

# **BUKU PRAKTIKUM 1**

**APLIKASI KOMPUTER STATISTIK  
DENGAN SPSS UNTUK PENELITIAN  
EKONOMI DAN BISNIS**



# **BUKU PRAKTIKUM 1**

## **APLIKASI KOMPUTER STATISTIK DENGAN SPSS UNTUK PENELITIAN EKONOMI DAN BISNIS**

Oleh:

**Doni Stiadi, S.Si., M.Si.**

**Ahmad Rifani, S.E., M.M.**

**FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARMASIN  
2018**



Divisi Buku Perguruan Tinggi  
PT RajaGrafindo Persada  
DEPOK

**Doni Stiadi**

Aplikasi komputer statistik dengan spss untuk penelitian ekonomi dan bisnis  
/oleh Doni Stiadi, Ahmad Rifani.

-- Ed. 1. --Cet. 1-- Depok: Rajawali Pers, 2018.

xii, 112 hlm., 23 cm

Bibliografi: hlm. 93

ISBN 978-602-425-466-7

1. Komputer dalam statistik. 2. SPSS (Program komputer). I. Judul II. Ahmad Rifai

005. 55

Hak cipta 2018, pada penulis

---

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi buku ini dengan cara apa pun,  
termasuk dengan cara penggunaan mesin fotokopi, tanpa izin sah dari penerbit

---

**2018. 1913 RP**

**Doni Stiadi, S.Si., M.Si.**

**Ahmad Rifani, S.E., M.M.**

***APLIKASI KOMPUTER STATISTIK DENGAN SPSS UNTUK PENELITIAN EKONOMI DAN BISNIS***

Cetakan ke-1, Januari 2018

Hak penerbitan pada PT RajaGrafindo Persada, Depok

Desain cover oleh octiviena@gmail.com

Dicetak di Rajawali Printing

---

**PT RAJAGRAFINDO PERSADA**

*Kantor Pusat:*

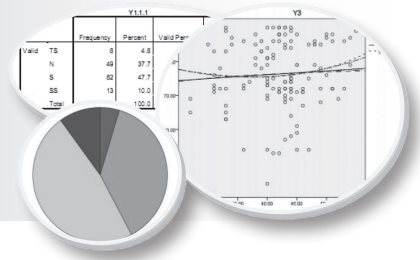
Jl. Raya Leuwinanggung No. 112, Kel. Leuwinanggung, Kec. Tapos, Kota Depok 16956

Tel/Fax : (021) 84311162 – (021) 84311163

E-mail : rajapers@rajagrafindo.co.id Http: //www.rajagrafindo.co.id

*Perwakilan:*

**Jakarta**-14240 Jl. Raya Leuwinanggung No. 112 Kel. Leuwinanggung. Kec. Tapos, Kota Depok 16956 Tlp. (021) 84311162, Fax (021) 84311163. **Bandung**-40243 Jl. H. Kurdi Timur No. 8 Komplek Kurdi Telp. (022) 5206202. **Yogyakarta**-Pondok Soragan Indah Blok A-1, Jl. Soragan, Ngestiharjo, Kasihan Bantul, Telp. (0274) 625093. **Surabaya**-60118, Jl. Rungkut Harapan Blok. A No. 9, Telp. (031) 8700819. **Palembang**-30137, Jl. Macan Kumbang III No. 10/4459 Rt. 78, Kel. Demang Lebar Daun Telp. (0711) 445062. -28294, Perum. De'Diandra Land Blok. C1/01 Jl. Kartama, Marpoyan Damai, Telp. (0761) 65807. **Medan**-20144, Jl. Eka Rasmi Gg. Eka Rossa No. 3A Blok A Komplek Johor Residence Kec. Medan Johor, Telp. (061) 7871546. **Makassar**-90221, Jl. ST. Alauddin Blok A 14/3, Komp. Perum. Bumi Permata Hijau, Telp. (0411) 861618. **Banjarmasin**-70114, Jl. Bali No. 31 Rt. 05, Telp. (0511) 3352060. **Bali**, Jl. Imam Bonjol g. 100/V No. 5B, Denpasar, Bali, Telp. (0361) 8607995, **Bandar Lampung**-35115, Jl. P Kemerdekaan Nomor 94 LK I Rt 005 Desa Tanjung Raya Kec. Tanjung Karang Timur. Telp. 082181950029



## KATA PENGANTAR

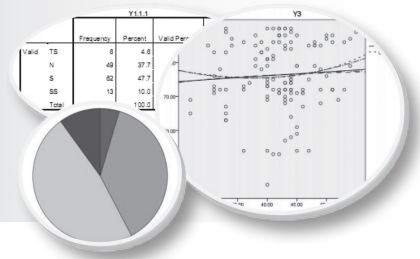
Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, serta shalawat dan salam yang senantiasa tercurah kepada junjungan dan tauladan, Nabi Besar Muhammad Rasulullah SAW, keluarga dan para sahabatnya. Alhamdulillah atas segala rahmat dan karuniaNya sehingga pada kesempatan kali ini penulis bisa menyelesaikan penyusunan Buku Praktikum 1 *Aplikasi Komputer Statistik dengan SPSS untuk Penelitian Ekonomi dan Bisnis*.

Buku ini disusun sebagai panduan perkuliahan mahasiswa untuk mata kuliah Aplikasi Komputer Statistik di Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Lambung Mangkurat. Buku ini sedemikian rupa di susun sebagai panduan dalam melakukan analisis penelitian dan pelaporan penelitian, diawali dengan membangun data pada SPSS, mengelola File, deskripsi data dan beberapa teknik analisis statistik lainnya yang umum di lakukan dalam pengujian hipotesis penelitian.

Penulis menyadari bahwa modul ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan yang penulis miliki, karena itu penulis mengucapkan terima kasih untuk saran dan kritik yang telah terima maupun yang akan diterima. Penulis juga menyadari bahwasanya didalam penyusunan modul ini tidak dapat berjalan dengan baik tanpa bantuan berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih

kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan modul ini. Semoga modul ini dapat bermanfaat dan memberikan tambahan pengetahuan, dan wawasan mengenai analisis statistik untuk penelitian terutama yang memanfaatkan program SPSS.

Banjarmasin, Februari 2018  
Tim Penulis,



# DAFTAR ISI

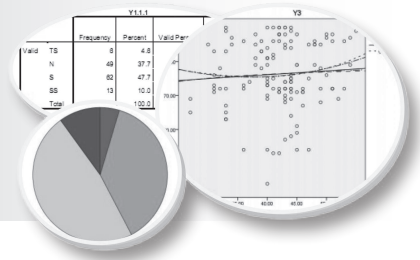
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vii</b>
<b>DESKRIPSI MATA KULIAH .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB 1 PENGENALAN SPSS .....</b>	<b>1</b>
Tujuan Pembelajaran .....	1
Materi Pembelajaran .....	1
A. Pendahuluan .....	1
B. Tipe Pengukuran Data Pada SPSS .....	2
C. Memulai Dan Mengakhiri SPSS .....	3
1. Memulai SPSS .....	3
2. Proses Input Data .....	5
3. Menyimpan Data .....	9
4. Mengedit Data .....	9
5. Mengakhiri SPSS .....	10
D. Kegiatan Belajar 1: Membangun Data Nominal, Ordinal ..	10
E. Kegiatan Belajar 2: Membangun File Data Nominal, Ordinal, Interval dan Rasio .....	11
F. Referensi .....	11

<b>BAB 2</b>	<b>MEMBANGUN DATA DAN MENGELOLA FILE .....</b>	<b>13</b>
	Tujuan Pembelajaran .....	13
	Materi Pembelajaran .....	13
	A. Pendahuluan .....	13
	B. Input ( <i>Entry</i> ) Data .....	14
	C. Pengelolaan File Data (Manajemen Data) .....	24
	D. Kegiatan Belajar 1 Membangun Data dan Mengelola File data 1 .....	32
	E. Referensi .....	32
<b>BAB 3</b>	<b>STATITIK DSKRIPTIF .....</b>	<b>33</b>
	Tujuan Pembelajaran .....	33
	Materi Pembelajaran .....	33
	A. Pendahuluan .....	33
	B. Analisis Frekuensi .....	34
	C. Analisis Deskriptif .....	40
	D. Analisis <i>Explore</i> .....	43
	E. Kegiatan Belajar 1: Analisis Frekuensi dan Deskriptif ....	50
	F. Kegiatan Belajar 2: Analisis <i>Explore</i> .....	50
	G. Referensi .....	50
<b>BAB 4</b>	<b>EKSPLORASI DATA .....</b>	<b>51</b>
	Tujuan Pembelajaran .....	51
	Materi Pembelajaran .....	51
	A. Pendahuluan.....	51
	B. Eksplorasi Data .....	51
	1. Visualisasi data.....	52
	2. Mengevaluasi Asumsi.....	54
	C. Kegiatan Belajar 1: Analisis Eksplorasi Data .....	65
	D. Referensi .....	68



<b>BAB 5</b>	<b>UJI BEDA 1: <i>One Sample T-Test and Independen</i></b>	
	<i>Sample T-Test</i> .....	69
	Tujuan Pembelajaran .....	69
	Materi Pembelajaran .....	69
	A. Pendahuluan .....	69
	B. <i>One Sample T-Test</i> .....	69
	C. <i>Independen Sample T-Test</i> .....	71
	D. Kegiatan Belajar 1: <i>One Sample T-Test</i> .....	76
	E. Kegiatan Belajar 2: <i>Independen Sample T-Test</i> .....	77
	F. Referensi .....	77
<b>BAB 6</b>	<b>UJI BEDA 2: <i>Paired Sample T-Test and One Way Anova</i> ....</b>	<b>79</b>
	Tujuan Pembelajaran .....	79
	Materi Pembelajaran .....	79
	A. Pendahuluan .....	79
	B. <i>Paired Sample T-Test</i> .....	80
	C. <i>One Way Anova</i> .....	84
	D. Kegiatan Belajar 1: <i>Paired Sample T-Test</i> .....	90
	E. Kegiatan Belajar 2: <i>One Way Anova</i> .....	90
	F. Referensi .....	91
	<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b> .....	<b>97</b>
	LAMPIRAN 1: TABEL DISTRIBUSI NORMAL	
	LAMPIRAN 2: TABEL DISTRIBUSI T	
	LAMPIRAN 3: TABEL DISTRIBUSI F	
	LAMPIRAN 4: TABEL DISTRIBUSI $\chi^2$	
	LAMPIRAN 5: TABEL NILAI DURBIN WASTON	
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>109</b>
	<b>BIODATA PENULIS</b> .....	<b>111</b>

[Halaman ini sengaja dikosongkan]



# DESKRIPSI MATAKULIAH

## APLIKASI KOMPUTER STATISTIK (AKS)

### Deskripsi Mata Kuliah AKS

Mata kuliah AKS merupakan mata kuliah yang disusun sebagai aplikasi teori-teori statistika yang berkaitan dengan pengolahan dan analisis data penelitian bisnis. Orientasi perkuliahan ini adalah untuk membekali kemampuan mahasiswa dalam proses pengumpulan, pengolahan dan interpretasi data penelitian. Oleh karena itu bahasan dalam perkuliahan ini adalah praktikum langsung dalam mempelajari dan membahas langkah demi langkah dalam melakukan analisis data statistik meliputi: koding data, input data, pemilihan analisis dan iterpretasi.

Pokok materi utama perkuliahan AKS yaitu: analisis deskripsi (keterampilan mahasiswa dalam menampilkan data dalam bentuk diagram/grafik, data-data tabel frekuensi, susunan data lainnya agar data menjadi lebih informatif), Eksplorasi data (menjelajahi karakteristik data, distribusi data, pengujian asumsi-asumsi/prasyarat untuk analisis lanjutannya), analisis asosiatif (analisis korelasi baik data numerik maupun data nominal), analisis perbandingan (uji beda data bersarakan kelompok, baik kelompok data yang saling bebas maupun data yang berkaitan/berpasangan), pengujian validitas dan reliabilitas data-data primer hasil survey metode angket/kuesioner, analisis pengaruh (analisis regresi sederhana maupun analisis regresi berganda), identifikasi asumsi klasik pada analisis regresi serta teknik-teknik pengobatan penyimpangan asumsi klasik, pengujian data interelasi (analisis Faktor) dan interpretasi data.

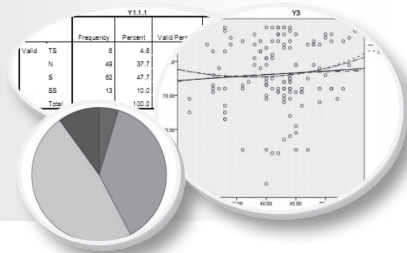
## Status Mata Kuliah

Mata kuliah AKS merupakan mata kuliah Pilihan Fakultas, dimana derajat matakuliah sesuai dengan MKB (Mata Kuliah Keahlian Berkarya) yang diselenggarakan pada semester VI (genap). Mata kuliah ini dapat diikuti dengan prasyarat (*prerequisite*) telah mengikuti Mata Kuliah Statistik Ekonomi 1, Statitik Ekonomi 2 dan Metodologi Penelitian yang diselenggarakan pada Semester-semester sebelumnya.

## Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan memiliki pemahaman dan keterampilan dalam proses analisis data dimulai dari input data, memilih metode analisis yang sesuai dalam penyusunan laporan penelitian (skripsi) sesuai dengan bidang konsentasinya dalam lingkup ekonomi dan bisnis.

# 1



## PENGENALAN SPSS

### Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti bab 1 ini, mahasiswa diharapkan mengenal dan dapat mengaplikasikan fungsi-fungsi dari menu utama SPSS yang tepat dalam melakukan analisa data penelitian.

### Materi Pembelajaran

#### A. Pendahuluan

SPSS pada awalnya adalah kependekan dari *Statistical Program for Sosial Science*, yang merupakan paket program aplikasi komputer untuk menganalisis data statistik, terutama analisis statistik untuk ilmu-ilmu sosial. Seiring dengan perkembangan teknologi, SPSS kemudian digunakan untuk mengolah data dari berbagai jenis bidang ilmu sehingga SPSS berubah nama menjadi *Statistical Product and Service Solution*.

SPSS pertama dirilis pada tahun 1968, dan diciptakan oleh Norman Nie, Profesor Peneliti Fakultas Ilmu Politik di Stanford dan Profesor Emeritus Ilmu Politik di University of Chicago. Pada saat itu SPSS berbasis DOS dengan semakin meluasnya penggunaan SPSS dan perkembangan teknologi yang pesat, saat ini SPSS berbasis Windows sehingga kemudian dikenal dengan *SPSS for windows*. Petama kali muncul versi windows adalah *SPSS for Windows* versi 6.00, hingga kini SPSS yang paling terbaru adalah SPSS 23. Pada dasarnya pengoperasian SPSS memiliki kesamaan dalam berbagai versi, perbedaan hanya pada fasilitas tambahan yang ditawarkan serta tampilan *output* yang lebih atraktif.

SPSS dapat digunakan untuk menganalisis hampir dari seluruh tipe file data untuk membuat laporan hasil penelitian baik berbentuk tabulasi, grafik (*chart*), *plot* (diagram) dari berbagai distribusi, statistik deskriptif dan analisis statistik yang komplek. Jadi boleh dibilang SPSS adalah sebuah sistem yang lengkap, menyeluruh, terpadu dan sangat fleksibel untuk analisis statistik dengan manajemen data.

## B. Tipe Pengukuran Data Pada SPSS

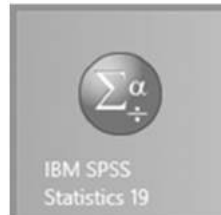
Apakah yang disebut data?, data adalah fakta-fakta, sesuatu yang menjadi objek pengamatan seorang peneliti dalam lingkungan studinya. Data dapat dibedakan menjadi dua tipe skala, yaitu:

1. **Data Kategori**, yaitu data yang terdiri data nominal dan data ordinal.
  - a. Data skala nominal, adalah data yang hanya menyatakan kategori atau kelompok dari obyek penelitian. Contoh data dalam skala nominal misalnya jenis kelamin (laki-laki, perempuan), kondisi perusahaan (bangkrut, tidak bangkrut) dan sebagainya.
  - b. Data skala ordinal, adalah data yang tidak hanya menyatakan kategori tetapi juga menunjukkan perbedaan peringkat (rangking) antara berbagai kategori. Contoh data ordinal tingkat pendidikan (SD, SMP, SMA), tinggi dan rendah, baik, sedang dan buruk dan sebagainya.
2. **Data Numerik**, yaitu data yang terdiri data interval dan data rasio.
  - a. Data skala interval, adalah data yang memungkinkan dilakukannya operasi arimatika tertentu. Skala interval mempunyai karakteristik seperti yang dimiliki oleh skala nominal dan ordinal dan ditambah ada interval yang tetap dan menggunakan data parametrik atau data kuantitatif (data yang berupa angka), contoh usia 30 tahun adalah 2 kali usia 15 tahun, suhu udara antara  $5^{\circ}$ - $15^{\circ}$ , dan sebagainya.
  - b. Data skala rasio, data yang memiliki nilai dasar (nilai nol) dan dapat dilakukan operasi matematika baik penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian. Skala rasio memiliki semua karakteristik yang dipunyai oleh skala nominal, ordinal, dan interval dan merupakan data parametrik atau kuantitatif (data yang berupa angka), contoh tinggi, berat, jarak, dan sebagainya.

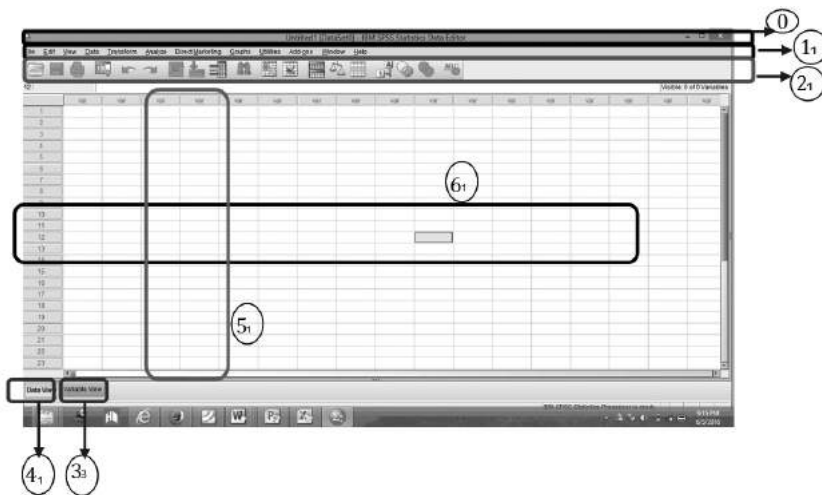
## C. Memulai dan Mengakhiri SPSS

### 1. Memulai SPSS

Memulai bekerja dengan SPSS sama halnya memulai aplikasi lainnya berbasis *windows*, langkah awal memulai SPSS dapat dimulai dari ikon SPSS (pada modul ini SPSS versi 19) maupun dari dekstop. Berikut ini adalah gambar ikon SPSS 19:



Untuk memulai SPSS 19 dari ikon di atas, cukup dengan klik dua kali maka akan tampil pada layar **Data Editor** berikut:



**Gambar 1.1** Tampilan Data Editor

#### Keterangan:

- Title bar:** Judul SPSS yang sedang dibuka. Pada umumnya, nama yang diberikan oleh SPSS pada saat membuka pertama kali yaitu **Untitled1 [DataSet0]-IBM SPSS Statistics Data Editor**.
- Menu bar (Menu Utama):** merupakan fungsi-fungsi yang tersedia pada aplikasi SPSS.

- c. **Toolbar:** merupakan tombol pintas (*short cut*) dari beberapa fungsi pada SPSS yang terdapat pada menu bar
- d. **Tab Variable View:** Jendela pada *Tab Variable View* merupakan tempat untuk mengisi nama variabel beserta pengaturan keterangan dari variabel.
- e. **Tab Data View:** Jendela pada *Tab Data View* merupakan tempat untuk input data yang variabelnya telah di definisikan pada *Tab Variable View*.
- f. **Kolom:** Kolom pada SPSS merupakan variabel yang diberi tanda nama kolom var. Nama kolom ini akan berubah seiring dengan pengisian nama variabel pada jendela *Tab Variable View*.
- g. **Baris (case):** Baris pada SPSS diisi oleh data dari variabel. Apabila data telah diinput pada baris akan menunjukkan nomor/jumlah data dalam dianalisis.

Beberapa menu utama yang penting dalam **Data Editor SPSS** adalah sebagai berikut:

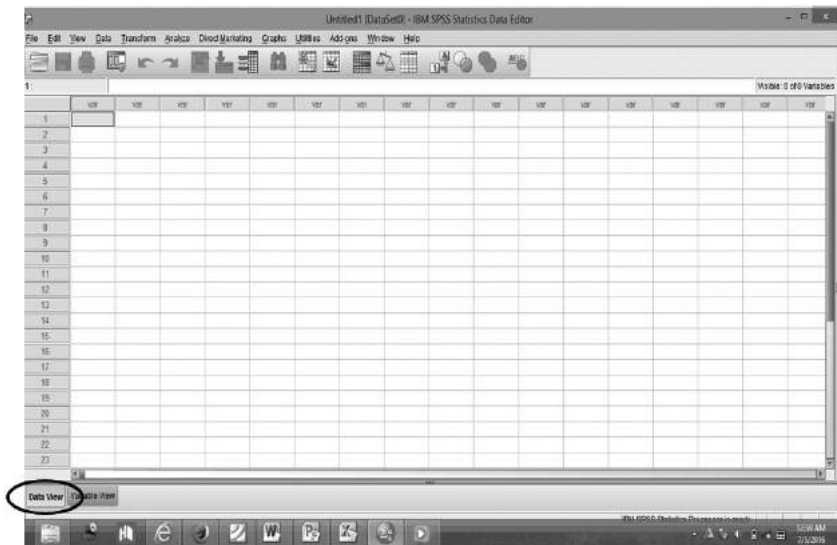
- a. **File.** Menu file berfungsi untuk menangani hal-hal yang berhubungan dengan file seperti: membuat file baru, membuka file yang sudah tersimpan, menyimpan file, mencetak file dll.
- b. **Edit.** Menu edit berkaitan dengan operasi perbaikan ataupun perubahan nilai data yang telah diinput pada SPSS Data Editor.
- c. **View.** Menu view merupakan menu yang menampilkan status *toolbar* yang sedang aktif (*Status Bar*), mengatur *toolbar* dan *font* huruf yang digunakan.
- d. **Data.** Menu data berfungsi untuk mengubah data secara keseluruhan seperti: mengurutkan data, menandai data berdasarkan kriteria tertentu, menggabungkan data, memisah isi file dengan kriteria tertentu (*split file*)dll.
- e. **Transform.** Menu utama untuk melakukan operasi transformasi data, seperti menghitung variabel data (*compute variable...*), mengubah data (*recode into same variables, recode into different variables...*) ataupun meranking data (*rank cases*).
- f. **Analyze.** Menu *analyze* merupakan tahapan inti dari SPSS gunanya untuk menganalisis data statistika (uji nonparametrik, *time series*, regresi, analisis ragam, dll).
- g. **Graph.** Menu *graph* gunanya untuk menampilkan grafik untuk menunjang analisis data statistika dalam bentuk visualisasi.



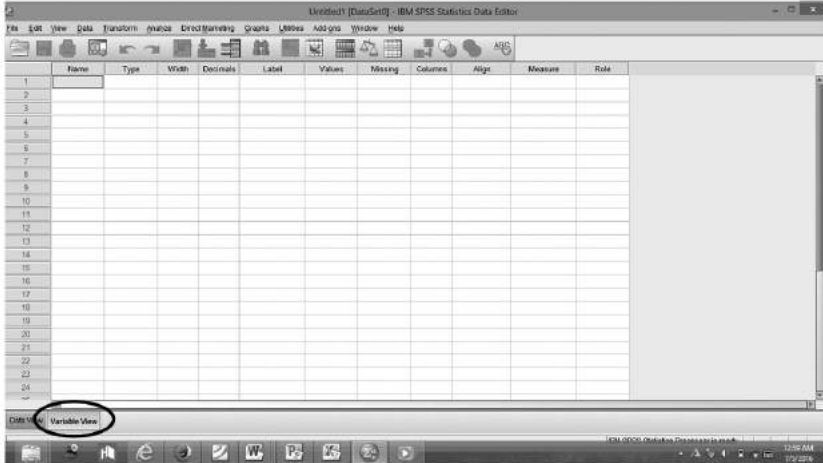
- h. **Utilities.** Menu utama yang merupakan pelengkap pada pengoperasian SPSS. Beberapa dari menu utama Utilities adalah memberikan informasi mengenai isi variabel tertentu, mengatur penampilan menu-menu yang lain.
- g. **Add-ons.** merupakan menu utama yang menawarkan pelayanan SPSS lewat website.
- i. **Window.** Menu ini memberikan informasi *window* yang sedang aktif. Menu *window* digunakan untuk perpindahan dari satu *window* ke *window* lainnya.
- j. **Help.** Menu *help* digunakan untuk memberikan bantuan berupa pemberian informasi yang diperlukan, berupa topik-topik SPSS ataupun dalam bentuk tutorial.

