.000	.001	.000	.000	.000	.074	.000	.022	.360
muscle			.006	.000	.365	.009	.092	.086	.102	.443	.155
liver				.007	.000	.000	.000	.012	.000	.002	.423
skeleton					.024	.001	.002	.000	.000	.039	.400
kidneys						.000	.000	.093	.003	.000	.073
heart							.002	.189	.395	.013	.321
step								.001	.000	.000	.007
stamina									.002	.000	.008
stretch										.000	.053
blow											.001
urine											

Gambar 11.6 Matrix Korelasi

Matrik 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 df Sig.	330.640 55 .000

Gambar 11.7 KMO And Bartlett Test of Sphericity

## 11.1 Kaiser Meyer Olkin Measure of Sampling (KMO)

*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%).

## 11.2 Measures of Sampling Adequacy (MSA)

*Measures of Sampling Adequacy* 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	.627	.064	-.272	-.092	-.005	-.003	-.027	.035	-.032	.008	-.017
lung											
muscle											
liver											
skeleton											
kidneys											
heart											
step											
stamina											
stretch											
blow											
urine											
Anti-image Correlation	.741 <sup>a</sup>	.090	-.482	-.155	-.007	-.004	-.042	.051	-.056	.012	-.024
lung											
muscle											
liver											
skeleton											
kidneys											
heart											
step											
stamina											
stretch											
blow											
urine											

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Gambar 11. 8 Anti Image Correlation

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	skeleton	kidneys	heart	step	stamina	stretch	blow	urine
Anti-image Covariance	.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
skeleton	-.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	.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
skeleton	-.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	-.448	-.043	.362	-.226	.067	.811*	-.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)

Gambar 11.9 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*											
	lung	liver	skeleton	kidneys	heart	step	stamina	stretch	blow	urine	
Correlation	1.000	.580	.275	.294	.211	.299	.129	.293	.178	.027	
lung	.580	1.000	.218	.443	.324	.393	.200	.303	.248	-.017	
liver	.275	.218	1.000	.175	.284	.256	.296	.459	.156	.023	
skeleton	.294	.443	.175	1.000	.382	.366	.118	.239	.322	.129	
kidneys	.211	.324	.284	.382	1.000	.250	.079	-.024	.197	-.042	
heart	.299	.393	.256	.366	.250	1.000	.283	.388	.299	.216	
step	.129	.200	.296	.118	.079	.283	1.000	.259	.355	.214	
stamina	.293	.303	.459	.239	-.024	.388	.259	1.000	.461	.144	
stretch	.178	.248	.156	.322	.197	.299	.355	.461	1.000	.280	
blow	.027	-.017	.023	.129	-.042	.216	.214	.144	.280	1.000	
Sig. (1-tailed)											
lung		.000	.001	.000	.008	.000	.074	.000	.022	.380	
liver		.000		.007	.000	.000	.012	.000	.002	.423	
skeleton		.001		.024	.001	.002	.000	.000	.039	.400	
kidneys		.000		.024	.000	.000	.093	.003	.000	.073	
heart		.008		.001	.000	.002	.189	.395	.013	.321	
step		.000		.002	.000	.002	.001	.000	.000	.007	
stamina		.074		.012	.000	.093	.189	.000	.000	.008	
stretch		.000		.000	.003	.395	.000	.002	.000	.053	
blow		.022		.002	.039	.000	.013	.000	.000	.001	
urine		.380		.423	.400	.073	.321	.007	.008		