## 2. Proses Input Data

Proses input data pada SPSS bekerja pada dua jendela sekaligus yaitu *Data View* dan *Variabel View*. *Data View* adalah tempat dimana data statistik yang akan diolah sudah dalam bentuk angka skala atau sudah terdefinisi pada masing-masing variabel, sedangkan *Variabel View* merupakan bagian yang digunakan untuk mendefinisikan variabel data yang akan diinput. Untuk mengaktifkan *Data View* maupun *Variabel View* lakukan dengan klik *Data View* atau *Variabel View* (bagian yang diberi kotak pada data editor). *Data View* dan *Variabel View* memiliki tampilan seperti di bawah ini.



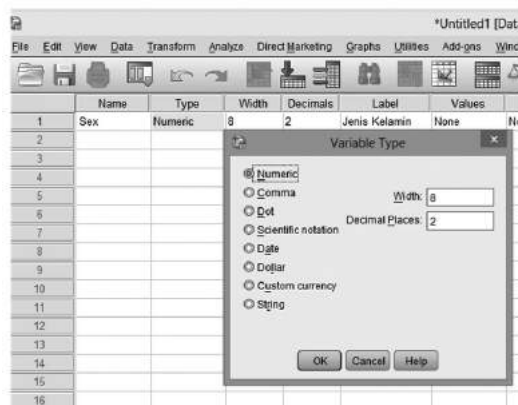
Gambar 1.2 Tampilan Data View



**Gambar 1.3** Tampilan Variabel View

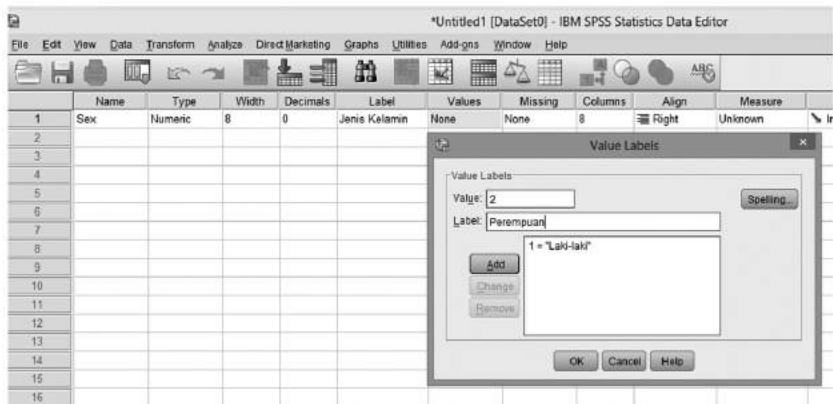
Pada tampilan *Variable View* diatas terdapat Kolom: *Name*, *Type*, *Width*, *Decimals*, *Labels*, *Values*, *Missing*, *Columns*, *Align*, *Measure*, dan *Role*. Berikut adalah penjelasan dari fungsi masing-masing kolom tersebut:

- a. **Name.** Merupakan kolom isian untuk nama variabel (*Default* maksimal 8 karakter dan tidak boleh ada spasi). Misalnya nama diisi ‘Sex’ untuk menunjukkan nama variabel: ‘Jenis Kelamin Responden’.
- b. **Type.** Merupakan kolom isian untuk *Type Data* yang diinput. Ada 2 pilihan *Type Data* yaitu: *Numeric* untuk angka dan *String* untuk data dalam bentuk huruf/kata/kalimat (*text*).



**Gambar 1.4** Tampilan Type pada Variabel View

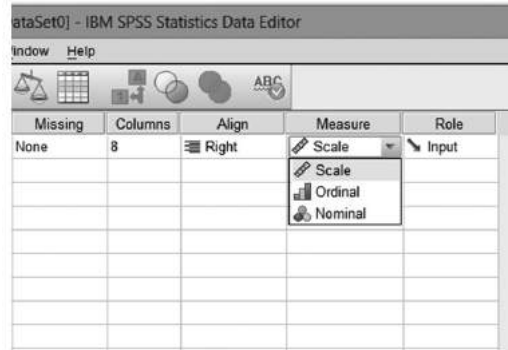
- c. **Width.** Merupakan kolom isian untuk Jumlah Digit Data yang akan diinput.
- d. **Decimal.** Merupakan kolom isian untuk jumlah digit dibelakang titik (koma) dari data yang akan diinput, SPSS memberikan default 2 angka desimal dibelakang koma.
- e. **Label.** Merupakan kolom isian untuk menjelaskan rincian dari Kolom *Name*. Misalnya pada Kolom *Name* adalah 'Sex', maka pada Labels diisi dengan 'Jenis Kelamin Responden'.
- f. **Value.** Merupakan kolom isian untuk kode yang diberikan bila variabelnya merupakan variabel kategori (Nominal atau Ordinal). Misalnya: pada kolom 'Sex' atau label 'Jenis Kelamin Responden', maka *valu*nya adalah Kode 1 untuk kategori laki-laki dan Kode 2 untuk kategori Perempuan.



**Gambar 1.5** Tampilan proses input Values pada *Variabel View*

- g. **Missing.** Merupakan kolom yang menunjukkan data yang hilang, namun, jika data lengkap (tidak ada data yang hilang) maka kolom ini dapat diabaikan.
- h. **Columns.** Memiliki fungsi mengubah jumlah karakter yang dapat dimasukkan pada suatu variabel tertentu. Bila *columns* diisi dengan angka 2, maka hanya dua digit data saja yang dapat dimasukkan pada variabel tersebut.
- i. **Align.** Merupakan pilihan tampilan variabel dalam Tabel, misalnya rata kanan, kiri atau center.

- j. **Measure.** Merupakan tipe variabel yang akan menentukan jenis analisis yang akan digunakan. Secara *default* akan terpilih nominal atau ordinal, jika variabel bertipe string yang diinput. *Scale* digunakan apabila data yang diinput skala pengukuran (*range*).



Gambar 1.6 Tampilan proses input Measures pada Variabel View

- k. **Role.** Digunakan untuk mengetahui peran variabel (input, target, keduanya, none, partisi dan split)

Berikut adalah contoh tampilan hasil input data dari pendefinisian variabel pada *Variable View*.

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	nama	String	8	0	Nama Sales	None	None	8	Left	Nominal	Input
2	jskel	Numeric	8	0	Jenis Kelamin	{1 laki-laki}	None	8	Right	Nominal	Input
3	lama_kerja	Numeric	8	0	Lama bekerja	{1, 0 - 5}	None	8	Right	Ordinal	Input
4	pendidik	Numeric	8	0	Tingkat Pendidikan	{1, S1}	None	8	Right	Nominal	Input
5	tkjual	Custom	8	2	Penjualan	None	None	8	Right	Scale	Input
6	mselitf	Numeric	8	2	Insentif	None	None	8	Right	Scale	Input
7	area	Numeric	8	0	Area Penjualan	{1, Jogja & Ja...	None	8	Right	Nominal	Input
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											

Gambar 1.7 Tampilan hasil proses input Variabel pada Data Editor Variabel View

	nama	jenis_kelamin	lama_kerja	pendidikan	keperawatan	gaji_bulanan	kota												
1	a	laki-laki	0 - 5	S1	25000000.00	725000.00	Jogja & JuTeng												
2	b	laki-laki	0 - 5	D3	33000000.00	850000.00	JuTeng												
3	c	perempuan	5 - 10	S1	25000000.00	550000.00	Jogja & JuTeng												
4	d	perempuan	0 - 5	S1	26000000.00	550000.00	JuTeng												
5	e	laki-laki	10 - 15	D3	34500000.00	675000.00	Jogja & JuTeng												
6	f	laki-laki	0 - 5	D3	34000000.00	675000.00	JuTeng												
7	g	perempuan	5 - 10	D3	27700000.00	590000.00	JuTeng												
8	h	perempuan	0 - 10	S1	28000000.00	590000.00	Jakarta												
9	i	perempuan	0 - 10	S1	28700000.00	610000.00	Jogja & JuTeng												
10	j	laki-laki	10 - 15	D3	33750000.00	675000.00	JuTeng												
11	k	laki-laki	0 - 5	D3	34250000.00	675000.00	Jakarta												
12	l	laki-laki	0 - 5	D3	25000000.00	650000.00	JuTeng												
13	m	laki-laki	5 - 10	S1	44000000.00	890000.00	Jogja & JuTeng												
14	n	perempuan	10 - 15	S1	29500000.00	575000.00	JuTeng												
15	o	perempuan	10 - 15	D3	27500000.00	610000.00	Jakarta												
16	p	perempuan	5 - 10	D3	26800000.00	635000.00	Jogja & JuTeng												
17	q	perempuan	0 - 5	S1	25000000.00	570000.00	Jakarta												
18	r	perempuan	0 - 5	S1	26000000.00	590000.00	Jakarta												
19	s	laki-laki	0 - 5	S1	34500000.00	675000.00	JuTeng												
20	t	laki-laki	5 - 10	S1	34000000.00	675000.00	Jogja & JuTeng												
21	u	perempuan	5 - 10	S1	27750000.00	590000.00	Jakarta												
22	v	perempuan	0 - 5	S1	28500000.00	590000.00	Jakarta												
23	w	perempuan	0 - 5	S1	28750000.00	675000.00	Jakarta												

Gambar 1.8 Tampilan hasil proses Input data pada pada Data Editor Data View

### 3. Menyimpan Data

Apabila proses input data telah selesai dan semua data terisi, simpan data dengan menggunakan perintah File, kemudian pilih dan klik satu kali pada *Save* untuk data baru (belum pernah disimpan) kemudian beri nama tertentu. Apabila data sudah tersimpan dan ingin menyimpan dengan nama berbeda maka klik File kemudian pilih *Save As* dan beri nama yang berbeda dengan nama yang pertama.

### 4. Mengedit Data

Data yang telah diinput dan disimpan dapat diedit dengan cara mengklik sel yang akan diedit dan diisi dengan data yang baru kemudian *Enter*. Untuk menyalin data dari sebuah sel caranya adalah pilih sel yang isinya ingin disalin, lalu pilih menu *Edit* kemudian *Copy* lalu pilih sel tempat data akan disalin dan pilih Menu *Edit* kemudian *Paste*. Apabila ingin menyalin data dari suatu kolom, maka klik nama variabel atau judul kolom yang data seluruhnya ingin disalin, lalu pilih menu *Edit* kemudian *Copy* lalu pilih sel atau kolom tempat data akan disalin dan pilih Menu *Edit* kemudian *Paste*. Untuk menyalin isi suatu kasus (*case*) yang merupakan sebuah baris maka klik nama baris atau nomor kasus yang isinya ingin disalin, lalu pilih menu *Edit* kemudian *Copy* lalu pilih sel tempat data akan disalin dan pilih Menu *Edit* kemudian *Paste*.

Apabila ingin menghapus isi dari data sebuah sel caranya adalah pilih sel yang isinya ingin dihapus, lalu tekan tombol *Del* pada *keyboard* atau klik kanan pilih *Clear*. Untuk menghapus isi dari suatu kolom, maka klik nama variabel atau judul kolom yang data seluruhnya ingin dihapus lalu tekan tombol *Del* pada *keyboard*. Untuk menghapus isi suatu kasus (*case*) yang merupakan sebuah baris maka klik nama baris atau nomor kasus lalu tekan tombol *Del* pada *keyboard*.

## 5. Mengakhiri SPSS

Untuk mengakhiri penggunaan SPSS, pilih menu File kemudian pilih Exit, menu paling bawah.

### D. Kegiatan Belajar 1: Membangun File Data Nominal dan Ordinal

Inputlah data pada Tabel dibawah ini, dengan variabel nama responden, jenis kelamin, Pendidikan, pekerjaan dan asal kota yang terdiri dari 20 orang responden. Simpanlah File Data dengan Nama File Latihan Input Data01.

No	Nama	Jenis Kelamin	Pendidikan	Pekerjaan	Asal Kota
1	RISNA WATI	laki-laki	SMA	PNS	JAKARTA
2	ANA MARIANA	laki-laki	DIPLOMA	BUMN	SEMARANG
3	GALUH AYU	laki-laki	S1	PNS	BANJARMASIN
4	RIDAN SMURF	Perempuan	S1	Wirausaha	SURABAYA
5	AMAT LIHAI	laki-laki	DIPLOMA	Swasta	JAKARTA
6	ULIS ENGOT	laki-laki	S1	BUMN	SEMARANG
7	NITA DIANA	Perempuan	DIPLOMA	PNS	JAKARTA
8	ELIANA	laki-laki	S1	Wirausaha	JAKARTA
9	DIANA	Perempuan	DIPLOMA	Swasta	BANJARMASIN
10	LILI PUTRI	Perempuan	SMA	Wirausaha	JAKARTA
11	RASMIN	laki-laki	S1	PNS	SEMARANG
12	MEMED	Perempuan	DIPLOMA	BUMN	SURABAYA
13	ATANG	Perempuan	SMA	Wirausaha	SEMARANG
14	DIDIN	laki-laki	DIPLOMA	PNS	BANJARMASIN
15	DODY	laki-laki	S1	BUMN	SEMARANG
16	TONY LEE	Perempuan	DIPLOMA	Wirausaha	SURABAYA
17	BACAN	laki-laki	SMA	PNS	SEMARANG
18	RIDWAN NOOR	Perempuan	S1	BUMN	BANJARMASIN
19	ERMA	Perempuan	DIPLOMA	Swasta	SEMARANG
20	WIDYA SARI	Perempuan	SMA	BUMN	JAKARTA

## E. Kegiatan Belajar 2: Membangun File Data Nominal, Ordinal, Interval dan Rasio

Diketahui sebuah Tabel tentang identitas dari beberapa dosen di sebuah perguruan tinggi negeri. Inputlah data pada Tabel identitas dosen dibawah ini, kemudian simpanlah File Data dengan Nama File Latihan Input Data02.

No	Gender	Usia	Tinggi Badan	Tingkat Pendidikan	Bidang Keahlian	Gaji
1	Pria	40	170	S2	Statistika	4,000,000
2	Wanita	45	165	S3	Sistem Informasi	5,700,000
3	Wanita	55	162	S3	Keuangan	7,500,000
4	Pria	36	180	S2	Organisasi	4,000,000
5	Wanita	38	175	S2	Statistika	5,000,000
6	Pria	43	165	S3	Sistem Informasi	5,700,000
7	Wanita	40	168	S3	Organisasi	3,500,000
8	Wanita	26	155	S2	Keuangan	2,700,000
9	Wanita	28	160	S2	Sistem Informasi	3,700,000
10	Wanita	35	162	S3	Keuangan	4,500,000
11	Pria	40	173	S3	Organisasi	6,000,000
12	Pria	30	181	S2	Keuangan	4,000,000
13	Wanita	62	158	S3	Statistika	8,500,000
14	Pria	45	166	S2	Sistem Informasi	5,000,000
15	Wanita	35	171	S3	Organisasi	5,250,000

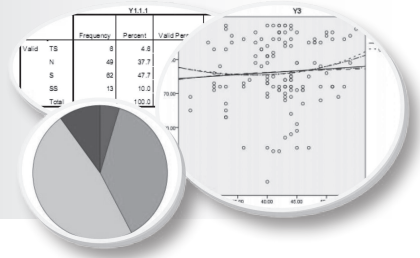
## F. Referensi

1. Arbuckle, JL. 2011. *IBM Amos 20 User's Guide*. USA. IBM Corp.
2. IBM Corporation. 2012. *IBM SPSS Statistics 21 Core System User's Guide*
3. Kadir. 2015. *STATISTIKA TERAPAN: Konsep, Contoh Analisis Data dengan Program SPSS/Lisrel dalam Penelitian*. Edisi Kedua. Jakarta. Rajagrafindo Persada.

[Halaman ini sengaja dikosongkan]



# 2



## MEMBANGUN DATA DAN MENGELOLA FILE

### Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti bab 2 ini, mahasiswa diharapkan mampu membangun data dan mengelola file dengan memanfaatkan menu utama SPSS yang tepat dalam proses analisa data penelitian.

### Materi Pembelajaran

#### A. Pendahuluan

Seorang peneliti harus dapat membangun dan menyajikan data yang telah diperolehnya dari hasil selama penelitiannya di lapangan, baik yang diperoleh melalui observasi, wawancara, *questioner* (angket) maupun dari dokumentasi. Membangun data berarti proses input data mentah menjadi data yang siap diolah. Pengolahan data dapat berupa pemberian skor, pengelompokan, membuat ringkasan data berdasarkan data mentah hasil pengumpulan data dengan menggunakan rumus tertentu, misalnya menghitung jumlah, rata-rata, proporsi (persentase) dan lain-lain. Skor mentah dapat diolah menjadi nilai-nilai yang lain (koding) seperti menjadi kategori, misalnya sangat baik, baik, cukup baik, kurang baik, dan buruk dalam bentuk huruf A, B, C, D, dan E, sedangkan penyajian data adalah data yang telah disajikan dalam bentuk deskripsi atau gambaran tentang data yang dapat dipahami oleh pihak lain untuk membaca.

Membangun data pada SPSS berarti proses koding, input dan berbagai perhitungan lainnya, dengan kata lain pengelolaan file data yang tersedia. Pengelolaan data dapat berupa mentransformasi dari satu nilai ke nilai yang lainnya, proses split file, pembobotan, edit data dan lain-lain.

## B. Input (*Entry*) Data

Memulai proses input data pada SPSS sebagaimana telah dikemukakan pada modul 1 adalah bekerja pada dua jendela sekaligus yaitu *Data View* dan *Variable View*. *Variable View* merupakan bagian yang digunakan untuk mendefinisikan variabel data yang akan diinput pada SPSS. Sebaiknya pada proses input data dimulai pada *Variable View* sehingga semua data yang dianalisis sudah terdefiniskan dan memiliki nama variabel masing-masing. *Data View* adalah jendela dimana data statistik yang akan diolah sudah dalam bentuk angka skala atau sudah terdefinisi pada masing-masing variabel.

Berikut ini adalah langkah-langkah dalam membangun data untuk data sejumlah mahasiswa yang mengikuti mata kuliah Aplikasi Komputer Statistik (data hipotetik) yang di sajikan pada Tabel 2.1. berikut ini.

**Tabel 2.1.** Data Hipotetik nilai UAS Mahasiswa Mata Kuliah Aplikasi Komputer Statistik

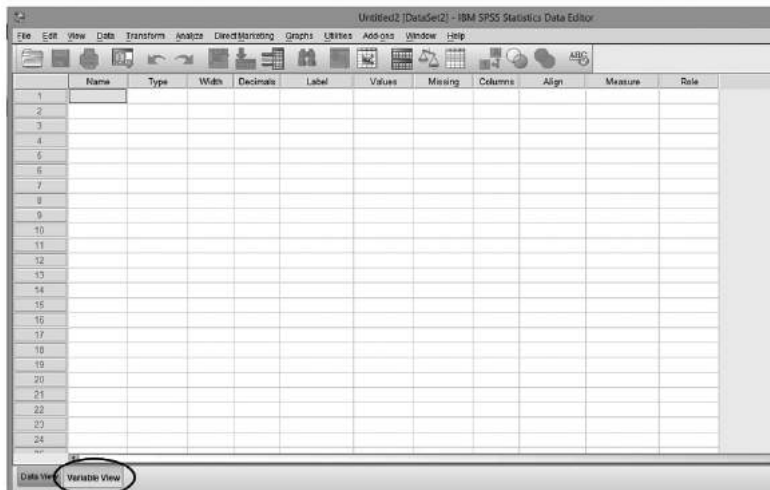
No	Nama Mahasiswa	Gender	Prodi	Nilai UAS	kriteria
1	Agus Suhendar	Laki-laki	Akuntansi	65	Cukup
2	Budi Nurcahyo	Laki-laki	Manajemen	68	Cukup
3	Cucu Cunayah	Perempuan	Manajemen	50	Kurang
4	Didi Fadilah	Laki-laki	Akuntansi	70	Baik
5	Emi Sartika	Perempuan	Manajemen	72	Baik
6	Fandi Ahmad	Laki-laki	Manajemen	80	Baik
7	Kania Safitri	Perempuan	Akuntansi	85	Sangat Baik
8	Gunawan	Laki-laki	Manajemen	76	Baik
9	Cok leey	Laki-laki	Akuntansi	55	Kurang
10	Nuraini Jamilah	Perempuan	Manajemen	60	Cukup
11	Ana Mariana	Perempuan	Akuntansi	100	Sangat Baik
12	Galuh Ayu	Perempuan	Akuntansi	95	Sangat Baik
13	Ridwan	Laki-laki	Manajemen	65	Cukup
14	Amat Lihay	Laki-laki	Akuntansi	78	Baik
15	Nita Diana	Perempuan	Manajemen	90	Sangat Baik

Berdasarkan data Tabel 2.1. yang sudah didapatkan tersebut, maka selanjutnya langkah-langkah membangun data pada SPSS sebagai berikut:

## 1. Mengisi *Variable View*

Langkah-langkah:

- a. Buka Program SPSS
- b. Aktifkan *Variable View* (Terdapat pada Sebelah Kiri Bawah), maka akan muncul tampilan sbb:

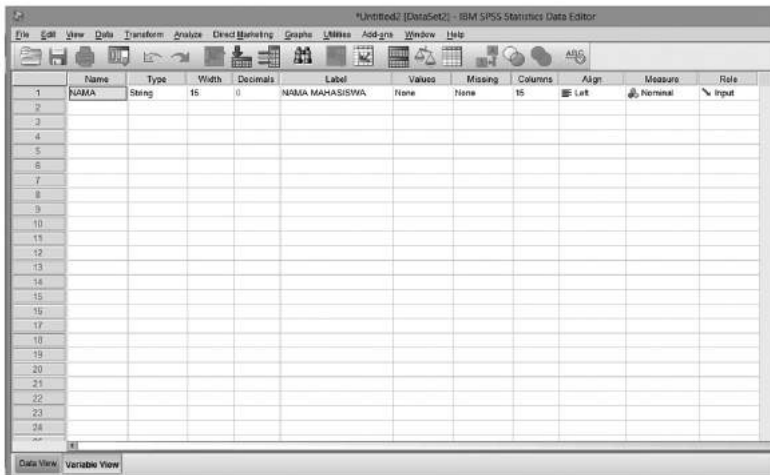


- c. Pada tampilan *Variable View* diatas terdapat kolom: *Name*, *Type*, *Width*, *Decimals*, *Labels*, *Values*, *Column Width*, *Alignment*, *Measures*, dan *Role*, sebagaimana telah di jelaskan pada Modul 1. Pada Kasus di atas, maka ada 5 variabel yang harus dimasukkan dalam *Variable View*, yaitu: **Nama** (String), Gender (Kategorik-Nominal), Prodi (Kategorik-Nominal), Nilai UAS (Numerik) , dan Kriteria (Kategorik-Ordinal).

d. Pengisian *Variable View* untuk memasukkan Variabel NAMA:

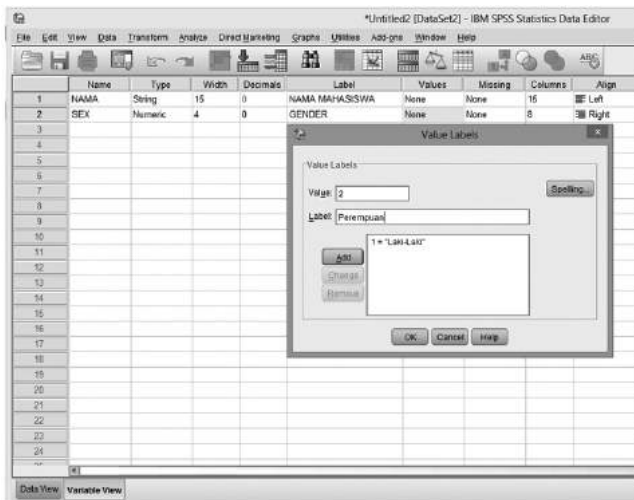
Kolom	Isian
Name	: isi dengan NAMA
Type	: Isi dengan STRING
Width	: isi dengan 15 (untuk keseragaman), disesuaikan dengan karakter terpanjang
Decimals	: Tidak aktif (otomatis apabila type diisi string)
Labels	: Isi dengan mengetikkan NAMA MAHASISWA
Values	: Tidak perlu diisi (Tidak ada Kategori)
Column	: Isi dengan 15 (untuk keseragaman)
Align	: Isi dengan Pilihan LEFT (untuk keseragaman)
Measures	: Isi dengan pilihan NOMINAL
Role	: Isi dengan pilihan Input

Maka dalam layar *Variable View* akan tampil seperti berikut:



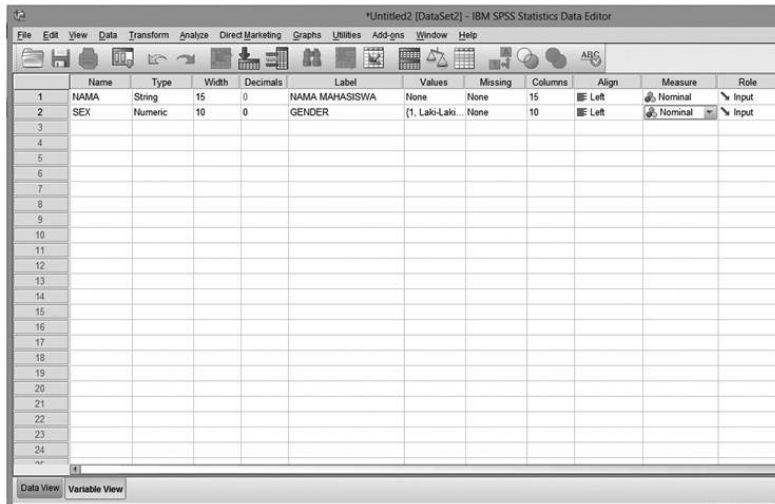
e. Pengisian Variable View untuk memasukkan Variabel Gender:

Kolom	Isian
Name	: isi dengan SEX
Type	: Isi dengan pilihan NUMERIC
Width	: isi dengan 10 (untuk keseragaman)
Decimals	: isi dengan pilihan 0 (no!)
Labels	: Isi dengan mengetikkan GENDER
Values	: Klik sel pada Value, masukan nilai 1 pada isian Value, dan isikan Laki-laki pada isian Labels kemudian klik add dalam kotak Value Labels. Masukan nilai 2 pada isian Value, dan isikan Perempuan pada isian Labels kemudian klik add dalam kotak Value Labels.



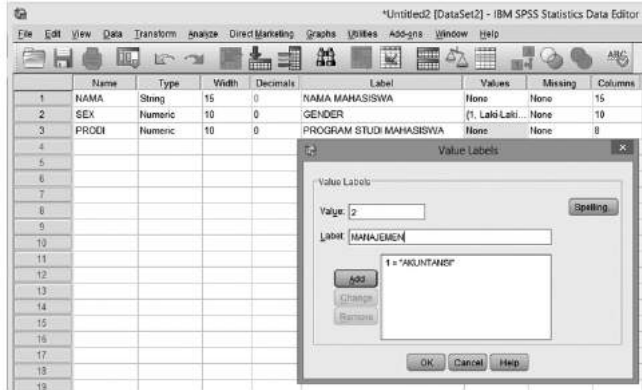
Column	: Isi dengan 10 (untuk keseragaman)
Align	: Isi dengan Pilihan LEFT (untuk keseragaman)
Measures	: Isi dengan pilihan NOMINAL
Role	: Isi dengan pilihan Input

Maka dalam layar *Variable View* akan tampil seperti berikut:



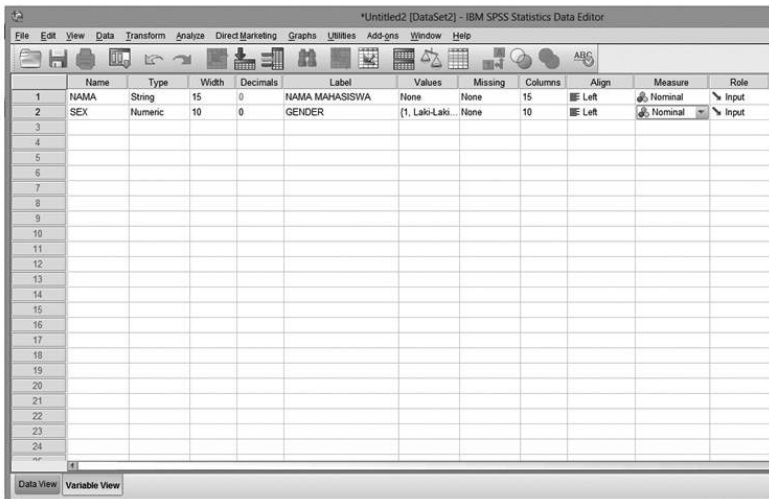
f. Pengisian *Variable View* untuk memasukkan Variabel PRODI:

Kolom	Isian
Name	: isi dengan PRODI
Type	: Isi dengan NUMERIC
Width	: isi dengan 10 (untuk keseragaman)
Decimals	: isi dengan pilihan 0 (no1)
Labels	: Isi dengan mengetikkan PROGRAM STUDI MAHASISWA
Values	: Klik sel pada Value, masukan nilai 1 pada isian Value, dan isikan AKUNTANSI pada isian Labels kemudian klik add dalam kotak Value Labels. Masukan nilai 2 pada isian Value, dan isikan MANAJEMEN pada isian Labels kemudian klik add dalam kotak Value Labels.



- Column : Isi dengan 10 (untuk keseragaman)
- Align : Isi dengan Pilihan LEFT (untuk keseragaman)
- Measures : Isi dengan pilihan NOMINAL
- Role : Isi dengan pilihan Input

Maka dalam layar *Variable View* akan tampil seperti berikut:



- g. Pengisian *Variable View* untuk memasukkan Variabel Nilai UAS:

Kolom	Isian
Name	: isi dengan N_UAS
Type	: Isi dengan NUMERIC
Width	: isi dengan 6 (untuk keseragaman)
Decimals	: isi dengan pilihan 2 (dua), dua desimal di belakang koma.
Labels	: Isi dengan mengetik NILAI UAS MAHASISWA
Values	: Tidak Perlu diisi (none). Tidak ada kategori
Column	: Isi dengan 6 (untuk keseragaman)
Align	: Isi dengan Pilihan LEFT (untuk keseragaman)
Measures	: Isi dengan pilihan SCALE
Role	: Isi dengan pilihan Input

Maka dalam layar *Variable View* akan tampil seperti berikut:

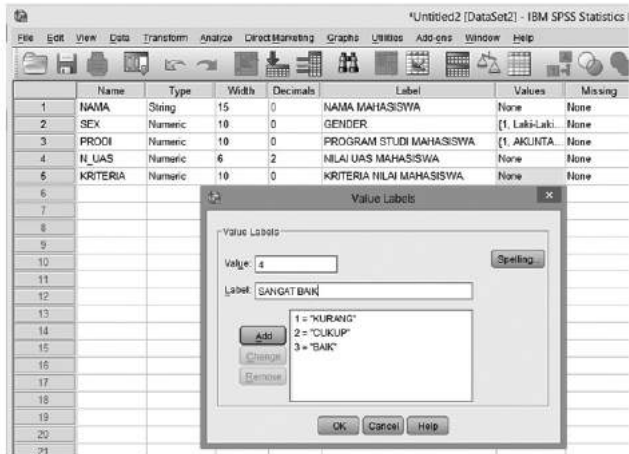
The screenshot shows the SPSS Variable View window with the following configuration for variable N\_UAS:

Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1 NAMA	String	15	0	NAMA MAHASISWA	None	None	15	Left	Nominal	Input
2 SEX	Numeric	10	0	GENDER	1. Laki-Laki	None	10	Left	Nominal	Input
3 PROG	Numeric	10	0	PROGRAM STUDI MAHASISWA	1. AKUNTANSI	None	10	Left	Nominal	Input
4 N_UAS	Numeric	6	2	NILAI UAS MAHASISWA	None	None	6	Left	Scale	Input

- h. Pengisian *Variable View* untuk memasukkan Variabel Kriteria:

Kolom	Isian
Name	: isi dengan KRITERIA
Type	: Isi dengan NUMERIC
Width	: isi dengan 10 (untuk keseragaman)
Decimals	: isi dengan pilihan 0 (no)
Labels	: Isi dengan mengetikkan KRITERIA NILAI MAHASISWA
Values	: Klik sel pada Value, masukan nilai <b>1</b> pada isian Value, dan isikan <b>KURANG</b> pada isian Labels kemudian klik add dalam kotak Value Labels. Masukan nilai <b>2</b> pada isian Value, dan isikan <b>CUKUP</b> pada isian Labels kemudian klik add dalam kotak Value Labels. Masukan nilai <b>3</b> pada isian Value, dan isikan <b>BAIK</b> pada isian Labels kemudian klik add dalam kotak Value Labels. Masukan nilai <b>4</b> pada isian Value, dan isikan <b>SANGAT BAIK</b> pada isian Labels kemudian klik add dalam kotak Value Labels.





- Column : Isi dengan 10 (untuk keseragaman)
- Align : Isi dengan Pilihan LEFT (untuk keseragaman)
- Measures : Isi dengan pilihan ORDINAL
- Role : Isi dengan pilihan Input

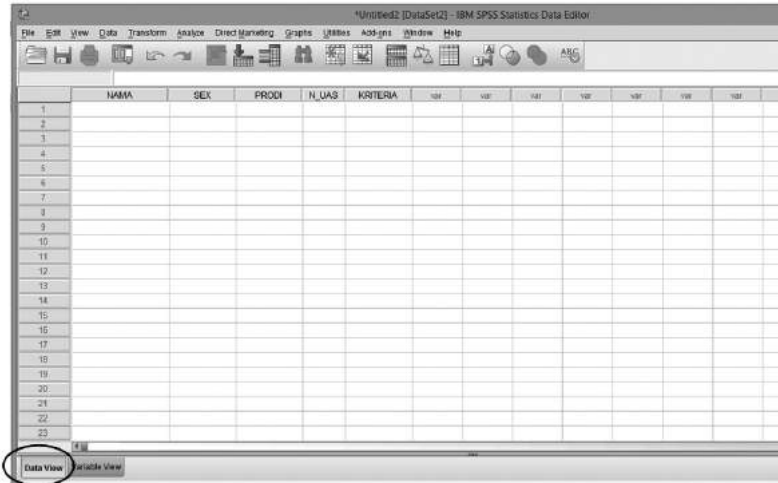
Maka dalam layar *Variable View* akan tampil seperti berikut:



## 2. Mengisi Data View

Langkah-langkah:

- a. Aktifkan *Data View* (Terdapat pada Sebelah Kiri Bawah), maka akan muncul tampilan sebagai berikut:

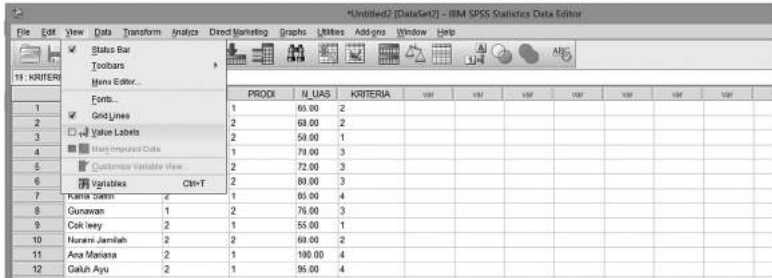


- b. Isilah Kolom-kolom yang sudah tersedia sesuai dengan nama variabel pada kolom masing-masing berdasarkan Data pada Tabel 2.1. setelah di input semua data maka akan muncul tampilan sebagai berikut:

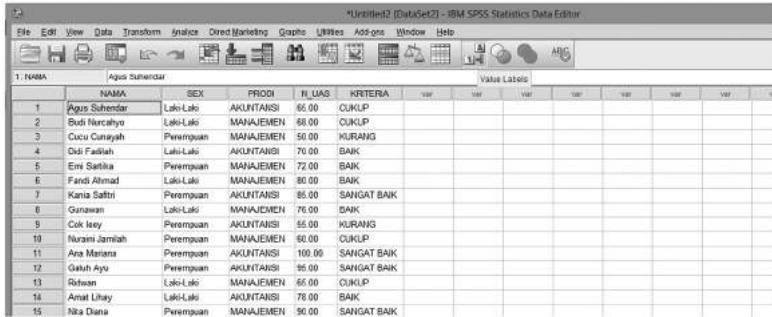
The screenshot shows the same IBM SPSS Statistics Data Editor interface, but now the table is filled with data. The 'Data View' tab is selected. The data is as follows:

	NAMA	SEX	PRODI	N_UAS	KRITERIA	VBF	VBF	VBF	VBF	VBF
1	Agus Suhendar	1	1	66.00	2					
2	Budi Nurcahyo	1	2	68.00	2					
3	Cucu Dunsyah	2	2	50.00	1					
4	Didi Faridiah	1	1	70.00	3					
5	Emi Sartika	2	2	72.00	3					
6	Fandi Ahmad	1	2	80.00	3					
7	Kania Saffri	2	1	85.00	4					
8	Gunawan	1	2	76.00	3					
9	Cok Ieay	2	1	56.00	1					
10	Nursini Jamilah	2	2	60.00	2					
11	Ana Mariana	2	1	100.00	4					
12	Galuh Ayu	2	1	95.00	4					
13	Ridwan	1	2	66.00	2					
14	Amat Lihay	1	1	78.00	3					
15	Nika Diana	2	2	90.00	4					
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										

Apabila ingin melihat label yang di tampilkan pada *Data View* maka *value Labels* pada menu *View* di aktifkan seperti pada tampilan berikut ini.



Maka dalam layar *Data View* akan tampil seperti berikut:



c. Proses *Entry Data* sudah selesai, selanjutnya simpan file dengan nama.

LATIHAN ENTRY DATA. Dengan Cara: KLIK FILE --> SAVE AS --> LATIHAN ENTRY DATA



## C. Pengelolaan File Data (Manajemen Data)

Pengelolaan File data yang dimaksudkan di sini adalah pengelolaan data untuk memudahkan dalam analisis seperti mengurutkan data, menyeleksi data, transformasi data, pemecahan/pemisahan data (*split*) sesuai dengan kebutuhan pelaporan analisis penelitian.

### 1. Mengurutkan Data

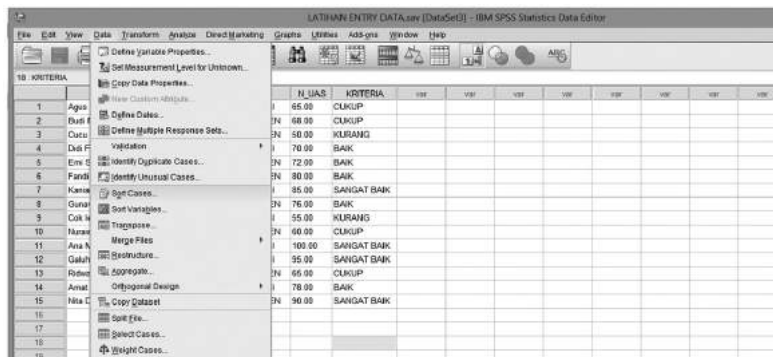
Kegunaan pengurutan data akan bermanfaat ketika data yang sedang dianalisis datanya banyak, maka diperlukan pengurutan data berdasarkan variabel tertentu. Mengurutkan data dilakukan dengan perintah **SORT CASES** pada menu Data dalam menu utama SPSS. Langkah-langkah pengurutan data pada kasus ini adalah menggunakan data yang sudah dibangun pada bagian sebelumnya dengan nama File LATIHAN ENTRY DATA sebagai berikut :

- Buka file LATIHAN ENTRY DATA yang akan diurutkan



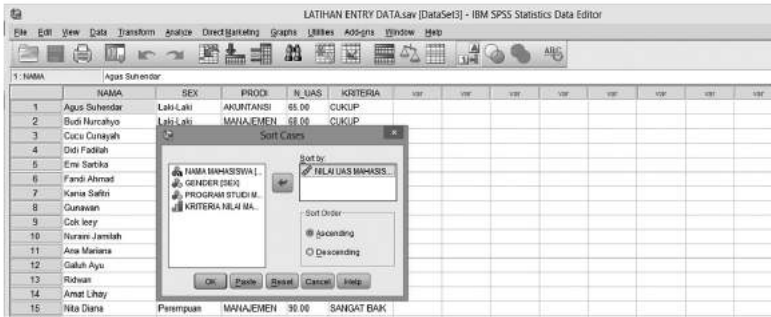
	NAMA	SEX	PRODI	N_UAS	KRITERIA	VAR	VAR	VAR	VAR	VAR	VAR	VAR
1	Agus Subandar	Laki-Laki	AKUNTANSI	65.00	CUKUP							
2	Burd Nurchayyo	Laki-Laki	MANAJEMEN	68.00	CUKUP							
3	Cucu Cunayah	Perempuan	MANAJEMEN	50.00	KURANG							
4	Didi Fadiah	Laki-Laki	AKUNTANSI	70.00	BAIK							
5	Eris Sartika	Perempuan	MANAJEMEN	72.00	BAIK							
6	Fandi Ahmad	Laki-Laki	MANAJEMEN	80.00	BAIK							
7	Karna Salfin	Perempuan	AKUNTANSI	85.00	SANGAT BAIK							
8	Gunawan	Laki-Laki	MANAJEMEN	76.00	BAIK							
9	Cok Ieny	Perempuan	AKUNTANSI	55.00	KURANG							
10	Nurani Jamilah	Perempuan	MANAJEMEN	60.00	CUKUP							
11	Ana Mariana	Perempuan	AKUNTANSI	100.00	SANGAT BAIK							
12	Galuh Ays	Perempuan	AKUNTANSI	95.00	SANGAT BAIK							
13	Rohan	Laki-Laki	MANAJEMEN	65.00	CUKUP							
14	Anas Lohay	Laki-Laki	AKUNTANSI	78.00	BAIK							
15	Nita Diana	Perempuan	MANAJEMEN	90.00	SANGAT BAIK							

- Pilih menu Data: **SORT CASES**



	NAMA	SEX	PRODI	N_UAS	KRITERIA	VAR	VAR	VAR	VAR	VAR	VAR	VAR
1	Agus			65.00	CUKUP							
2	Burd E			68.00	CUKUP							
3	Cucu			50.00	KURANG							
4	Didi F			70.00	BAIK							
5	Eris E			72.00	BAIK							
6	Fandi			80.00	BAIK							
7	Karna			85.00	SANGAT BAIK							
8	Gunaw			76.00	BAIK							
9	Cok I			55.00	KURANG							
10	Nurani			60.00	CUKUP							
11	Ana M			100.00	SANGAT BAIK							
12	Galuh			95.00	SANGAT BAIK							
13	Rohan			65.00	CUKUP							
14	Anas			78.00	BAIK							
15	Nita D			90.00	SANGAT BAIK							

- c. Pindahkan satu atau beberapa variabel ke kotak Variable yang akan digunakan sebagai kunci
- d. Pilih modus pengurutannya *Ascending* (urutan naik) atau *Descending* (urutan turun)



- e. Tekan OK

Maka dalam layar *Data View* akan tampil nilai UAS yang sudah terurut dari nilai terkecil ke nilai terbesar (pilihan *Ascending*) seperti berikut:

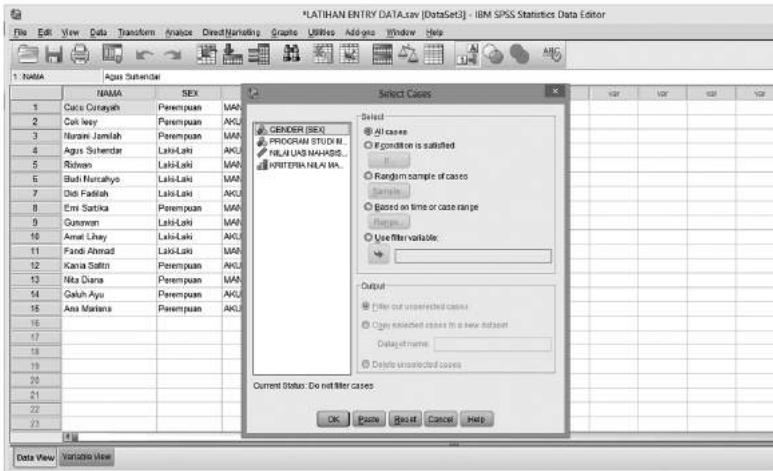
NAMA	SEX	PRODI	N.LUAS	KRITERIA
1 Cucu Cusayah	Perempuan	MANAJEMEN	50.00	KURANG
2 Cok Ieey	Perempuan	AKUNTANSI	55.00	KURANG
3 Nurani Jemilah	Perempuan	MANAJEMEN	60.00	CUKUP
4 Agus Suhendar	Laki-Laki	AKUNTANSI	65.00	CUKUP
5 Ridwan	Laki-Laki	MANAJEMEN	65.00	CUKUP
6 Budi Nurcahyo	Laki-Laki	MANAJEMEN	69.00	CUKUP
7 Didi Fadhah	Laki-Laki	AKUNTANSI	70.00	BAIK
8 Emi Sartika	Perempuan	MANAJEMEN	72.00	BAIK
9 Gunawan	Laki-Laki	MANAJEMEN	76.00	BAIK
10 Amat Lihay	Laki-Laki	AKUNTANSI	78.00	BAIK
11 Fandi Ahmad	Laki-Laki	MANAJEMEN	80.00	BAIK
12 Kania Salfri	Perempuan	AKUNTANSI	85.00	SANGAT BAIK
13 Nita Diana	Perempuan	MANAJEMEN	90.00	SANGAT BAIK
14 Galuh Ayu	Perempuan	AKUNTANSI	95.00	SANGAT BAIK
15 Ana Mariana	Perempuan	AKUNTANSI	100.00	SANGAT BAIK

## 2. Menyeleksi Data

Seleksi data terkadang diperlukan untuk keperluan analisis tertentu sehingga yang dianalisis data yang sudah terseleksi dengan kriteria tertentu. Langkah-langkah seleksi data pada LATIHAN ENTRY DATA sebagai berikut:

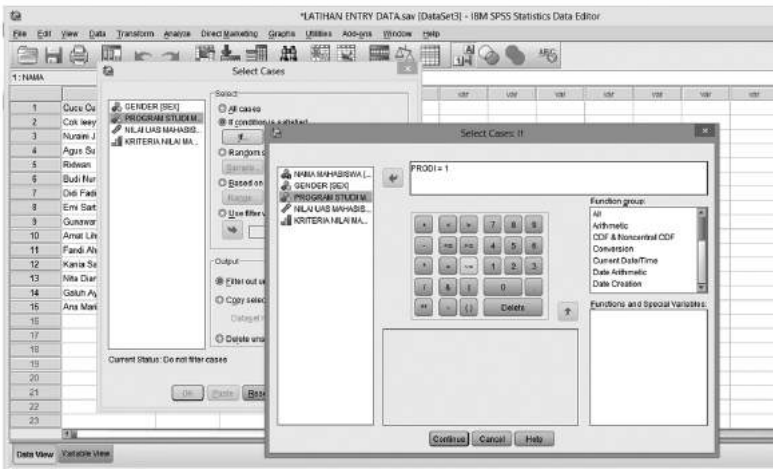
- a. Buka file LATIHAN ENTRY DATA yang akan diseleksi

b. Pilih menu Data: **Select Case** seperti yang di ditampilkan berikut ini.