a. Determinant = .085

Gambar 11.10 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					

Gambar 11.11 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	.633	-.274	-.084	-.011	.002	-.026	.038	-.035	.006	-.022
lung										
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	.058	-.029	-.088	-.089
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	-.088	-.140	.017	-.182	-.232	.617	-.141
urine	-.022	.096	.024	-.089	.081	-.127	-.099	.017	-.141	.851
Anti-image Correlation	.752*	-.475	-.133	-.017	.003	-.040	.052	-.062	.010	-.030
lung										
liver	-.475	.731*	.093	-.235	-.152	-.149	-.113	-.108	.001	.143
sceleton	-.133	.093	.577*	.022	-.342	.013	-.249	-.457	.201	.032
kidneys	-.017	-.235	.022	.821*	-.244	-.139	.078	-.050	-.137	-.092
heart	.003	-.152	-.342	-.244	.634*	-.144	.088	.368	-.219	.107
step	-.040	-.149	.013	-.139	-.144	.843*	-.139	-.225	.027	-.167
stamina	.052	-.113	-.249	.078	.086	-.139	.709*	.068	-.265	-.122
stretch	-.062	-.108	-.457	-.050	.368	-.225	.068	.603*	-.413	.026
blow	.010	.001	.201	-.137	-.219	.027	-.265	-.413	.865*	-.195
urine	-.030	.143	.032	-.092	.107	-.167	-.122	.026	-.195	.631*

a. Measures of Sampling Adequacy(MSA)

Gambar 11. 12 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

Gambar 11.13 Communalitas Step 2

Dari tabel di atas menujukkan 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 analis 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.

### 11.3 Communalities

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

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Gambar 11.14 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.

### 11.4 Faktor Yang Sekiranya Dapat Terbentuk

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

Component	Total Variance Explained								
	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.

Gambar 11. 15 Tabel EightValue

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 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.

## 11.5 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 <sup>a</sup>		
	1	2	3
liver	.895	-.405	.004
step	.879	.066	.123
stretch	.845	.335	-.406
kidneys	.827	-.254	.417
lung	.609	-.353	-.182
blow	.608	.389	.221
stamina	.486	.442	-.110
urine	.257	.603	.472
heart	.456	-.486	.287
skeleton	.551	.019	-.559

Extraction Method: Principal Component Analysis

Gambar 11.16 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 <sup>a</sup>		
	1	2	3
skeleton	.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.

Gambar 11.17 Tabel Rotate 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

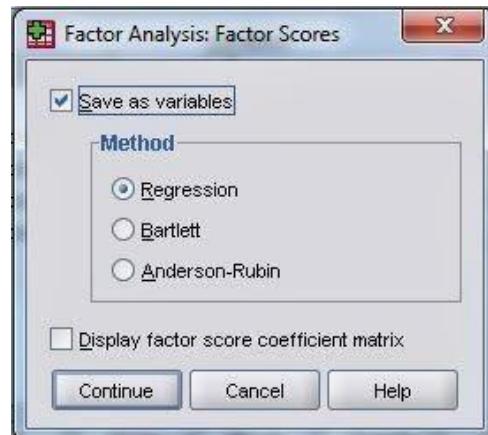
Extraction Method: Principal Component Analysis.  
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

Gambar 11.18 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.

## 11.6 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 11.19 Dialog Box Analysis

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 11.20 Factor Score

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.

## 11.7 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 Keenness to join, Suitability*. Lakukan uji analisis faktor untuk untuk menentukan faktor-faktor mendasar yang ada.

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:

Tabel 11.2 Data Studi Kasus

Obs	Form of letter of application	Appeara nce	Aca demic abili ty	Like abili ty	Self-conf iden ce	Lu cidi ty	Ho nes ty	Sales mans hip	Exp erie nce	D ri ve	Am biti on	G ras p	Pot enti al	Ke ene ss to joi n	Suit abili ty
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

Obs	Form of letter of application	Appeara nce	Aca demic abili ty	Like ability	Self-conf iden ce	Lu cidi ty	Honesty	Sales manship	Exp erience	Dri ve	Ambiti on	Grasp	Pot ential	Ke eness to joi n	Suit abili ty
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](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, 6<sup>th</sup> 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.html>
- 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](http://www.statstutor.co.uk)
- Hadi, S., Gunawan, I., & Dalle, J. 2018. Statistika Inferensial Teori dan Aplikasinya.
- 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](http://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](http://www.itl.nist.gov/div898/education/datasets.htm#anova)
- Novita, D. 2015. Modul Praktikum Statistika.
- Santiyasa, W, I, 2015, Modul Distribusi Frekuensi
- Setiawan, A. 2015. Pengantar Teori Probabilitas. *Salatiga: Tisara Grafika*.
- Subekti, R., & Binatari, N. 2014. Modul Praktikum Teori Antrian.