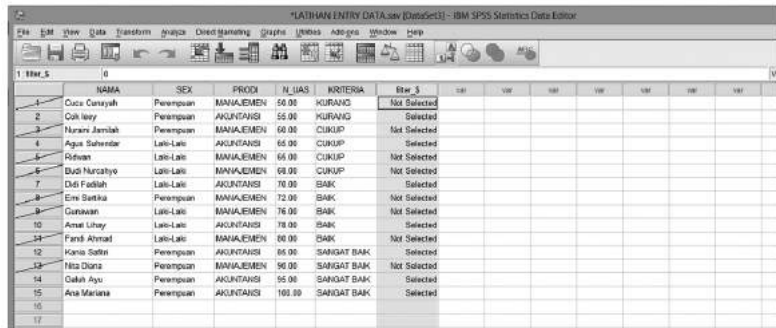
c. Pilih variabel yang akan diseleksi

d. Pilih kriteria seleksinya (tampilan di bawah ini adalah variabel prodi dengan kriteria seleksi if prodi=1)



5. Tekan OK

Maka dalam layar *Data View* akan tampil data yang terseleksi dan tidak terseleksi yang tunjukan kolom filter\_\$, seperti berikut:

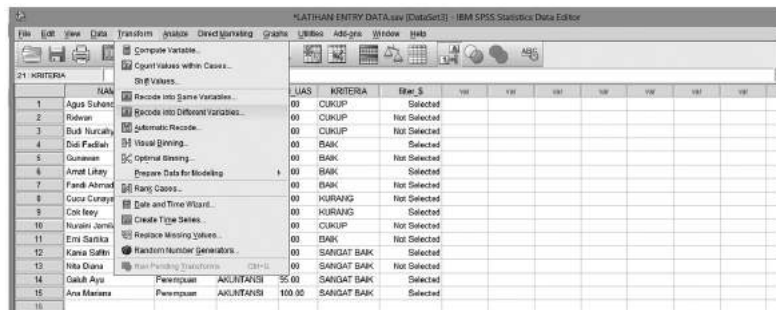


	NAMA	SEX	PRODI	NILAI UAS	KRITERIA	filter_\$
1	Cucu Curneyah	Perempuan	MANAJEMEN	50.00	KURANG	Not Selected
2	Cok Ikey	Perempuan	AKUNTANSI	65.00	KURANG	Selected
3	Nuzari Jariah	Perempuan	MANAJEMEN	60.00	CUKUP	Not Selected
4	Agus Subendar	Laki-Laki	AKUNTANSI	65.00	CUKUP	Selected
5	Ridwan	Laki-Laki	MANAJEMEN	60.00	CUKUP	Not Selected
6	Budi Nurcahyo	Laki-Laki	MANAJEMEN	60.00	CUKUP	Not Selected
7	Dodi Fadiah	Laki-Laki	AKUNTANSI	70.00	BAIK	Selected
8	Eris Sartika	Perempuan	MANAJEMEN	72.00	BAIK	Not Selected
9	Cunawan	Laki-Laki	MANAJEMEN	76.00	BAIK	Not Selected
10	Amal Lihay	Laki-Laki	AKUNTANSI	78.00	BAIK	Selected
11	Fandi Ahmad	Laki-Laki	MANAJEMEN	80.00	BAIK	Not Selected
12	Kania Satria	Perempuan	AKUNTANSI	85.00	SANGAT BAIK	Selected
13	Nita Diana	Perempuan	MANAJEMEN	90.00	SANGAT BAIK	Not Selected
14	Gakul Ayu	Perempuan	AKUNTANSI	95.00	SANGAT BAIK	Selected
15	Ana Mariana	Perempuan	AKUNTANSI	100.00	SANGAT BAIK	Selected
16						
17						

### 3. Transformasi Data

Transformasi yang dimaksud disini adalah melakukan Perubahan data dari satu skala ke skala lainnya, seperti perubahan data dari skala numerik ke skala Ordinal. Pada file LATIHAN ENTRY DATA akan dikategorikan nilai UAS pada 4 Kategori yaitu: **1. Kurang** apabila nilai UAS < 60, **2. Cukup** apabila nilai UAS 60 sampai dengan <70, **3. Baik** apabila nilai UAS 70 sampai dengan 80, dan **4. Sangat Baik** apabila nilai UAS > 80. Perintah yang digunakan untuk hal ini adalah **Recode Into Different Variables** pada menu **Transform**. Untuk transformasi file tersebut dilakukan langkah berikut :

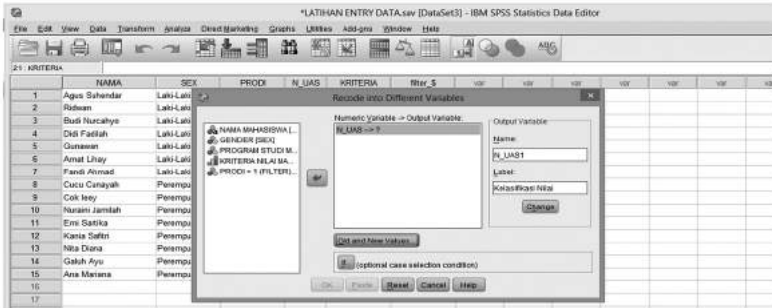
- a. Buka file LATIHAN ENTRY DATA yang akan dipisahkan
- b. Pilih menu Transform: **Recode Into Different Variables**



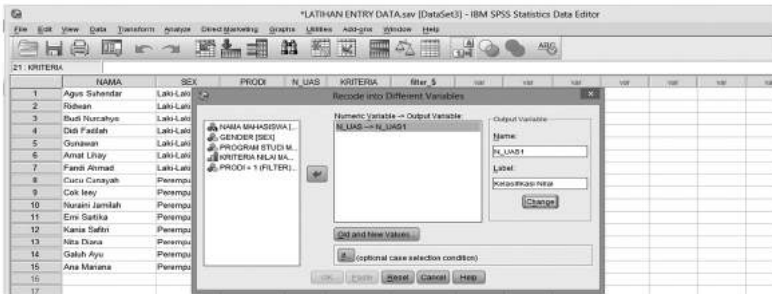
	NAMA	SEX	PRODI	NILAI UAS	KRITERIA	filter_\$
1	Agus Subendar	Laki-Laki	AKUNTANSI	65.00	CUKUP	Selected
2	Ridwan	Laki-Laki	MANAJEMEN	60.00	CUKUP	Not Selected
3	Budi Nurcahyo	Laki-Laki	MANAJEMEN	60.00	CUKUP	Not Selected
4	Dodi Fadiah	Laki-Laki	AKUNTANSI	70.00	BAIK	Selected
5	Cunawan	Laki-Laki	MANAJEMEN	76.00	BAIK	Not Selected
6	Amal Lihay	Laki-Laki	AKUNTANSI	78.00	BAIK	Selected
7	Fandi Ahmad	Laki-Laki	MANAJEMEN	80.00	BAIK	Not Selected
8	Cucu Curneyah	Perempuan	MANAJEMEN	50.00	KURANG	Not Selected
9	Cok Ikey	Perempuan	AKUNTANSI	65.00	KURANG	Selected
10	Nuzari Jariah	Perempuan	MANAJEMEN	60.00	CUKUP	Not Selected
11	Eris Sartika	Perempuan	MANAJEMEN	72.00	BAIK	Not Selected
12	Kania Satria	Perempuan	AKUNTANSI	85.00	SANGAT BAIK	Selected
13	Nita Diana	Perempuan	MANAJEMEN	90.00	SANGAT BAIK	Not Selected
14	Gakul Ayu	Perempuan	AKUNTANSI	95.00	SANGAT BAIK	Selected
15	Ana Mariana	Perempuan	AKUNTANSI	100.00	SANGAT BAIK	Selected
16						
17						



- c. Pindahkan satu atau beberapa variabel ke kotak numerik variabel yang akan digunakan sebagai kunci
- d. Pilih kriteria output variabel untuk membedakan dengan variabel awal

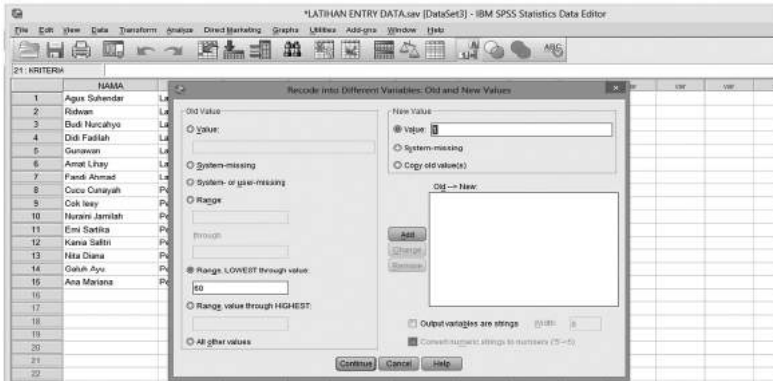


- e. Klik Kotak **Change**, maka tampilannya akan berubah menjadi seperti berikut ini:

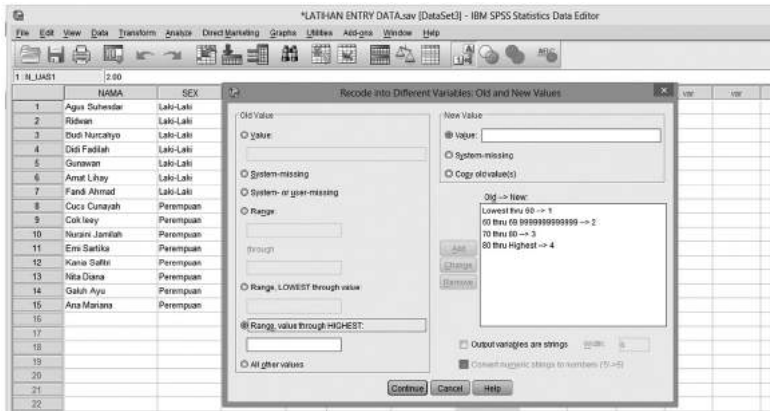




- f. Klik Kotak **Old And New Value**, masukan 4 kategori yang sudah didefinisikan sebelumnya: **1. Kurang** apabila nilai UAS < 60, **2. Cukup** apabila nilai UAS 60 sampai dengan <70, **3. Baik** apabila nilai UAS 70 sampai dengan 80, dan **4. Sangat Baik** apabila nilai UAS > 80.



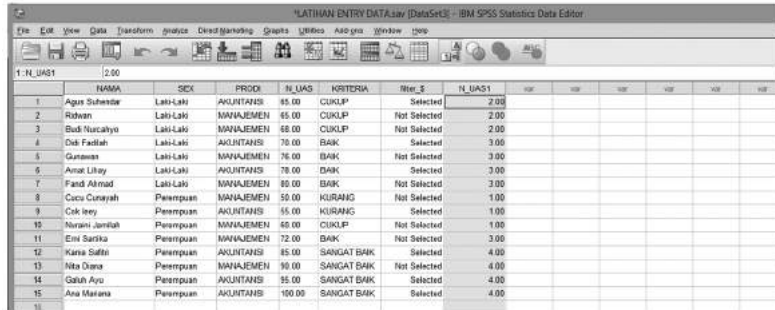
Selanjutnya Klik Kotak **ADD**, begitu pula untuk kategori ke 2, 3, dan 4. Maka tampilan hasil keseluruhan adalah sebagai berikut:



- g. Proses Transformasi selesai, kemudian Klik kotak **Continue**

h. Tekan OK

Maka dalam layar *Data View* akan tampil data hasil nilai transformasi pada kolom variabel N\_UAS1, seperti berikut:

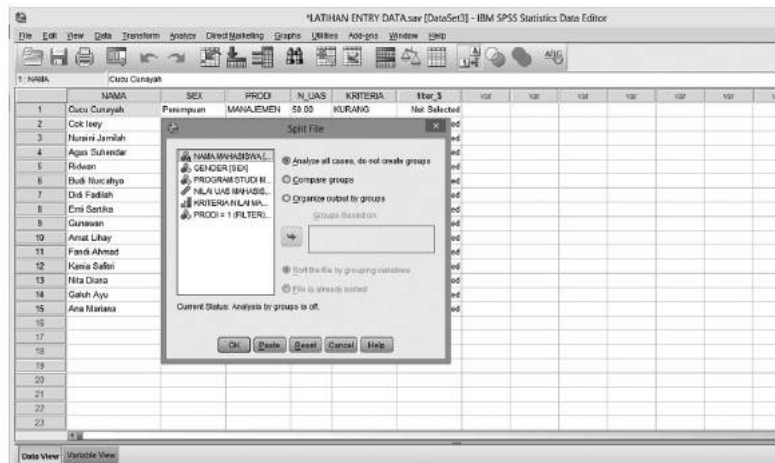


NAMA	SEX	PRODI	N_UAS	KRITERIA	Iter_5	N_UAS1
1 Agus Subendar	Laki-Laki	AKUNTANSI	85.00	CUKUP	Selected	2.00
2 Ridwan	Laki-Laki	MANAJEMEN	65.00	CUKUP	Not Selected	2.00
3 Budi Nurcahyo	Laki-Laki	MANAJEMEN	68.00	CUKUP	Not Selected	2.00
4 Didi Fadiah	Laki-Laki	AKUNTANSI	70.00	BAIK	Selected	3.00
5 Gunawan	Laki-Laki	MANAJEMEN	76.00	BAIK	Not Selected	3.00
6 Anni Lihay	Laki-Laki	AKUNTANSI	78.00	BAIK	Selected	3.00
7 Fandi Ahmad	Laki-Laki	MANAJEMEN	80.00	BAIK	Not Selected	3.00
8 Cucu Cusayah	Perempuan	MANAJEMEN	50.00	KURANG	Not Selected	1.00
9 Cok Iley	Perempuan	AKUNTANSI	55.00	KURANG	Selected	1.00
10 Nurani Jamilah	Perempuan	MANAJEMEN	66.00	CUKUP	Not Selected	1.00
11 Erii Sarika	Perempuan	MANAJEMEN	72.00	BAIK	Not Selected	3.00
12 Kania Saffri	Perempuan	AKUNTANSI	85.00	SANGAT BAIK	Selected	4.00
13 Nita Dhana	Perempuan	MANAJEMEN	96.00	SANGAT BAIK	Not Selected	4.00
14 Galuh Ayu	Perempuan	AKUNTANSI	95.00	SANGAT BAIK	Selected	4.00
15 Ana Mariana	Perempuan	AKUNTANSI	100.00	SANGAT BAIK	Selected	4.00

#### 4. Pemecahan/pemisahan data (*split*)

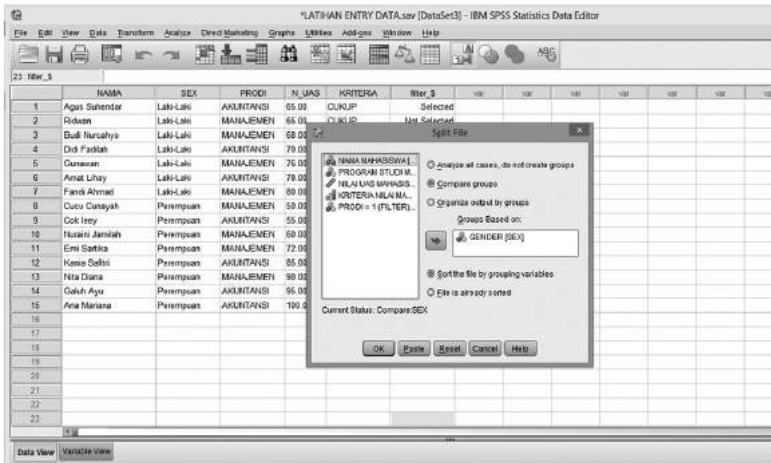
Pada analisis tertentu terkadang suatu file dipisahkan menurut kriteria tertentu sesuai tujuan analisis. Perintah yang digunakan untuk hal ini adalah **SPLIT FILE**. Untuk memisahkan file tersebut dilakukan langkah berikut :

- Buka file LATIHAN ENTRY DATA yang akan dipisahkan
- Pilih menu Data: **Split File**



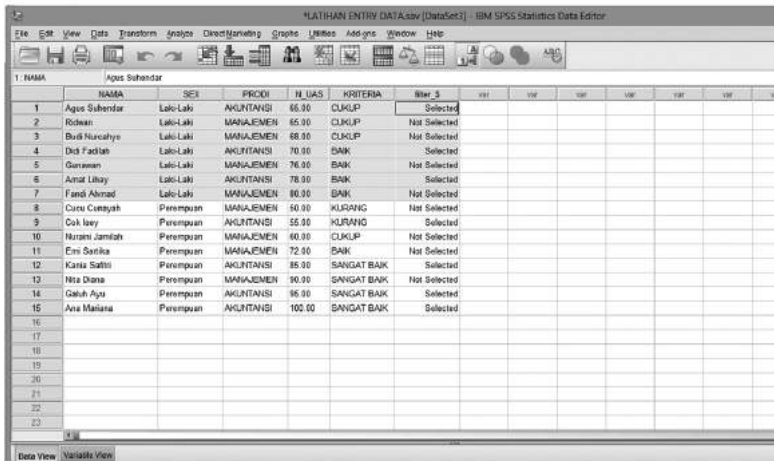
- Pindahkan satu atau beberapa variabel ke kotak Variabel yang akan digunakan sebagai kunci

d. Pilih kriteria pemisahannya



e. Tekan OK

Maka dalam layar *Data View* akan tampil data yang sudah di *split* berdasarkan gender dan diurutkan nilai UAS dari kecil ke besar sesuai kelompok *split*, seperti berikut:



## D. Kegiatan Belajar 1: Membangun Data dan Mengelola File data 1

Diberikan data kinerja dan gaji pegawai berdasarkan gender, usia, masa kerja dan tingkat pendidikan pada Tabel di bawah ini. Inputkan data kinerja dan gaji pegawai pada SPSS kemudian simpan File dengan Nama **Mengeloa File1**.

No	Gender	Usia	Masa Kerja	Tingkat Pendidikan	Kinerja Pegawai	Gaji
1	Pria	40	5	S1	90	6,000,000
2	Wanita	45	5	S3	80	5,700,000
3	Wanita	55	7	S3	86	7,500,000
4	Pria	36	3	S2	70	3,400,000
5	Wanita	38	3	S2	60	5,000,000
6	Pria	43	4	S1	68	5,700,000
7	Wanita	40	5	S3	79	4,500,000
8	Pria	26	1	S1	90	2,700,000
9	Wanita	28	2	S1	95	3,700,000
10	Wanita	35	3	S3	87	4,500,000
11	Pria	40	5	S3	68	6,000,000
12	Pria	30	2	S1	95	4,000,000
13	Wanita	62	8	S3	90	8,500,000
14	Pria	45	5	S1	80	5,000,000
15	Wanita	35	4	S3	85	5,250,000

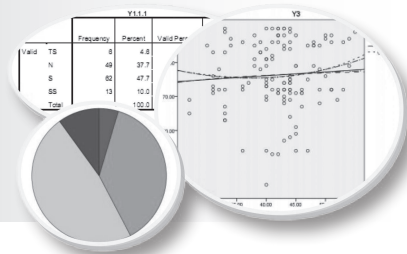
Berdasarkan file: **Mengeloa File1**. Lakukan pengelolaan file berupa:

1. *Split file* berdasarkan tingkat pendidikan
2. Urutkan data berdasarkan besaran gaji
3. Pilih case untuk analisis yang memiliki nilai kinerja lebih atau sama dengan 80
4. Transformasikan masa kerja ke dalam 3 kategori yaitu: **1.** Masa kerja  $\leq 3$  tahun, **2.** Masa kerja lebih dari 3 tahun sampai 5 tahun, dan **3.** Masa kerja lebih dari 5 tahun.
5. Kelompokkan usia pada 3 kelompok, terdiri dari: **1.** Usia  $< 30$  tahun, **2** usia 30 tahun sampai 40 tahun, dan **3.** Usia lebih dari 40 tahun.

## E. Referensi

1. IBM Corporation. 2012. *IBM SPSS Statistics 21 Core System User's Guide*
2. Kadir. 2015. *STATISTIKA TERAPAN: Konsep, Contoh Analisis Data dengan Program SPSS/Lisrel dalam Penelitian*. Edisi Kedua. Jakarta. Rajagrafindo Persada.
3. Sugiono. 2015. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung. Alfabeta.

# 3



## ANALISIS STATISTIK DESKRIFTIF

### Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti bab 3 ini, mahasiswa diharapkan mampu menyajikan dan mendeskripsikan data penelitian hasil prosedur analisis *Frequencies* dan *Descriptives*.

### Materi Pembelajaran

#### A. Pendahuluan

Penyusunan laporan penelitian umumnya diawali deskripsi data penelitian dari hasil pengumpulan data yang telah diperoleh di lapangan, dimana perhitungannya dilakukan dengan statistic untuk mengetahui statistic deskriptifnya. Statistik deskriptif adalah statistik yang berfungsi untuk mendeskripsikan atau member gambaran terhadap obyek yang diteliti melalui data sampel atau populasi sebagai mana adanya dan membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum.

Statistik deskriptif pada laporan penelitian merupakan cara penyajian data melalui table maupun distribusi frekuensi. Setelah itu disajikan dalam bentuk berbagai diagram, seperti: grafik garis maupun batang, diagram lingkaran (*pie*), dan histogram. Selain itu penjelasan kelompok dari distribusi frekuensi dengan mencari dan menghitung mean, median, modus, standard deviasi, *skewness*, *kurtosis*, varians.

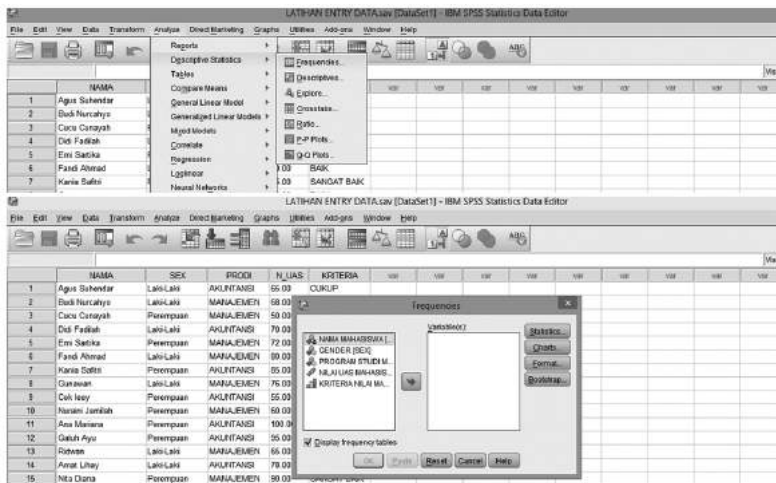
Pada bab3 ini, membahas dan mengaplikasikan fasilitas yang terdapat dalam SPSS untuk menghitung data secara deskriptif. Menu *Descriptive Statistics* pada menu utama *Analyze* digunakan untuk berbagai keperluan statistika deskriptif,

## B. Analisis Frekuensi

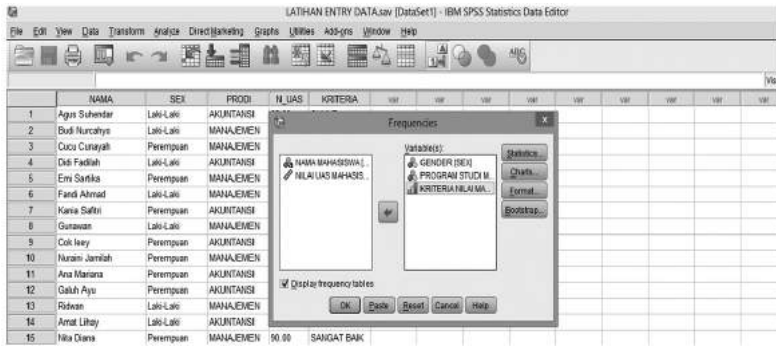
Tabel frekuensi dalam penyajian data berguna untuk deskripsi ciri-ciri atau karakteristik dari suatu variabel, mempelajari distribusi dari variabel-variabel pokok dan memilih kalsifikasi-klasifikasi pokok untuk tabulasi silang. Prosedur frekuensi pada SPSS digunakan untuk menghasilkan Tabel frekuensi, ukuran disperse (penyebaran) dan tendensi sentral (nilai tengah), histogram dan *chart bar*.

Langkah-langkah analisis Frekuensi pada kasus ini menggunakan data yang sudah dibangun pada bagian sebelumnya (modul 2) dengan nama File LATIHAN ENTRY DATA sebagai berikut:

1. Buka file LATIHAN ENTRY DATA untuk analisis frekuensi.
2. Pilih menu **Analyze** → **Deskriptive** → **Statistics** → **Frekuensi**, hasil tampilan SPSS sebagai berikut:



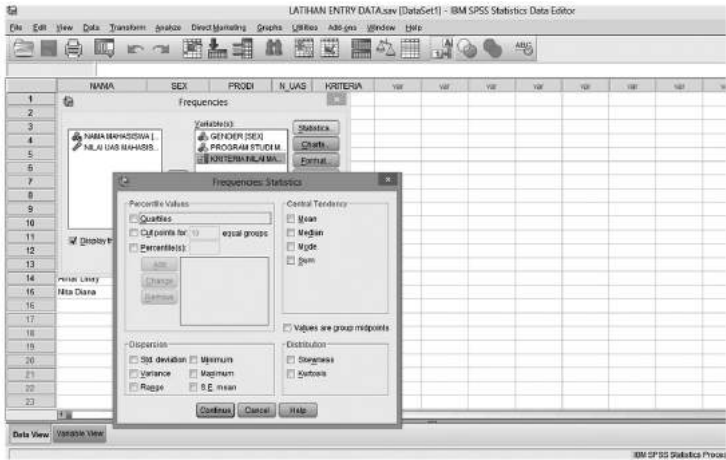
3. Pindahkan satu atau beberapa variable kekotak Variabels (minimal satu variabel)



4. Pilih (*cek list*) nilai-nilai yang di perlukan sesuai kebutuh analisis:
  - a. *Display Frequencies Tables* apabila menginginkan output tabel frekuensi data, bila tidak memerlukan tabel frekuensi data tidak di ceklist (secara default SPSS sudah terceklist)
  - b. Pilih (klik) tombol **Statistics** untuk menghitung nilai-nilai yang di perlukan dalam analisis. Pada Tombol **Statistics** menampilkan deskripsi univariat dari variabel numeric yang ada di daftar, antara lain **ukuran pemusatan (*central tendencies*)** terdiri atas nilai Mean, Median, Modus, Jumlah (*sum*), **ukuran letak (*percentiles values*)** antara lain Kuartil, Persentil, ukuran dispersi (*dispersion*) terdiri dari nilai nilai maksimum, nilai minimum, Range, Variansi, Standar Deviasi dan S.E mean, dan distribusi (*distribution*) terdiri dari kemiringan (*Skewness*) dan keruncingan (*Kurtosis*). Nilai-nilai yang diinginkan dapat dipilih dengan menandai *check box* yang tersedia.

Pada kasus inianalisis frekuensi pada variabel data nominal (gender dan prodi) dan variabel data ordinal (kriteria nilai) sehingga nilai-nilai statistik ini tidak relevan (tidak ada yang di pilih). Apabila variabel data scale maka diperlukan nilai statistik yang bersesuaian.





- c. Pilih Tombol **Chart** Tombol ini digunakan untuk menampilkan grafik batang (*bar chart*), grafik lingkaran (*pie chart*) dan grafik histogram (*histograms*). Apabila di inginkan grafik histogram dengan kurva normalnya maka tandai *check box Show normal curve on histograms*.

Pada kasus ini ruang *Frekuensi Chart* dipilih *pie chart* dan *Histograms* dengan menandai *Show normal curve on histograms* pada ruang *Frekuensi Chart* untuk menghasilkan visualisasi grafik lingkaran dan histogram grafik dalam tampilan persen dengan menandai *percentages*. Klik *continue* untuk mengakhiri analisis *chart*.



- d. Pilih Tombol **Format**, Untuk menentukan format output tabel deskriptif (*ascending*, *descending*, *compare variable*, *organize by variable*)



e. Tekan OK, apabila semua analisis yang di perlukan sudah dianggap cukup.

Pada kasus ini di peroleh hasil (output) sebagai berikut:

## Tabel Fekuensi

**Statistics**

		Gender	Program Studi Mahasiswa	Kriteria Nilai Mahasiswa
N	Valid	15	15	15
	Missing	0	0	0

**Gender**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Laki-Laki	7	46.7	46.7	46.7
	Perempuan	8	53.3	53.3	100.0
	Total	15	100.0	100.0	

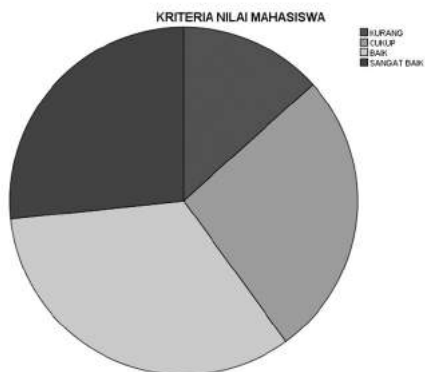
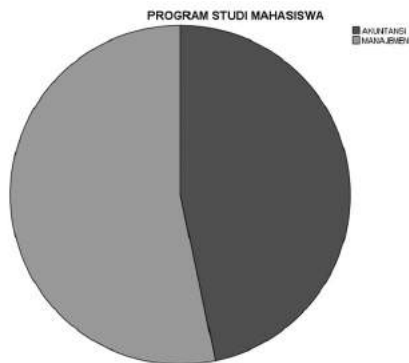
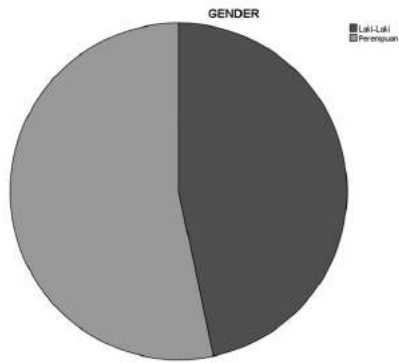
**Program Studi Mahasiswa**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	AKUNTANSI	7	46.7	46.7	46.7
	MANAJEMEN	8	53.3	53.3	100.0
	Total	15	100.0	100.0	

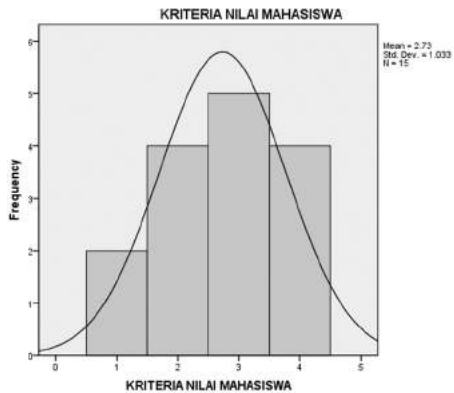
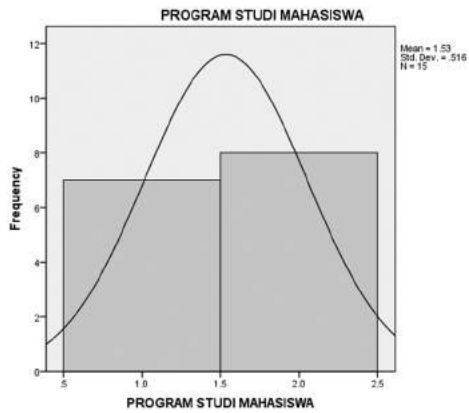
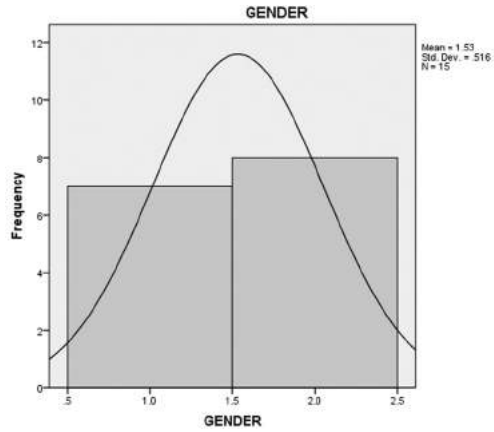
**Kriteria Nilai Mahasiswa**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	KURANG	2	13.3	13.3	13.3
	CUKUP	4	26.7	26.7	40.0
	BAIK	5	33.3	33.3	73.3
	SANGAT BAIK	4	26.7	26.7	100.0
	Total	15	100.0	100.0	

## Grafik Dari Fekuensi



# Grafik Histogram



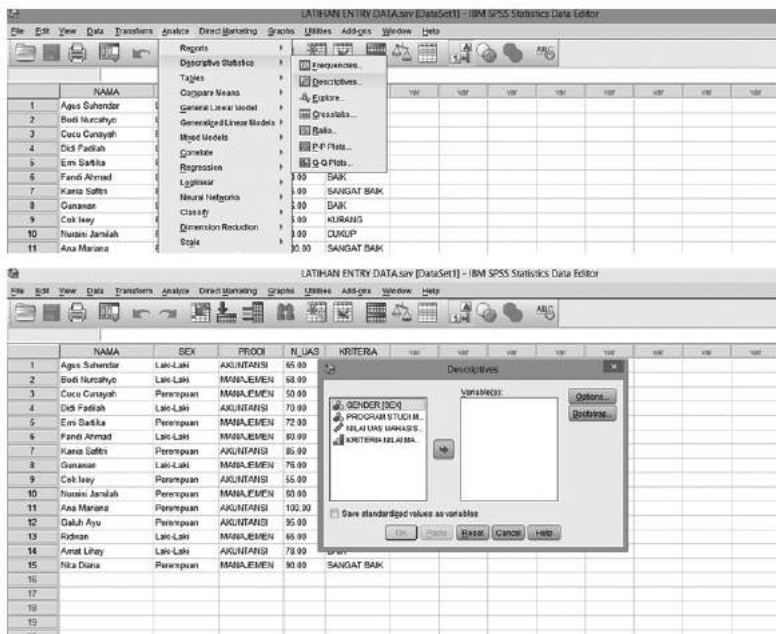
### C. Analisis Deskriptif

Statistik deskriptif berhubungan dengan penggambaran sebuah data, apa saja yang penting yang dapat menjelaskan *seperti apa* data tersebut. Ukuran penting yang sering dipakai adalah bagaimana ukuran pusat data tersebut (*mean median, modus, dsb.*), serta seberapa besar variasi data tersebut dari ukuran pusatnya.

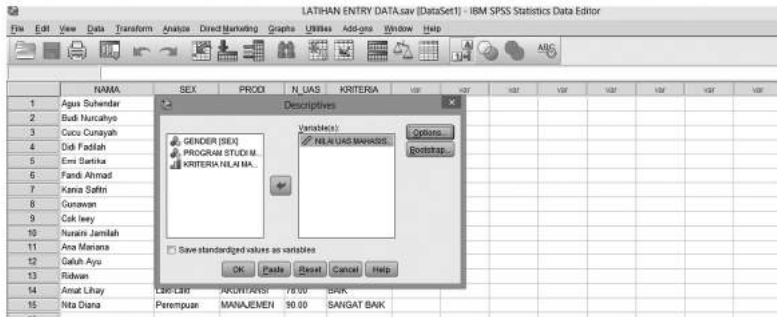
Hasil dari prosedur statistik deskriptif dalam SPSS menghasilkan **Tendensi Sentral** (*Central Tendency*), yaitu *mean*, median dan modus. **Dispersi** (*Dispersion*), yang terdiri dari Std. deviasi, variansi, range, Maksimum, minimum dan *S.E mean*. **Distribusi** (*distribution*), yaitu *skewness* dan *kurtosis*. Dan yang terakhir *display order* yang terdiri dari *variable list*, *alphabetic*, *ascending means* dan *descending means*. Selain itu prosedur statistik deskriptif berfungsi untuk mengetahui *skor-z* dari suatu distribusi data dan untuk menguji apakah suatu data menyebar normal ataukah tidak.

Langkah-langkah analisis Deskriptive pada kasus ini menggunakan data yang sudah dibangun pada bagian sebelumnya (modul 2) dengan nama File LATIHAN ENTRY DATA sebagai berikut:

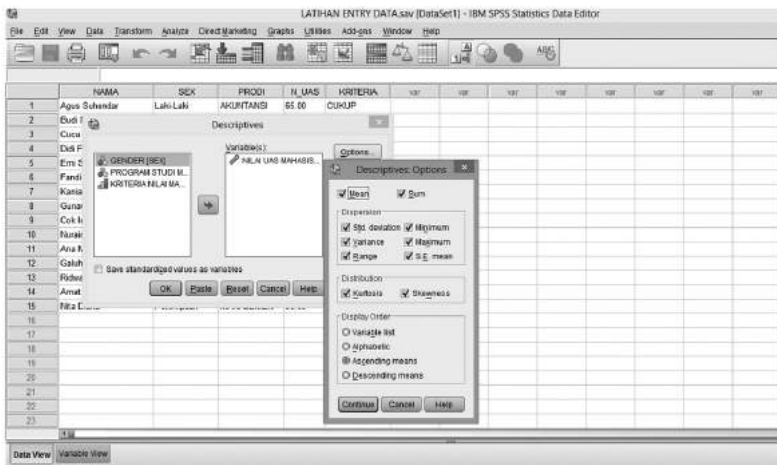
- a. Buka file LATIHAN ENTRY DATA untuk analisis Deskriptive
- b. Pilih menu Analyze → *Deskriptive Statistics* → *Deskriptive*, hasil tampilan SPSS sebagai berikut:



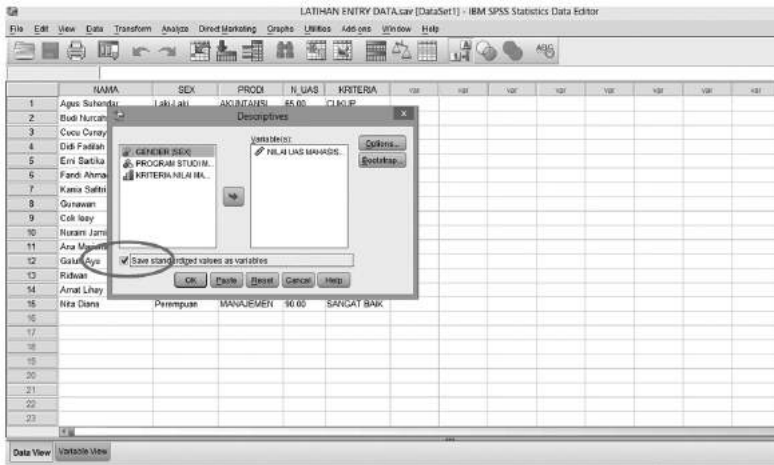
- c. Pindahkan satu atau beberapa variabel ke kotak Variabels (minimal satu variabel)., Pada kasus ini adalah variabel NILAI UAS MAHASISWA



- d. Pilih(klik) Tombol *Option*, untuk menghasilkan nilai-nilai deskripsi nivariate dari variabel numeric yang ada didaftar, antara lain *Mean*, *Sum*, nilai maksimum, nilai minimum, *Range*, *Variansi*, *S.E. Mean*, *Kemiringan (Skewness)* dan *Kurtosis* serta format pengurutan. Statistik-statistik (*display order*) yang diinginkan dapat dipilih dengan menandai *check box* yang tersedia. Pada kasus ini nilai-nilai yang dipilih pada Tombol *option* adalah seperti pada tampilan berikut ini:



- e. Pilih (klik) *check book save standars values as variables* untuk mendapatkan nilai skor-z dari suatu distribusi data dan untuk menguji apakah suatu data menyebar normal atau kah tidak. Data di katakan normal bila nilai skor-z berada pada rentang -3 sampai 3.



- f. Tekan OK, untuk mengakhiri proses analisis deskriptif. Hasil analisis deskriptif sebagai berikut:

**Tabel Nilai-Nilai Deskripsi**

Descriptive Statistics			
		NILAI UAS MAHASISWA	Valid N (listwise)
N	Statistic	15	15
Range	Statistic	50.00	
Minimum	Statistic	50.00	
Maximum	Statistic	100.00	
Sum	Statistic	1109.00	
Mean	Statistic	73.9333	
	Std. Error	3.71671	
Std. Deviation	Statistic	14.39477	
Variance	Statistic	207.210	
Skewness	Statistic	.220	
	Std. Error	.580	
Kurtosis	Statistic	-.569	
	Std. Error	1.121	

Tabel Nilai-Nilai Z-Score

	NAMA	SEX	PRODI	NILAI	KRITERIA	ZN_LIAS
1	Agus Subendar	Laki-Laki	AKUNTANSI	55.00	CUKUP	-.52060
2	Budi Nurcahya	Laki-Laki	MANAJEMEN	58.00	CUKUP	-.41219
3	Cucu Cuzayah	Perempuan	MANAJEMEN	50.00	KURANG	-1.66264
4	Didi Fadiah	Laki-Laki	AKUNTANSI	70.00	BAIK	-.27325
5	Emi Sartika	Perempuan	MANAJEMEN	72.00	BAIK	-.53431
6	Fandi Ahmad	Laki-Laki	MANAJEMEN	80.00	BAIK	.42145
7	Kania Salfitri	Perempuan	AKUNTANSI	95.00	SANGAT BAIK	.76886
8	Gunawan	Laki-Laki	MANAJEMEN	76.00	BAIK	.14357
9	Cok Isey	Perempuan	AKUNTANSI	55.00	KURANG	-1.31529
10	Nuraini Jamilah	Perempuan	MANAJEMEN	60.00	CUKUP	-.96794
11	Ana Marlina	Perempuan	AKUNTANSI	100.00	SANGAT BAIK	1.81854
12	Galuh Ayu	Perempuan	AKUNTANSI	95.00	SANGAT BAIK	1.46345
13	Ridwan	Laki-Laki	MANAJEMEN	65.00	CUKUP	-.62660
14	Amal Liway	Laki-Laki	AKUNTANSI	78.00	BAIK	.28251
15	Nita Diana	Perempuan	MANAJEMEN	90.00	SANGAT BAIK	1.11615
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						

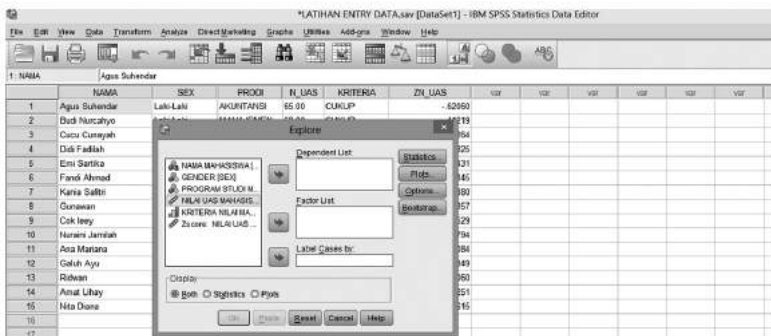
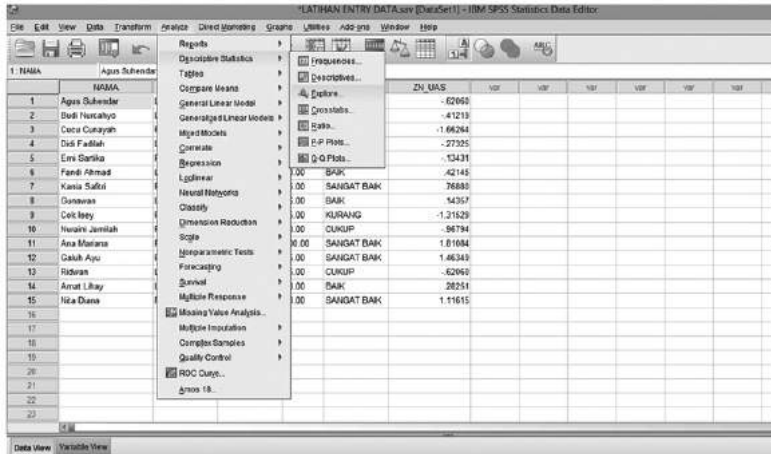
### D. Analisis Explore

Explore berfungsi untuk memeriksa lebih teliti suatu data. Selain dari alat untuk menguji apakah suatu data menyebar normal atau tidak. Tahap pertama suatu analisis data adalah pengujian-pengujian secara detail terhadap data tersebut. Diantaranya dengan melihat distribusi nilai-nilainya, hal ini penting untuk mengevaluasi kecocokan teknik statistik yang direncanakan untuk uji hipotesis maupun pembuatan model.

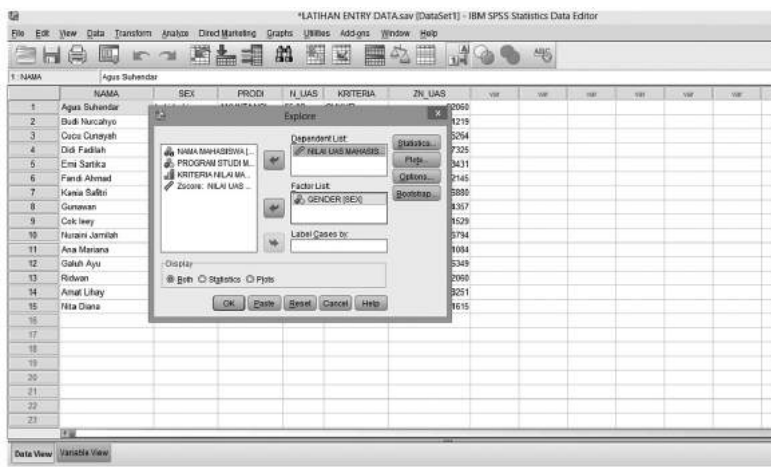
Prosedur eksplorasi data dari SPSS dapat dijelajahi data yang sedang diamati oleh seorang peneliti. Melakukan pengujian secara visual terhadap distribusi nilai-nilai untuk berbagai grup, menguji kenormalan dan homogenitas varians.

Langkah-langkah analisis *Explore* pada kasus ini menggunakan data yang sudah dibangun pada bagian sebelumnya (modul 2) dengan nama File LATIHAN ENTRY DATA sebagai berikut:

1. Buka file LATIHAN ENTRY DATA untuk analisis Deskriptive
2. Pilih menu *Analyze* → *Descriptive Statistics* → *Explore*, hasil tampilan SPSS sebagai berikut:

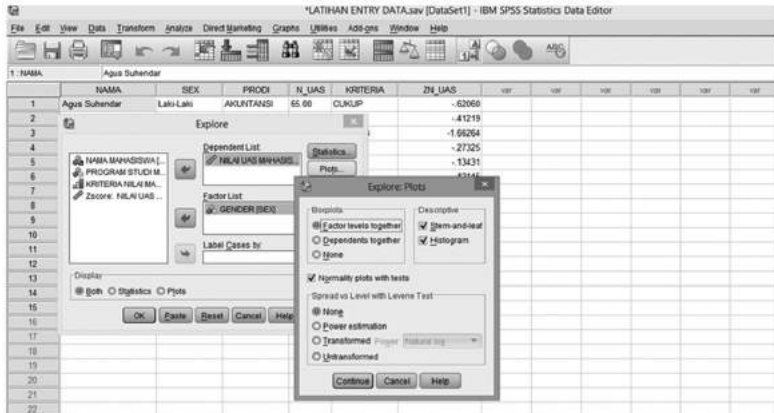


- c. Pindahkan satu atau beberapa variabel ke kotak Dependent list (minimal satu variabel), kemudian Klik/Pilih *Both* pada bagian *Display* (terletak dibagian bawah). Pada kasus ini seperti pada tampilan berikut ini:





- d. Biarkan kotak **Statistics** sesuai default SPSS, selanjutnya pilih (klik) **Box Plots**. Pada **Box plots** pilih (klik) *Factor Level Together*, pada bagian *Descriptive*, pilih (klik) *Stem and leaf* dan *Histogram*., pilih (klik) juga *Normality Plots With Tests* maka akan tampak tampilannya sebagai berikut:



- e. Biarkan yang lainnya, kemudian pilih (klik) *Continue*  
 f. Klik OK, dan lihat Hasil *Output* SPSS-nya. Seperti yang di ditampilkan berikut ini:

### Explore

Case Processing Summary

		Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
NILAI UAS MAHASISWA	Laki-Laki	7	100.0%	0	.0%	7	100.0%
	Perempuan	8	100.0%	0	.0%	8	100.0%

**Descriptives**

GENDER			Statistic	Std. Error
NILAI UAS MAHASISWA	Laki-Laki	Mean	71.7143	2.35750
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 77.4829	
			Upper Bound 65.9457	
		5% Trimmed Mean	71.6270	
		Median	70.0000	
		Variance	38.905	
		Std. Deviation	6.23737	
		Minimum	65.00	
		Maximum	80.00	
		Range	15.00	
		Interquartile Range	13.00	
		Skewness	.225	.794
		Kurtosis	-2.047	1.587

**Descriptives**

GENDER			Statistic	Std. Error
NILAI UAS MAHASISWA	Laki-Laki	Mean	71.7143	2.35750
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 77.4829	
			Upper Bound 65.9457	
		5% Trimmed Mean	71.6270	
		Median	70.0000	
		Variance	38.905	
		Std. Deviation	6.23737	
		Minimum	65.00	
		Maximum	80.00	
		Range	15.00	
		Interquartile Range	13.00	
		Skewness	.225	.794
		Kurtosis	-2.047	1.587
		Perempuan	Perempuan	Mean
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 91.9961			
	Upper Bound 59.7539			
5% Trimmed Mean	75.9722			
Median	78.5000			
Variance	371.839			
Std. Deviation	19.28313			
Minimum	50.00			
Maximum	100.00			
Range	50.00			
Interquartile Range	37.50			
Skewness	-.156			.752
Kurtosis	-1.872			1.481

**M-Estimators**

GENDER		Huber's M-Estimator <sup>a</sup>	Tukey's Biweight <sup>b</sup>	Hampel's M-Estimator <sup>c</sup>	Andrews' Wave <sup>d</sup>
NILAI UAS	Laki-Laki	71.3900	71.4479	71.7143	71.4466
MAHASISWA	Perempuan	76.2393	76.2479	75.8750	76.2511

a. The weighting constant is 1.339. b. The weighting constant is 4.685. c. The weighting constants

**Percentiles**

GENDER			Percentiles						
			5	10	25	50	75	90	95
Weighted Average(Definiton 1)	NILAI UAS	Laki-Laki	65.0000	65.0000	65.0000	70.0000	78.0000		
	MAHASISWA	Perempuan	50.0000	50.0000	56.2500	78.5000	93.7500		
Tukey's Hinges	NILAI UAS	Laki-Laki			66.5000	70.0000	77.0000		
	MAHASISWA	Perempuan			57.5000	78.5000	92.5000		

**Extreme Values<sup>a</sup>**

GENDER			Number	Value	
NILAI UAS MAHASISWA	Laki-Laki	Highest	1	6	80.00
			2	14	78.00
			3	8	76.00
	Perempuan	Lowest	1	13	65.00
			2	1	65.00
			3	2	68.00
		4	7	85.00	
Perempuan	Highest	1	11	100.00	
		2	12	95.00	
		2	15	90.00	
		4	7	85.00	
	Lowest	1	3	50.00	
		2	9	55.00	
	2	10	60.00		
	4	5	72.00		

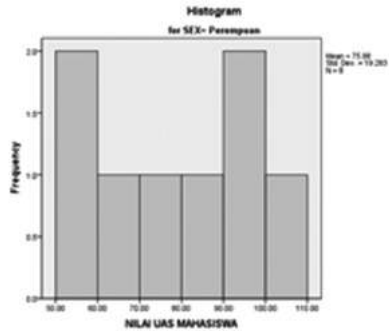
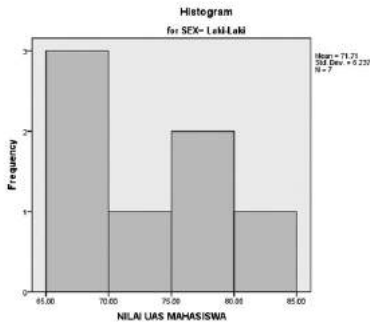
a. The requested number of extreme values exceeds the number of data points. As ma

**Tests of Normality**

GENDER		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
NILAI UAS	Laki-Laki	.183	7	.200	.890	7	.276
MAHASISWA	Perempuan	.182	8	.200	.918	8	.417

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

## Histograms



## Stem-and-Leaf Plots

NILAI UAS MAHASISWA Stem-and-Leaf Plot for  
SEX= Laki-Laki

Frequency	Stem & Leaf
3.00	6 . 558
3.00	7 . 068
1.00	8 . 0

Stem width : 10.00

Each leaf : 1 case(s)

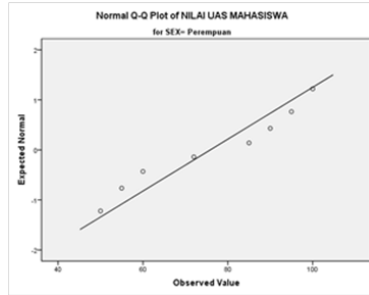
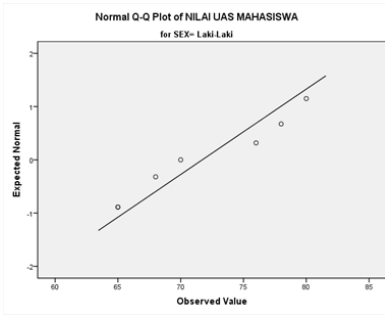
NILAI UAS MAHASISWA Stem-and-Leaf Plot for  
SEX= Perempuan

Frequency	Stem & Leaf
.00	0 .
7.00	0 . 5567899
1.00	1 . 0

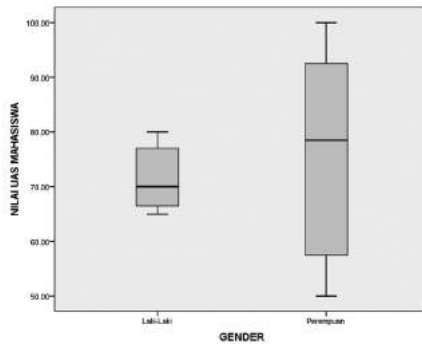
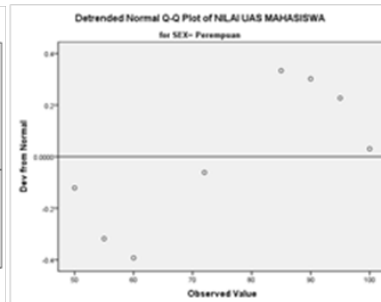
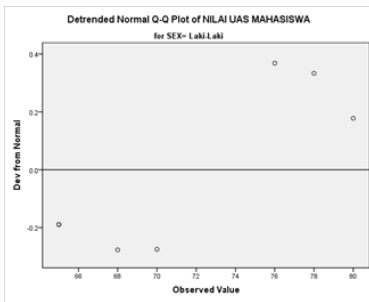
Stem width: 100.00

Each leaf: 1 case(s)

## Normal Q-Q Plots



## Detrended Normal Q-Q Plots



## E. Kegiatan Belajar 1: Analisis Frekuensi dan Deskriptif

Bukakembali file **Mengelola File1** (Modul 2). Lakukan analisis frekuensi dan deskripsi dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Analisis frekuensi pada Gender, Kategori masa kerja dan kategori usia dan tampilkan grafik Pie ,grafik Batang dan grafik histogram dengan kurva normal.
2. Analisis deskripsi pada kinerja pegawai dan gaji pegawai, serta bangunlah nilai Z-SCORE.

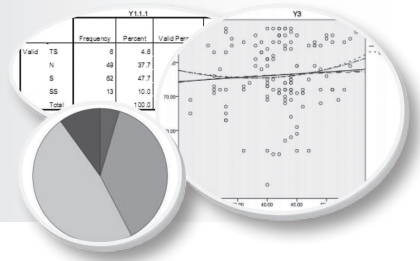
## F. Kegiatan Belajar 2: Analisis *Explore*

Buka kembali file **Mengelola File1** (Modul 2). Lakukan analisis *Explore* pada Kinerja Pegawai dan Gaji dengan pengelompokan pada Gender dan tingkat Pendidikan.

## G. Referensi

1. IBM Corporation. 2012. *IBM SPSS Statistics 21 Core System User's Guide*
2. Kadir. 2015. *STATISTIKA TERAPAN: Konsep, Contoh Analisis Data dengan Program SPSS/Lisrel dalam Penelitian*. Edisi Kedua. Jakarta. Rajagrafindo Persada.
3. Sugiono. 2015. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung. Alfabeta.

# 4



## EKSPLORASI DATA

### Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti bab 4 ini, mahasiswa diharapkan dapat menyajikan dan mendeskripsikan data penelitian baik penyajian narasi maupun visualisasi, serta dapat mengevaluasi asumsi yang diperlukan dalam pengujian kualitas data penelitian melalui prosedur eksplorasi data.

### Materi Pembelajaran

#### A. Pendahuluan

Tahap pertama suatu analisis data adalah pengujian-pengujian secara detail terhadap data tersebut (pengujian kualitas data). Diantaranya dengan melihat distribusi nilai-nilainya, hal ini penting untuk mengevaluasi kecocokan teknik statistik yang direncanakan untuk uji hipotesis maupun pembuatan model. SPSS menyediakan fasilitas dalam menjelajahi kesesuaian data yang diperlukan sebagai dasar untuk analisis lanjutan pada analisis deskriptif yaitu eksplorasi data. Eksplorasi data melakukan pengujian secara visual terhadap distribusi nilai-nilai untuk berbagai grup, menguji kenormalan dan homogenitas varians.

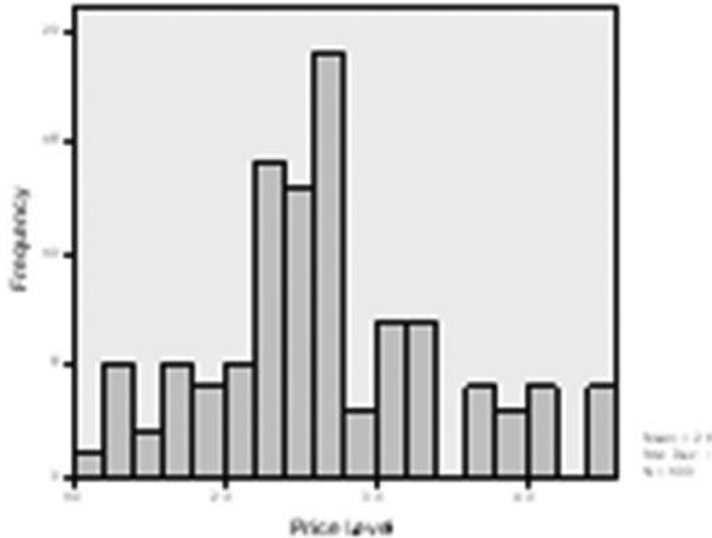
#### B. Eksplorasi Data

Eksplorasi data memberikan gambaran data baik secara (a) visualisasi data seperti grafik histogram, *steam-leaf-plot* dan *boxplot*, (b) mengevaluasi asumsi pada analisis statistik yaitu pengujian homogenitas dan normalitas.

# 1. Visualisasi data

## a. Histogram

Histogram (Gambar 4.1) secara umum digunakan untuk menampilkan data secara grafis. *Range* harga-harga yang diobservasi dibagi-bagi dalam interval-interval yang sama yang menunjukkan banyaknya *case* dalam masing-masing interval.



Gambar 4.1

## b. Steam-leaf-plot

Plot ini menampilkan nilai data yang sebenarnya sehingga lebih informatif dibanding histogram. Seperti pada histogram, panjang masing-masing baris berkorespondensi dengan banyaknya *case* dalam interval, akan tetapi masing-masing *case* tersebut direpresentasikan dengan harga-harga *numeric* yang berkorespondensi dengan harga yang teramati sebenarnya. Harga teramati yang sebenarnya dibagi dalam dua komponen, yaitu *leading digit* (atau *digit* saja) disebut *steam* dan *trailing digit* disebut sebagai *leaf*. Sebagai contoh nilai 24 maka plot akan mempunyai *steam*=2 dan *leaf*=4.



Contoh bentuk *stem-leaf-plot* adalah sebagai berikut

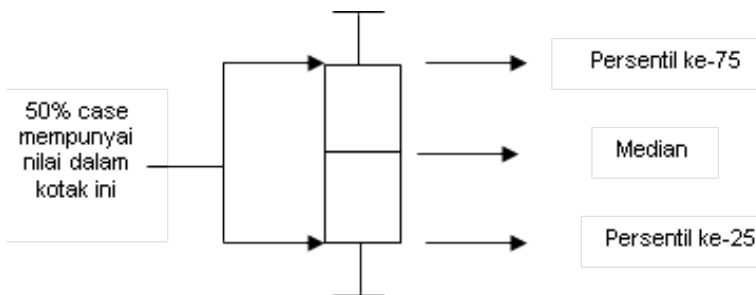
Price Level Frequency	Stem-and-Leaf Plot Stem & Leaf
1,00	1 . 1
1,00	1 . 3
6,00	1 . 444455
5,00	1 . 67777
4,00	1 . 8999
5,00	2 . 11111
11,00	2 . 22223333333
16,00	2 . 444555555555555
15,00	2 . 666666667777777
7,00	2 . 8888999
7,00	3 . 0000011
4,00	3 . 2222
3,00	3 . 444
2,00	3 . 67
5,00	3 . 88999
4,00	4 . 0000
4,00 Extremes	(>=4,4)

Stem width: 1,0

Each leaf: 1 case(s)

c. **Boxplot**

*Boxplot* digunakan untuk menampilkan ringkasan informasi distribusi nilai-nilai antara lain persentil 25-75 dan 50% data yang dimasukkan ke dalam *boxplot*. Gambar 4.2 adalah sketsa *boxplot* batas bawah dari kotaknya adalah persentil ke-25 dan batas atasnya adalah persentil ke-75, panjang kotak *boxplot* berkorespondensi dengan range *interkuartil*, yaitu selisih antara persentil ke-75 dan persentil ke-25.



Gambar 4.2

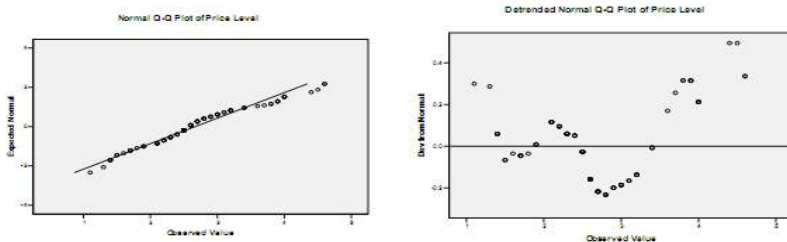
## 2. Mengevaluasi asumsi

### a. Uji Homogenitas (kesamaan) variansi

Pengujian homogenitas (kesamaan) variansi dari seluruh grup yang diuji pada eksplorasi data SPSS dengan menggunakan uji *Levene*. Uji *Levene* diperoleh dengan menghitung selisih absolute dari tiap-tiap *case* terhadap rata-rata sel masing-masing dan kemudian dibuat analisis variansi satu jalur pada perbedaan tersebut.

### b. Uji Normalitas

Distribusi normal merupakan distribusi terpenting dalam statistik inferensi, karena itu pada penelitian syarat ini sering selalu menjadi pertanyaan, apakah sampel penelitian yang diambil berdistribusi normal atau tidak?. Salah satu cara untuk pengujian tersebut adalah dengan *plot probability Normal*. Pada plot ini, masing-masing nilai yang diobservasi dipasangkan dengan harga pengharapan dari distribusi normal, dimana harga pengharapan ini didasarkan pada banyaknya *case* dalam sampel dan *order rank case* dalam sampel. Untuk contoh plot ini perhatikan gambar 4.3

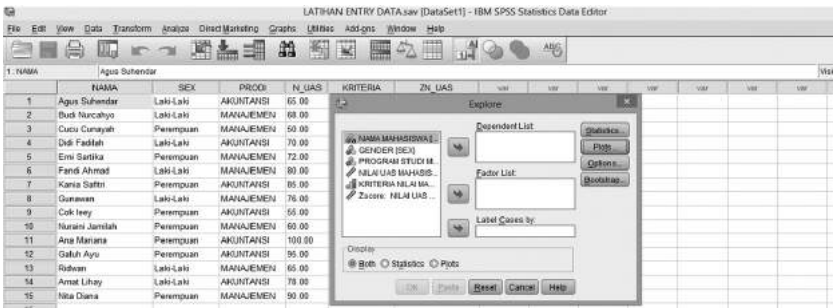
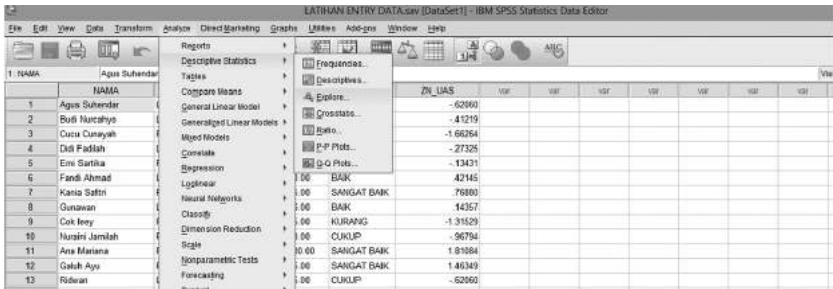


Gambar 4.3

Pada gambar 4.3 jika sampel berasal dari distribusi normal maka titik-titik tersebut seharusnya terkumpul disekitar garis lurus yang melalui titik 0 (gambar 4.3 sebelah kiri), dan data juga tidak memiliki pola tertentu (gambar 4.3 sebelah kanan). Meskipun plot probabilitas normal menyediakan dasar yang nyata untuk memeriksa kenormalan, namun pada umumnya pengujian hipotesis normalitas data sangat diperlukan. Pada eksplorasi data SPSS menyediakan pengujian hipotesis untuk normalitas data selain *plot probability* di atas yaitu uji *Kolmogorov-Smirnov* dan uji *Shapiro*

*Wilks*. Pengujian normalitas yang didasarkan pada uji hipotesis  $H_0$ .  $H_0$  menyatakan bahwa sampel data berasal dari distribusi normal sehingga bila dalam pengujian di peroleh tingkat signifikan kecil (biasanya kurang dari 5%), kita akan menolak  $H_0$  dengan kata lain sampel data bukan berasal dari distribusi normal.

Berikut ini adalah prosedur dan *output explore* dari SPSS. Dengan menggunakan data LATIHAN ENTRY DATA lakukan prosedur ini, pada menu pilih *Analyze à Deskriptive Statistics à Explore*, maka tampilan SPSS sebagai berikut:

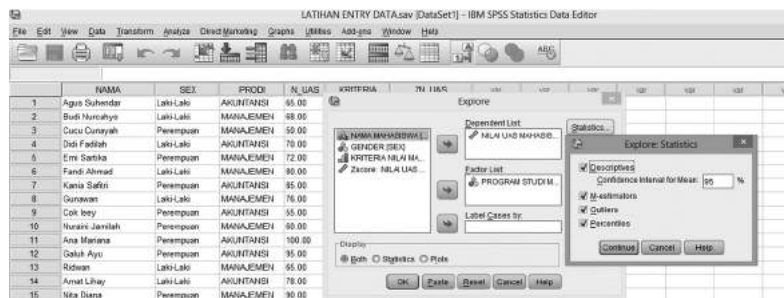


Prosedur analisis eksplorasi pada SPSS selanjutnya adalah sebagai berikut:

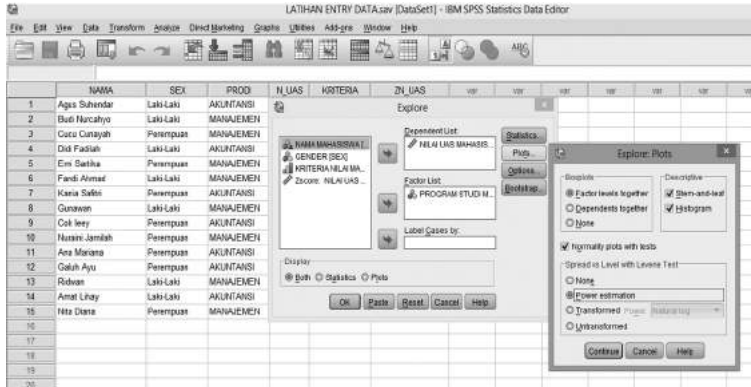
- a. Pindahkan satu atau beberapa variabel ke kotak *Dependent list* (minimal satu variabel), kemudian Klik/Pilih *Both* pada bagian *Display* (terletak dibagian bawah). Pada kasus ini variabel yang dianalisis adalah N\_UAS pada *Dependent list* dan PRODI pada *Factor list* seperti pada tampilan berikut ini.



- b. Pilih (klik) **Statistics**, untuk menampilkan nilai-nilai statistik, kemudian tandai (pilih): *descriptives*, *M-estimators*, *Outliers*, dan *percentils*, kemudian *continue*.



- c. Pilih (klik) **Plots**, untuk menampilkan visualisasi data (diagram/grafik) kemudian pada *Boxplots* pilih (klik) *Factor Level Together*, pada bagian *Descriptive* pilih (klik) *Stem and leaf* dan *Histogram*.
  - 1) Pilih (klik) juga *Normality Plots With Tests* (pengujian asumsi normalitas data).
  - 2) Pada *Spread vs Level With Levene Test* (pengujian homogenitas data) pilih *power estimation* kemudian *continue*.



- d. Biarkan (lewati) pada pilihan **Option** dan **Bootstrap**, kemudian pilih (klik) OK. Maka Output SPSS-nya, seperti yang di tampilkan berikut ini.

## Explore

### Program Studi Mahasiswa

Tabel 1

Case Processing Summary

	PROGRAM STUDI MAHASISWA	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
NILAI UAS MAHASISWA	AKUNTANSI	7	100.0%	0	.0%	7	100.0%
	MANAJEMEN	8	100.0%	0	.0%	8	100.0%

**Tabel 2**

**Descriptives**

PROGRAM STUDI MAHASISWA			Statistic	Std. Error
NILAI UAS MAHASISWA	AKUNTANSI	Mean	78.2857	6.14009
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	63.2615
	Upper Bound		93.3100	
	5% Trimmed Mean		78.3730	
		Median	78.0000	
	Variance	263.905		
	Std. Deviation	16.24515		
	Minimum	55.00		
	Maximum	100.00		
	Range	45.00		
	Interquartile Range	30.00		
	Skewness	-.018	.794	
	Kurtosis	-1.163	1.587	
	MANAJEMEN	MANAJEMEN	Mean	70.1250
95% Confidence Interval for Mean			Lower Bound	59.7943
		Upper Bound	80.4557	
5% Trimmed Mean			70.1389	
		Median	70.0000	
Variance		152.696		
Std. Deviation		12.35704		
Minimum		50.00		
Maximum		90.00		
Range		40.00		
Interquartile Range		17.75		
Skewness		-.031	.752	
Kurtosis		.129	1.481	

**Tabel 3**

**M-Estimators**

PROGRAM STUDI MAHASISWA		Huber's M-Estimator <sup>a</sup>	Tukey's Biweight <sup>b</sup>	Hampel's M-Estimator <sup>c</sup>	Andrews' Wave <sup>d</sup>
NILAI UAS MAHASISWA	AKUNTANSI	78.5664	78.2306	78.4743	78.2290
	MANAJEMEN	70.1414	70.1312	70.1359	70.1310

a. The weighting constant is 1.339.

b. The weighting constant is 4.685.

c. The weighting constants are 1.700, 3.400, and 8.500

d. The weighting constant is  $1.340 \cdot \pi$ .

**Tabel 4**

			Percentiles						
PROGRAM STUDI MAHASISWA			5	10	25	50	75	90	95
Weighted Average(Definition 1)	NILAI UAS MAHASISWA	AKUNTANSI	55.00	55.00	65.00	78.00	95.00		
	MAHASISWA	MANAJEMEN	50.00	50.00	61.25	70.00	79.00		
Tukeys Hinges	NILAI UAS MAHASISWA	AKUNTANSI			67.50	78.00	90.00		
	MAHASISWA	MANAJEMEN			62.50	70.00	78.00		

**Tabel 5**

**Extreme Values<sup>a</sup>**

PROGRAM STUDI MAHASISWA				Case Number	Value
NILAI UAS MAHASISWA	AKUNTANSI	Highest	1	11	100.00
			2	12	95.00
			3	7	85.00
		Lowest	1	9	55.00
			2	1	65.00
			3	4	70.00
	MANAJEMEN	Highest	1	15	90.00
			2	6	80.00
			3	8	76.00
		Lowest	4	5	72.00
			1	3	50.00
			2	10	60.00
		3	13	65.00	
		4	2	68.00	

a. The requested number of extreme values exceeds the number of data points. A smaller number of extremes is displayed.

**Tabel 6**

**Tests of Normality**

PROGRAM STUDI MAHASISWA		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
NILAI UAS MAHASISWA	AKUNTANSI	.134	7	.200*	.973	7	.918
MAHASISWA	MANAJEMEN	.089	8	.200*	.999	8	1.000

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

Tabel 7

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
NILAI UAS MAHASISWA	Based on Mean	.768	1	13	.397
	Based on Median	.742	1	13	.405
	Based on Median and with adjusted df	.742	1	12.698	.405
	Based on trimmed mean	.775	1	13	.395

GRAFIK 1

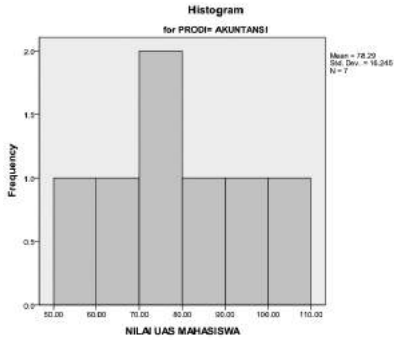


Diagram 1

NILAI UAS MAHASISWA Stem-and-Leaf Plot for PRODI= AKUNTANSI

```

Frequency      Stem & Leaf
              0 . 567789
              1 . 0

Stem width:   100.00
Each leaf:    1 case(s)
    
```

GRAFIK 2

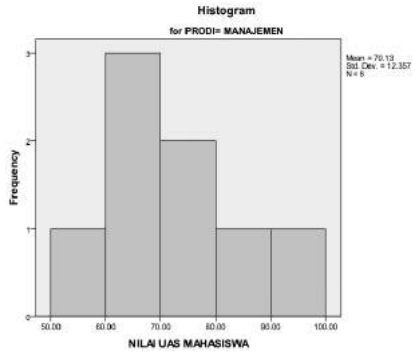


Diagram 2

NILAI UAS MAHASISWA Stem-and-Leaf Plot for PRODI= MANAJEMEN

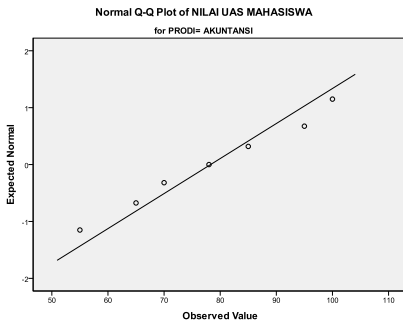
```

Frequency      Stem & Leaf
              0 .
              8 . 0 . 56667789

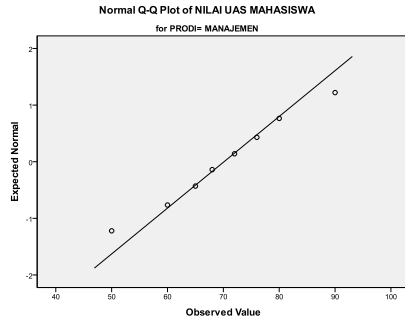
Stem width:   100.00
Each leaf:    1 case(s)
    
```



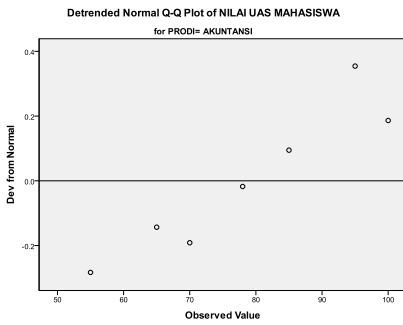
**GRAFIK 3**



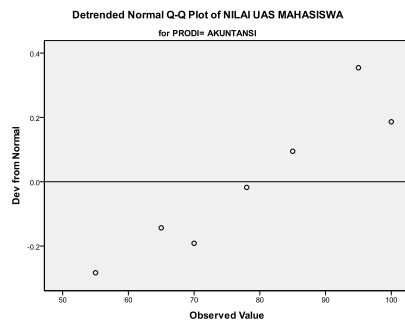
**GRAFIK 4**



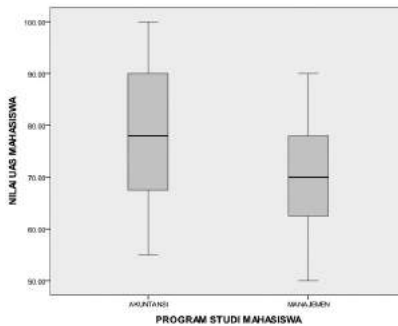
**GRAFIK 5**



**GRAFIK 6**



**GRAFIK 7**



**Analisis:**

Tabel 1. menunjukkan *output Case Processing Summary* yaitu ringkasan data. Data nilai uas mahasiswa berjumlah 15 mahasiswa terdiri dari 7 prodi Akuntansi dan 8 prodi Manajemen. Keseluruhan data di analisis dan tidak ada data yang *misinsg* (hilang/kurang) sehingga data valid 100%.

Tabel 2. menunjukkan *output Descriptives*, hasil gambaran data terdiri dari nilai-nilai statistik dari ukuran sentral (mean, median), ukuran penyebaran (variance, std. deviation, minimum, maximum, range dan interquartile), serta distribusi data (skewness dan kurtosis). Pada data itu misalnya adalah rata-rata (mean) nilai uas mahasiswa prodi Akuntansi sebesar 78,2857 sedangkan uas mahasiswa prodi Manajemen sebesar 70,1250. Begitu pula nilai penyebarannya, misalnya nilai standar deviasi mahasiswa prodi Akuntansi sebesar 16,2451 sedangkan misalnya nilai standar deviasi mahasiswa prodi Manajemen sebesar 12,3570, dari deskripsi ini terlihat bahwa nilai mahasiswa manajemen relatif lebih merata karena memiliki standar deviasi yang lebih kecil dibandingkan mahasiswa akuntansi. Dilihat berdasarkan distribusi data keduanya menunjukkan distribusi normal yang ditunjukkan oleh masing-masing nilai *skewness* yang berada nilai  $\pm 2$ .

Tabel 3. menunjukkan *output M-Estimators*, digunakan sebagai pilihan pada ukuran kecenderungan memusat (nilai setral) dengan memberikan pembobotan (*weight*) pada data. *M-estimator* diperlukan bila nilai-nilai mengandung nilai ekstrim dan penyimpangan pada median dengan nilai rata-ratanya. Pada perhitungan ini observasi-observasi yang ekstrim besar (tinggi/rendah) pada kebanyakan observasi akan dikeluarkan sedangkan ekstrim kecil (tidak terlalu jauh dari observasi kebanyakan) diperhitungkan dengan memberikan bobot (*weight*) yang kecil dan memberikan bobot yang besar pada data-data disekitar nilai sentral. Pada SPSS terdapat berapa nilai *M-estimator* yang bisa di gunakan yaitu: Huber, Tukey, Hampel dan Andrew. Pada Tabel 3 sebagai contoh nilai *M-estimator* Huber nilai uas mahasiswa prodi Akuntansi sebesar 78,5664 sedangkan uas mahasiswa prodi Manajemen sebesar 70,1414. Nilai-nilai ini mendekati nilai rata-rata awal karena pada data terindikasi distribusi data normal (analisis tabel 2). *M-estimator* baik digunakan untuk data yang mendekati normal (hampir normal) dan memiliki data ekstrim.

Tabel 4. dan Tabel 5. menunjukkan nilai-nilai *persentil* dan nilai *ekstreme value*. Nilai persentil adalah jumlah data secara per 100. Apabila data mahasiswa manajemen berjumlah 8, maka 50% berjumlah 4 mahasiswa dan seterusnya. Nilai persentil 50% uas mahasiswa manajemen sebesar 70 di peroleh dari data setelah diurutkan dari nilai terkecil sampai nilai terbesar pada letak dataposisi 50%. *Ekstreme value* menampilkan urutan data paling tinggi data paling rendah. Pada kasus ini data nilai uas tertinggi mahasiswa Akuntansi adalah 100 pada mahasiswa input data ke-11 dan data

terendah 55 pada input data mahasiswa ke-9. Begitu pula untuk nilai uas mahasiswa Manajemen tertinggi 90 dan terendah 50.

Tabel 6 dan Tabel 7 menunjukkan hasil pengujian asumsi data normalitas dan homogenitas. Pengujian asumsi normalitas bertujuan untuk mengidentifikasi apakah distribusi sampel yang terpilih berasal dari sebuah distribusi normal atau tidak normal. Pada prosedur eksplorasi pengujian asumsi normalitas difasilitasi baik secara statistik yaitu *tets of normality Kolmogorov-Smirnov* dan *Shapiro-Wilk*, maupun secara visualisasi dengan uji *Q-Q Plot* dan *Detrended Normal plot*. Pengujian normalitas didasarkan pada hipotesis nol ( $H_0$ ) yaitu

$H_0$ : Sampel berasal dari populasi normal, jika probabilitas jika prob. (*sig.*)  $> 0,05$ ,  $H_0$  diterima

$H_1$ : Sampel tidak berasal dari populasi normal, jika probabilitas jika prob. (*sig.*)  $\leq 0,05$ ,  $H_0$  ditolak

Pada Tabel 6 .diperoleh nilai statistik untuk *Kolmogorov-Smirnov* masing-masing untuk nilai uas mahasiswa Akuntansi dan mahasiswa Manajemen adalah 0,134 dan 0,089 dengan nilai *sig.* keduanya  $0,20 > 0,05$ , sedangkan berdasarkan pengujian *Shapiro-Wilks* diperoleh nilai statistik untuk masing-masing mahasiswa 0,973 dan 0,999 serta nilai *sig.* sebesar 0,918 dan 1,000 keduanya lebih besar dari 0,05. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa  $H_0$  diterima, ini berarti kedua distribusi data adalah normal. Sejalan dengan pengujian *Kolmogorov-Smirnov* dan *Shapiro-Wilks* apabila dilihat berdasarkan *Q-Q plot* (Grafik3 dan Grafik 4) sebaran data berada pada garis diagonal, hal ini berarti data menunjukkan data yang normal. Begitu pula dengan *Detrended Normal plot* (Grafik 5 dan grafik 6) data tidak membentuk pola tertentu, sehingga bisa disimpulkan data adalah normal. Sebagai catatan bahwa secara visualisasi (*Q-Q plot* dan *Detrended Normal plot*) kesimpulan mengenai normalitas data cenderung subyektif, karena itu pendektasian normalitas data disarankan menggunakan keduanya secara visual maupun pengujian secara statistik.

Berikutnya pada Tabel 7 menunjukkan hasil pengujian homogenitas.. Homogenitas data memiliki makna bahwa data memiliki variasi atau keagaman nilai sama atau secara statistik sama. Pengujian homogenitas data pada prosedur explore adalah *Levene's Test of Homogeneity of Variance*. Sama halnya dengan pengujian normalitas data, pengujian homogenitas data juga didasarkan pada  $H_0$  yaitu:

$H_0$ : Kelompok sampel memiliki variansi yang sama, jika probabilitas jika prob. (sig.)  $> 0,05$ ,  $H_0$  diterima

$H_1$ : Kelompok sampel memiliki variansi yang tidak sama (berbeda), jika probabilitas jika prob. (sig.)  $\leq 0,05$ ,  $H_0$  ditolak

Berdasarkan hasil analisis Tabel 7 diperoleh nilai *Levene Statistic* pada *Based on Mean* sebesar 0,768 dengan nilai Sig. 0,397  $> 0,05$  atau  $H_0$  diterima. Hal ini menunjukkan bahwa nilai uas mahasiswa Akuntansi dan mahasiswa Manajemen memiliki kergaman yang sama, dengan kata lain asumsi homogenitas data terpenuhi.

Selanjutnya pada Grafik 1 dan Grafik 2 menunjukkan visualisasi dalam bentuk historam, sedangkan Diagram 1 dan Diagram 2 menunjukkan *Stem-and-Leaf Plot* masing-masing untuk mahasiswa prodi Akuntansi dan prodi Manajemen. Pada *Stem and-Leaf Plot* terlihat bahwa data sebenarnya misalnya untuk prodi Akuntansi akuntansi di peroleh nilai pada baris pertama *frequency* 6, *steam* 0 dan *leaf* 567789 dan pada bagian dua baris terakhir *Stem width*: 100.00 dan *Each leaf*: 1 case(s). *frequency* menunjukkan banyaknya data, *Stem width* menunjukkan besaran satuan numerik dalam hal ini berarti satuan bilanganya adalah ratusan dan *leaf* banyaknya kasus (data) pada kasus ini adalah 1 (satu). Berdasarkan hasil itu dapat dilihat pada *steam* 0 dan *leaf* 5 maknanya adalah  $0,5 \times 100 = 50$ , jadi nilai uas mahasiswa akuntansi 50 atau diatas 50 sebanyak 1 (satu) orang. *steam* 0 dan *leaf* 6, maknanya  $0,6 \times 100 = 60$  yaitu jadi nilai uas mahasiswa akuntansi 60 atau diatas 60 sebanyak 1 (satu) orang dan seterusnya. Begitu pula pada baris kedua diperoleh *frequency* 1, *steam* 1 dan *leaf* 0, hal ini menunjukkan bahwa data nilai uas mahasiswa Akuntansi sebanyak 1 (satu) orang yang memiliki nilai  $1,0 \times 100 = 100$ .

Analisis selanjutnya pada eksplorasi data adalah Grafik 7 menunjukkan visualisasi data dalam bentuk *boxplot*. Garis yang membagi dua bagian kotak pada *boxplot* menunjukkan nilai median, sedangkan luasan dari garis median adalah konsentrasi data apakah terpusat diatas (bagian atas median) garis median atau terpusat dibawah (bagian bawah median) garis median. Bila data terpusat diatas garis median (menunjukkan bahwa distribusai data miring kekanan (*skewness* positif) sebaliknya apabila data terpusat dibawah garis median menunjukkan bahwa distribusai data miring kekiri (*skewness* negatif) sebaliknya. Hasil pada Grafik 7 menunjukkan *boxplot* dengan konsentrasi data terpusat diatas garis median (luasan bagian atas

median sedikit lebih besar dibandingkan bagian bawah garis median) baik kelompok mahasiswa prodi Akuntansi maupun prodi Manajemen, artinya data ini cenderung miring kekanan meskipun hasil pengujian masih pada kriteria normal (bersesuaian dengan nilai-nilai Tabel 2 dan Tabel 6)

### **C. Kegiatan Belajar 1: Analisis Eksplorasi Data**

Berikut ini adalah data tingkat deposito perbankan selama 5 tahun di Indonesia, inputlah data ini pada SPSS dan simpan dengan nama file DEPOSITO\_5 TAHUN, kemudian lakukan analisis Explore untuk mengetahui kualitas:

1. Data tingkat inflasi tanpa memperhatikan kelompok data jenis Bank
2. Data tingkat deposito tanpa memperhatikan kelompok data jenis Bank
3. Data tingkat deposito dengan memperhatikan kelompok data jenis Bank

**Tingkat Deposito Perbankan Indonesia**

No	SBI (%)	Deposito (%)	INFLASI (%)	KURS (Rp)	JENIS BANK
1	8.00	7.07	1.77	9,406.35	Bank Pemerintah
2	8.00	6.95	0.65	9,181.15	Bank Swasta
3	8.00	6.88	0.95	9,184.94	Bank Swasta
4	8.00	6.86	0.57	9,208.64	Bank Swasta
5	8.25	6.98	1.41	9,290.80	Bank Swasta
6	8.50	7.19	2.46	9,295.71	Bank Swasta
7	8.75	7.51	1.37	9,163.45	Bank Swasta
8	9.00	8.04	0.51	9,149.25	Bank Pemerintah
9	9.25	9.26	0.97	9,340.65	Bank Pemerintah
10	9.50	10.14	0.45	10,048.35	Bank Swasta
11	9.50	10.40	0.12	11,711.15	Bank Swasta
12	9.25	10.75	-0.04	11,324.84	Bank Pemerintah
13	8.75	10.52	-0.07	11,167.21	Bank Swasta
14	8.25	9.89	0.21	11,852.75	Bank Pemerintah
15	7.75	9.42	0.22	11,849.55	Bank Swasta
16	7.50	9.04	-0.31	11,025.10	Bank Pemerintah
17	7.25	8.77	0.04	10,392.65	Bank Swasta
18	7.00	8.52	0.11	10,206.64	Bank Pemerintah
19	6.75	8.31	0.45	10,111.33	Bank Swasta
20	6.50	7.94	0.56	9,977.60	Bank Pemerintah
21	6.50	7.43	1.05	9,900.72	Bank Swasta
22	6.50	7.38	0.19	9,482.73	Bank Swasta
23	6.50	7.16	-0.03	9,469.95	Bank Pemerintah
24	6.50	6.87	0.33	9,457.75	Bank Swasta
25	6.50	6.44	0.84	9,275.45	Bank Swasta
26	6.50	6.42	0.30	9,348.21	Bank Pemerintah
27	6.50	6.45	-0.14	9,173.73	Bank Swasta
28	6.50	6.75	0.15	9,027.33	Bank Swasta
29	6.50	6.67	0.29	9,183.21	Bank Pemerintah
30	6.50	6.71	0.97	9,148.36	Bank Swasta
31	6.50	6.62	1.57	9,049.45	Bank Pemerintah
32	6.50	6.75	0.76	8,971.76	Bank Swasta
33	6.50	6.72	0.44	8,975.84	Bank Swasta
34	6.50	6.81	0.06	8,927.90	Bank Pemerintah
35	6.50	6.78	0.60	8,938.38	Bank Pemerintah

**Tingkat Deposito Perbankan Indonesia, lanjutan**

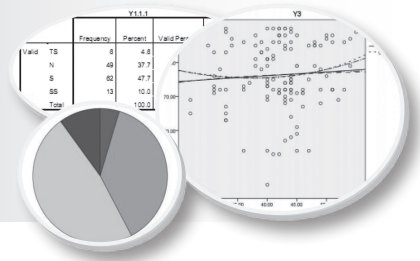
No	SBI (%)	Deposito (%)	INFLASI (%)	KURS (Rp)	JENIS BANK
36	6.50	6.83	0.92	9,022.62	Bank Swasta
37	6.50	6.80	0.89	9,037.38	Bank Swasta
38	6.75	6.85	0.13	8,912.56	Bank Swasta
39	6.75	6.82	-0.32	8,761.48	Bank Pemerintah
40	6.75	6.86	-0.31	8,651.30	Bank Swasta
41	6.75	6.80	0.12	8,555.80	Bank Pemerintah
42	6.75	6.83	0.55	8,564.00	Bank Swasta
43	6.75	6.75	0.67	8,533.24	Bank Pemerintah
44	6.75	6.56	0.93	8,532.00	Bank Pemerintah
45	6.75	6.35	0.27	8,765.50	Bank Swasta
46	6.50	6.57	-0.12	8,895.24	Bank Swasta
47	6.50	6.59	0.34	9,015.18	Bank Pemerintah
48	6.00	6.59	0.57	9,088.48	Bank Swasta
49	6.00	6.43	0.76	9,109.14	Bank Pemerintah
50	5.75	6.42	0.05	9,025.76	Bank Swasta
51	5.75	6.42	0.07	9,165.33	Bank Pemerintah
52	5.75	6.40	0.21	9,175.50	Bank Swasta
53	5.75	6.40	0.07	9,290.24	Bank Pemerintah
54	5.75	5.79	0.62	9,451.14	Bank Swasta
55	5.75	5.79	0.70	9,456.59	Bank Pemerintah
56	5.75	5.78	0.95	9,499.84	Bank Swasta
57	5.75	5.78	0.01	9,566.35	Bank Swasta
58	5.75	5.70	0.16	9,597.14	Bank Pemerintah
59	5.75	5.65	0.07	9,627.95	Bank Swasta
60	5.75	5.60	0.54	9,645.89	Bank Pemerintah

## D. Referensi

1. IBM Corporation. 2012. *IBM SPSS Statistics 21 Core System User's Guide*
2. Kadir. 2015. *STATISTIKA TERAPAN: Konsep, Contoh Analisis Data dengan Program SPSS/Lisrel dalam Penelitian*. Edisi Kedua. Jakarta. Rajagrafindo Persada.
3. Stiadi, Doni. ?? . MODUL I: Pelatihan Statistika Dasar Dengan SPSS. Banjarmasin. LABKOM DAN AKUNTANSI FE UNLAM.
4. Sugiono. 2015. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung. Alfabeta.



# 5



## UJI BEDA 1: *One Sample T-Test and Independen Sample T-Test*

### Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti bab 5 ini, mahasiswa diharapkan mampu melakukan analisis uji beda one sample t-test dan Independen Sample T-Test untuk data penelitian.

### Materi Pembelajaran

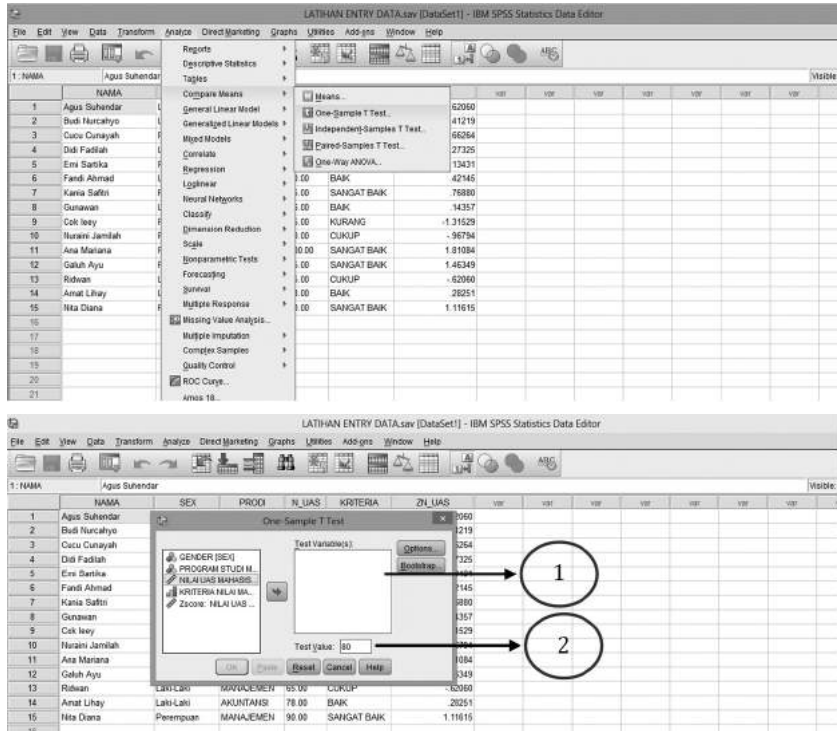
#### A. Pendahuluan

Pada analisis statistik, sering kali ingin diketahui tingkat perbedaan antara kelompok (grup) yang satu dengan yang lain. Kelompok-kelompok tersebut disebut dengan subpopulasi atau subgroup, karena merupakan bagian dari suatu populasi. Sebagai contoh pada data LATIHAN ENTRY DATA bahwa *gender* terdiri dari kelompok laki-laki dan perempuan, Program Studi terdiri dari Akuntansi dan Manajemen. Banyak kasus kategori yang menjadi perhatian peneliti untuk diketahui informasi lebih lanjut, misalnya tingkat pendidikan hubungannya dengan kesejahteraan keluarga, perbedaan ras terhadap kinerja dan lain-lain

#### B. *One Sample T-Test*

*One-Sample T Test* digunakan untuk menguji perbedaan rata-rata suatu variabel dengan suatu konstanta tertentu atau nilai hipotesis. Pengujian ini membandingkan nilai pengamatan dengan nilai tertentu sebagai pembanding (*benchmark*) pada suatu pengujian hipotesis.

Berikut ini adalah prosedur dan *output One-Sample T Test* dari SPSS. Dengan menggunakan data LATIHAN ENTRY DATA lakukan prosedur ini, pada menu pilih *Analyze* → *Compare means* → *One-Sample T Test* maka tampilan akan muncul sebagai berikut.



### Keterangan:

1. Ruang Test Variabel, merupakan ruang untuk menempatkan variabel yang akan di analisis pada uji One-Sample T Test (minial satu variabel)
2. Test Value, merupakan suatu nilai tertentu berupa nilai tolok ukur yang akan diperbandingkan.

Pada data LATIHAN ENTRY DATA ingin diketahui batas nilai-niliai UAS mahasiswa dengan tolok ukur nilai kelulusan 60, maka prosedur SPSSnya adalah sebagai berikut.

1. Pindahkan variabel NILAI UAS MAHASISWA ke ruang Test Variabels

2. Isikkan nilai 60 pada Test Value.
3. Biarkan yang lain sesuai dengan default SPSS
4. Pilih Ok untuk menghasilkan output pengujian One-Sample T Test, hasil analisis di tampilkan sebagai berikut.

## T-Test

**Tabel 1.** One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai UAS Mahasiswa	15	73.9333	14.39477	3.71671

**Tabel 2.** One-Sample Test

	Test Value = 60					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Nilai UAS Mahasiswa	3.749	14	.002	13.93333	5.9618	21.9049

### Analisis:

Tabel 1. dan Tabel 2. masing-masing menunjukkan nilai rata-rata nilai UAS Mahasiswa dan hasil pengujian. Rata-rata nilai UAS mahasiswa sebesar 73,933 untuk 15 mahasiswa. Hasil pengujian bahwa nilai mahasiswa berbeda dengan tolok ukur 60 hal ini di tunjukan pada nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0.002. . Suatu hasil uji di katakan signifikan apabila nilai sig. < 5% (dafault SPSS). Dengan kata lain Nilai Uas Mahasiswa berbeda dari nilai 60 secara umum.

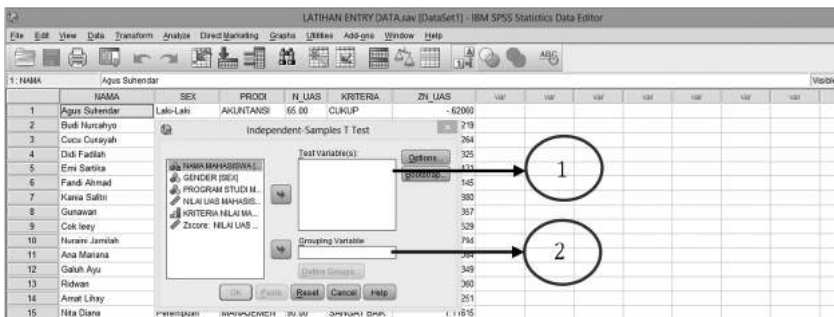
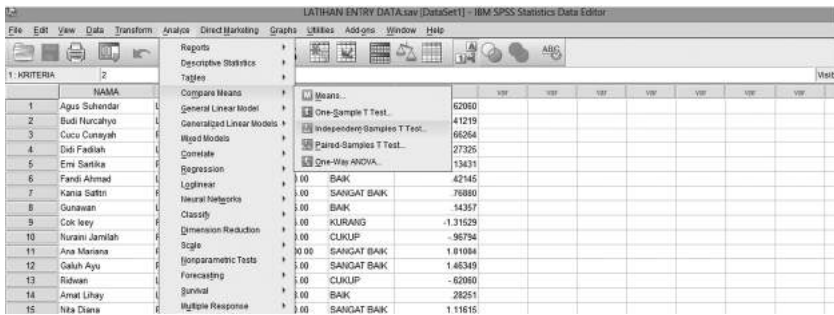
## C. *Independen Sample T-Test*

*T-test* untuk rata-rata sampel independen adalah suatu pengujian untuk mengamati perbedaan antara dua sampel yang tidak berhubungan satu dengan yang lainnya contoh dua sampel yang terdiri dari kelompok wanita dan kelompok laki-laki. Pengujian ini khusus digunakan untuk

menentukan apakah ada perbedaan yang signifikan rata-rata kelompok yang di amati. Pada umumnya penggunaan *T-test* untuk rata-rata sampel independen adalah sebagai berikut.

1. Untuk membandingkan perbedaan rata-rata antara dua kasus, permasalahan-permasalahan atau subyek dari dua kelompok kontrol dari eksperimen.
2. Untuk menentukan apakah ada perbedaan rata-rata antara dua kelompok yang utuh, katakan mereka yang berjenis kelamin pria dan wanita, yang berkenaan dengan variabel pengamatan.

Berikut ini adalah prosedur dan *output Independent T-test* dari SPSS. Dengan menggunakan data LATIHAN ENTRY DATA lakukan prosedur ini, pada menu pilih *Analyze* → *Compare means* → *Independent Sample T-test*, maka tampilan akan muncul sebagai berikut:

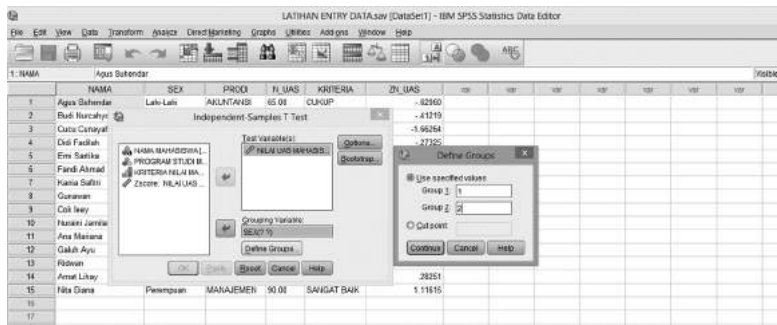


## Keterangan:

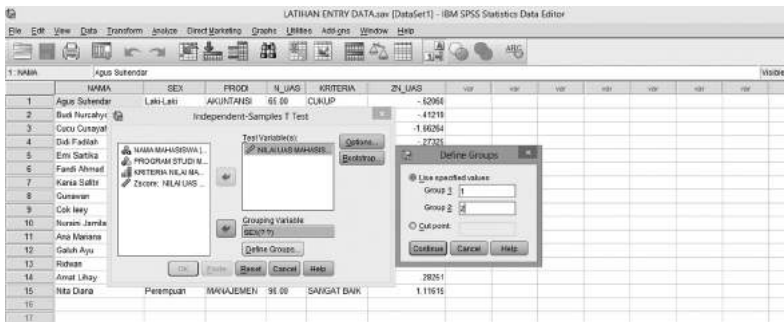
1. Ruang **Test Variabel**, merupakan ruang untuk menempatkan variabel yang akan di analisis pada uji *independent T-test* (minial satu variabel)
2. **Grouping Variabel**, merupakan grup variabel berupa kategori yang akan diperbandingkan.

Pada data LATIHAN ENTRY DATA ingin diketahui perbedaan Nilai UAS ditinjau dari Gender dan Prodi, maka prosedur SPSSnya adalah sebagai berikut:

1. Pindahkan variabel NILAI UAS MAHASISWA ke ruang *Test Variables*
2. Pindahkan variabel Gender ke ruang *Grouping Variabel*
3. Pilih (*klik*) *define group* kemudian ketikan 1 pada **group1**, dan 2 pada **group 2**



4. Pilih (*klik*) *continue* untuk melanjutkan ke analisis lainnya dan juga mengakhiri analisis.
5. Pilih *option* bila diperlukan perubahan kriteria nilai keputusan (secara *default* SPSS tingkat keyakinan keputusan 95%)



6. Apabila semua pilihan sudah sesuai dan cukup, Pilih (klik) OK untuk menghasilkan output.. pada kasus ini output yang dihasilkan adalah sebagai berikut.

## T-Test

**Tabel 1.** Group Statistics

	<b>GENDER</b>	<b>N</b>	<b>Mean</b>	<b>Std. Deviation</b>	<b>Std. Error Mean</b>
Nilai UAS Mahasiswa	Laki-Laki	7	71.7143	6.23737	2.35750
	Perempuan	8	75.8750	19.28313	6.81762

**Tabel 2.** Tabel Sudah Di Pivot Dari Kolom---->Baris

		Independent Samples Test		
		Nilai UAS Mahasiswa		
		Equal variances assumed	Equal variances not assumed	
Levene's Test for Equality of Variances	F	14.523		
	Sig.	.002		
t-test for Equality of Means	t	-.544	-.577	
	df	13	8.630	
	Sig. (2-tailed)	.595	.579	
	Mean Difference	-4.16071	-4.16071	
	Std. Error Difference	7.64463	7.21372	
	95% Confidence Interval of the Difference	Lower	-20.67593	-20.58650
		Upper	12.35450	12.26507

**Tabel 3.** Group Statistics

	<b>Program Studi Mahasiswa</b>	<b>N</b>	<b>Mean</b>	<b>Std. Deviation</b>	<b>Std. Error Mean</b>
Nilai UAS Mahasiswa	Akuntansi	7	78.2857	16.24515	6.14009
	Manajemen	8	70.1250	12.35704	4.36887

**Tabel 4.** Tabel Sudah Di Pivot Dari Kolom---->Baris

		Independent Samples Test		
		Nilai UAS Mahasiswa		
		Equal variances assumed	Equal variances not assumed	
Levene's Test for Equality of Variances	F	.768		
	Sig.	.397		
t-test for Equality of Means	t	1.104	1.083	
	df	13	11.161	
	Sig. (2-tailed)	.290	.302	
	Mean Difference	8.16071	8.16071	
	Std. Error Difference	7.39250	7.53576	
	95% Confidence Interval of the Difference	Lower	-7.80982	-8.39622
		Upper	24.13125	24.71765

### Analisis:

Tabel 1. dan Tabel 3. menunjukkan *output* kelompok yang dianalisis pada uji beda yaitu untuk Tabel 1 kelompok gender terdiri dari laki-laki dan perempuan sedangkan Tabel 3 kelompok Program Studi Mahasiswa terdiri Akuntansi dan Manajemen. Rata-rata nilai mahasiswa laki-laki sebesar 71,714 dan Perempuan 75.875 dan untuk kelompok program studi mahasiswa Akuntansi memperoleh nilai rata-rata 78,286 dan manajemen sebesar 70,125.

Tabel 2 dan Tabel 4 menunjukkan *output* pengujian pada nilai-nilai yang di peroleh pada Tabel 1 dan Tabel 3. Pada tabel 2 uji nilai rata-rata nilai UAS untuk kelompok Gender laki-laki dan perempuan, berdasarkan hasil Tabel 2 diperoleh nilai yang tidak signifikan perbedaan keduanya meskipun secara besaran berbeda. Suatu hasil uji di katakan signifikan apabila nilai sig. < 5% (default SPSS). Pada Tabel 2 nilai Sig. (2-tailed) untuk *Equal variances assumed* sebesar 0.595, dan Sig. (2-tailed) nilai *Equal variances not assumed* 0,579. Pengujian pada Tabel 4 juga menghasilkan kesimpulan tidak terdapat perbedaan nilai UAS yang signifikan antara kelompok mahasiswa akuntansi dan Manajemen.

## D. Kegiatan Belajar 1: *One Sample T-Test*

Seorang peneliti sedang meneliti apakah terdapat perbedaan prestasi belajar antara kelompok mahasiswa yang diajarkan dengan metode mengajar Ceramah (metode mengajar konvensional) dengan metode diskusi dan demonstrasi (metode mengajar yang diunggulkan). Untuk itu dipilih secara acak dua buah kelas, masing-masing kelas dilakukan pembelajaran dengan masing-masing metode. Setelah itu dilakukan tes akhir dan hasilnya sebagai berikut.

No Mahasiswa	Metode Ceramah
1	68
2	67
3	60
4	58
5	59
6	65
7	64
8	70
9	68
10	70
11	59
12	68
13	67
14	66
15	60
16	70
17	64
18	61
19	67
20	62

No Mahasiswa	Metode Diskusi dan Demonstrasi
1	80
2	80
3	87
4	85
5	85
6	90
7	86
8	81
9	85
10	78
11	78
12	90
13	85
14	85
15	84
16	88
17	87
18	84
19	86
20	82

Inputkan data hasil penelitian dua metode mengajar di atas pada SPSS kemudian simpan File dengan Nama DATA UJI BEDA I. Kemudian lakukan analisis dengan ketentuan sebagai berikut.

1. Menganalisis bahwa hasil belajar metode ceramah  $< 65$
2. Menganalisis bahwa hasil belajar Diskusi dan demonstrasi  $> 80$



## E. Kegiatan Belajar 2: *Independent Sample T-Test*

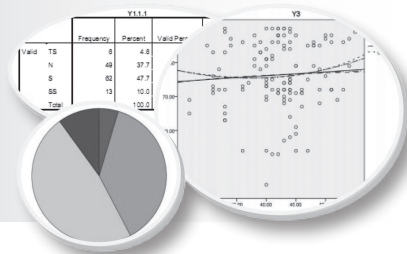
Pada data DATA UJI BEDA I, lakukan analisis uji beda *independent T-test*, apakah diperoleh perbedaan signifikan hasil belajar mahasiswa pada model pembelajaran metode **Ceramah** dengan metode **diskusi dan demonstrasi**.

## F. Referensi

1. IBM Corporation. 2012. IBM SPSS Statistics 21 Core System User's Guide
2. Kadir. 2015. STATISTIKA TERAPAN: Konsep, Contoh Analisis Data dengan Program SPSS/Lisrel dalam Penelitian. Edisi Kedua. Jakarta. Rajagrafindo Persada.
3. Sugiono. 2015. Statistika Untuk Penelitian. Bandung. Alfabeta.

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

# 6



## UJI BEDA 2: *Paired Sample T-Test and One Way Anova*

### Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti Bab 6 ini, mahasiswa diharapkan mampu melakukan dan menggunakan analisis uji beda Paired Sample T-Test dan One Way Anova untuk data penelitian.

### Materi Pembelajaran

#### A. Pendahuluan

Sebagaimana bab sebelumnya (bab 5), uji beda dilakukan untuk menganalisis perbedaan dua kelompok (*group*) yang menjadi perhatian untuk diamati. Perbedaan pengujian rata-rata pada bab 5 dengan bab 6 ini yaitu pada data yang diamati. Pada bab 5 kelompok data satu dengan yang lain saling bebas (*independent sample*) sedangkan pada bab 6 data yang diamati berkaitan sehingga disebut berpasangan (*paired sample*). Suatu data disebut berpasangan apabila ada awal dan akhir sehingga pada banyak kasus sering disebut data *pra* dan *pasca*, sebagai contoh pengaruh program diet pada seseorang dalam menurunkan berat badan maka data yang diamati adalah berat badan sebelum diet dan data berat badan setelah diet, jika terjadi perbedaan menunjukkan program diet memiliki pengaruh pada penurunan berat badan.

Kasus lainnya misalnya apakah terdapat perbedaan abnormal return saham setelah peristiwa politik *reshuffle* Kabinet kerja II, maka data yang diperlukan adalah data-data harga saham **sebelum pengumuman** *reshuffle* Kabinet kerja II dan **setelah pengumuman** *reshuffle* Kabinet

kerja II. Begitu pula dengan data dan kasus lainnya. Selain data berpasangan pada bab 6 ini juga dianalisis pengujian perbedaan untuk data kelompok yang lebih dari dua kelompok (*multygroup*) dengan metode *One Way Anova*.

## B. Paired Sample T-Test

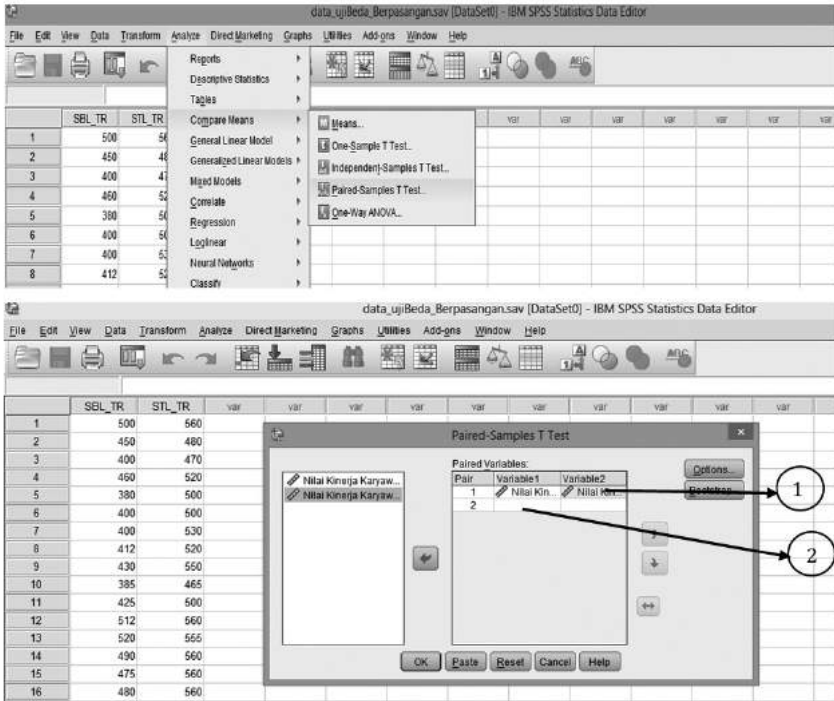
*T-test* untuk perbedaan rata-rata pada sampel berpasangan secara umum adalah sama dengan *t-test independent sampling*, yang membedakannya adalah kelompok data satu dengan yang lain saling berkaitan, contohnya ingin diketahui keefektifan model *training* terhadap kinerja karyawan suatu perusahaan ABC maka kelompok pengamatannya adalah kinerja karyawan sebelum *training* dan kinerja karyawan pasca *training*.

Berikut ini diberikan contoh data untuk pengujian *Paired Sample T-Test*.

Data hasil penilaian kinerja karyawan sebelum dan sesudah diberikan *training* pada perusahaan ABC

No Karyawan	SEBELUM TRAINING	No Karyawan	SESUDAH TRAINING
1	500	1	560
2	450	2	480
3	400	3	470
4	460	4	520
5	380	5	500
6	400	6	500
7	400	7	530
8	412	8	520
9	430	9	550
10	385	10	465
11	425	11	500
12	512	12	560
13	520	13	555
14	490	14	560
15	475	15	560
16	480	16	560
17	415	17	550
18	420	18	560
19	430	19	500
20	400	20	500

Data diatas disimpan dengan nama file *data\_ujiBeda\_Berpasangan* pada SPSS. Kemudian berikut ini adalah prosedur dan *output Paired Sample T-Test*. Pada menu SPSS pilih *Analyze à Compare means à Paired Sample T-Test*, maka tampilan akan muncul sebagai berikut:



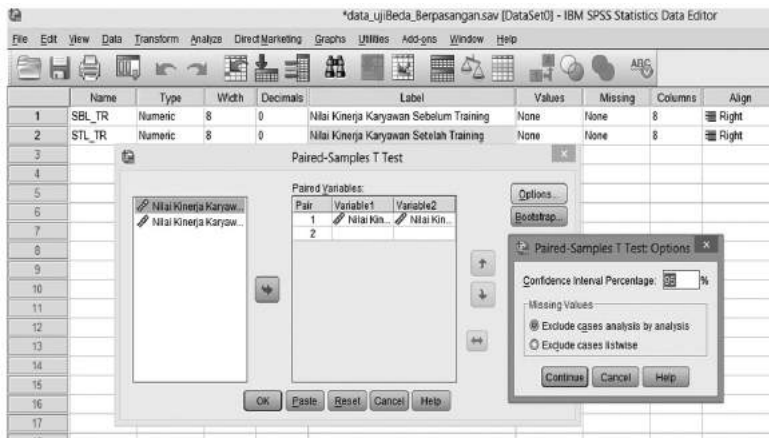
**Keterangan:**

1. Ruang **Pasangan Variabel**, merupakan ruang untuk menempatkan variabel yang akan di analisis pada uji *Paired Sample T-Test* pada kasus ini adalah nilai kjerja karyawan sebelum dan sesudah *training* (kotak ini harus diisi secara berpasangan)
2. Ruang **Pasangan Variabel**, merupakan ruang pasangan variabel yang lainnya bila yang di uji beda lebih dari satu pasangan variabel (*Paired Sample T-Test* bisa di lakukan pada pasangan variabel yang lebih dari satu pasang).

Pada file *data\_ujiBeda\_Berpasangan* ingin diketahui perbedaan kinerja karyawan ABC sebelu dan sesudah mengikuti *training*, maka prosedur SPSSnya adalah sebagai berikut:

1. Pindahkan variabel SBL\_TR (Nilai Kinerja Karyawan Sebelum *Training*) dan STL\_TR (Nilai Kinerja Karyawan Setelah *Training*) pada *Variable 1* dan *Variable 2* pada ruang *paired Variables*.

- Pilih *option* bila diperlukan perubahan kriteria nilai keputusan (secara default SPSS tingkat keyakinan keputusan 95%)



- Pilih (klik) *continue*, kemudian (klik) OK untuk menghasilkan *output* pada kasus ini *output* yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

**Tabel 1.** Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Nilai Kinerja Karyawan Sebelum Training	439.20	20	43.683	9.768
	Nilai Kinerja Karyawan Setelah Training	525.00	20	33.521	7.496

**Tabel 2.** Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Nilai Kinerja Karyawan Sebelum Training & Nilai Kinerja Karyawan Setelah Training	20	.677	.001

**Tabel 3.** Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Nilai Kinerja Karyawan Sebelum Training - Nilai Kinerja Karyawan Setelah Training	-85.800	32.392	7.243	-100.960	-70.640	-11.846	19	.000

**Analisis:**

Tabel 1. menunjukkan *output* kelompok yang dianalisis pada uji beda yaitu pasangan variabel (*pair 1*) terdiri dari *Nilai Kinerja Karyawan Sebelum Training - Nilai Kinerja Karyawan Setelah Training*. Rata-rata *Nilai Kinerja Karyawan Sebelum Training* sebesar 439,20 dan *Nilai Kinerja Karyawan Setelah Training* sebesar 525,00 dengan nilai standar deviasi masing-masing sebesar 43,68 dan 33,52. Ditinjau dari nilai standar deviasi ini menunjukkan bahwa kinerja karyawan sebelum *Training* sangat beragam (ditunjukkan dengan besarnya nilai standar deviasi) dan setelah *training* relatif homogen.

Tabel 2. menunjukkan nilai korelasi (hubungan kinerja sebelum *training* dan setelah *taining*) hasil pengujian menunjukkan nilai koefisien korelasi sebesar 0,677, nilai koefisien korelasi ini lebih dari 0,50, hal ini memberikan gambaran bahwa ada keterkaitan kinerja karyawan perusahaan ABC sebelum dan Sesudah *Training*.

Tabel 3. menunjukkan hasil pengujian perbedaan dua sampel yang berpasangan. Pengujian ini di tunjukan oleh nilai t (sering di sebut t-hitung) atau nilai signifikansi (pada analisis ini ditunjukkan nilai Sig. (2-tailed)). Suatu hasil pengujian dikatakan signifikan apabila nilai  $|t \text{ hitung}| > t \text{ tabel}$  atau nilai Sig. (2-tailed)  $\leq 0.05$ . Pada tabel 3 diatas diperoleh nilai t-hitung sebesar -11,846 atau secara absolut sebesar 11,846 dan dari tabel nilai t diperoleh 2,093 ( nilai t dengan  $\alpha=5\%$  pada *level of significance for two tailed test*, dengan  $df = n-1$ ). Hasil ini menunjukkan bahwa  $t\text{-hitung}=11,846 > t\text{-tabel}=2,093$  hal ini bisa disimpulkan bahwa

diperoleh perbedaan rata-rata kinerja karyawan ABC sebelum dan sesudah *training*, nilai *t*-negatif pada hasil pengujian menunjukkan bahwa kinerja karyawan sebelum *training* lebih rendah dibandingkan setelah *training*. Sejalan dengan hasil nilai *t*-hitung bisa juga dilihat berdasarkan nilai signifikansi. Pada hasil diatas diperoleh nilai *sig. (2-tailed)* = 0,000 < 0,05 berarti hasil pengujian signifikan (diperoleh perbedaan rata-rata kinerja karyawan ABC sebelum dan sesudah *training*)

### C. *One Way Anova*

*One way Anova* atau Anova satu arah (jalan/jalur) sering juga di sebut uji F, digunakan bila penelitian menghendaki perbandingan rata-rata dua kelompok atau lebih secara simultan. Uji F adalah uji global, karena hanya sekali menguji dalam analisis ini. Bila ada 3 kelompok yang di uji dengan menggunakan *t-test* maka ada tiga kali pengujian yaitu grup 1 dengan grup 2, grup 1 dengan grup 3 dan grup 2 dengan grup 3, tetapi dengan uji F (Anova) dengan sekali pengujian tercakup semuanya.

Sebagaimana analisis statistik inferensi umumnya, pengujian dengan teknik anova secara teoritis harus memenuhi dua asumsi yaitu: (a) masing-masing grup merupakan sampel acak (*random*) yang berasal dari populasi normal, (2) dalam suatu sampel penelitian, varians dari grup-grup tersebut seragam (sama) atau sering disebut adanya homogenitas varian. Prosedur pengujian normalitas dan homogenitas varian sampel penelitian dapat dilihat kembali pada prosedur eksplorasi data (bab sebelumnya).

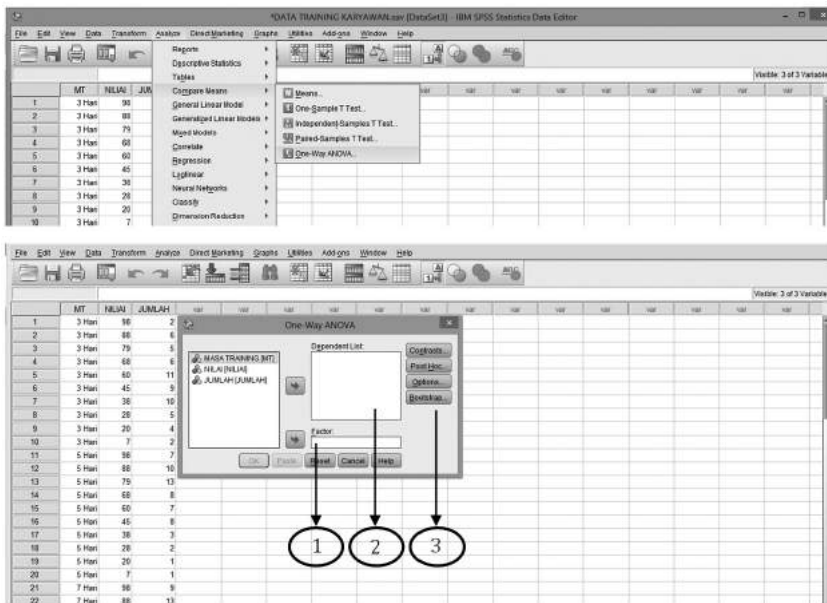
Berikut ini contoh kasus untuk analisis *One way Anova*: Manajer produksi melakukan *training* untuk para karyawan. Manajer tersebut menggunakan variasi waktu dalam melakukan *training*, yaitu 3 hari, 5 hari dan 7 hari untuk mengetahui waktu *training* paling efektif (apakah ada perbedan hasil antar masa *training*, dan masa *training* yang mana yang paling efektif dari 3 kelompok *training* itu). Pada setiap sesi *training* diadakan tes untuk mengetahui peningkatan skiil setiap karyawan. Hasil *training* terangkum pada data berikut ini.



Data hasil penilaian *skill* karyawan setelah *training*

Masa Training	Nilai	Jumlah	Masa Training	Nilai	Jumlah
3 hari	98	2	5 hari	45	8
3 hari	88	6	5 hari	38	3
3 hari	79	5	5 hari	28	2
3 hari	68	6	5 hari	20	1
3 hari	60	11	5 hari	7	1
3 hari	45	9	7 hari	98	9
3 hari	38	10	7 hari	88	13
3 hari	28	5	7 hari	79	9
3 hari	20	4	7 hari	68	7
3 hari	7	2	7 hari	60	9
5 hari	98	7	7 hari	45	4
5 hari	88	10	7 hari	38	3
5 hari	79	13	7 hari	28	3
5 hari	68	8	7 hari	20	1
5 hari	60	7	7 hari	7	2

Data diatas disimpan dengan nama file *DATA TRAINING KARYAWAN* pada SPSS. Kemudian berikut ini adalah prosedur dan *output One way Anova*. Pada menu SPSS pilih *Analyze à Compare means à One way Anova*, maka tampilan akan muncul sebagai berikut:

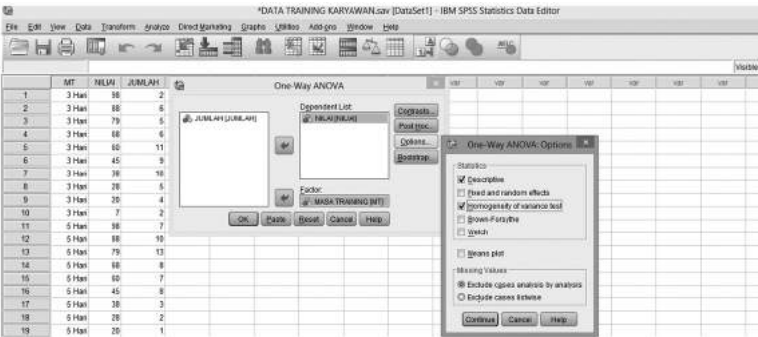
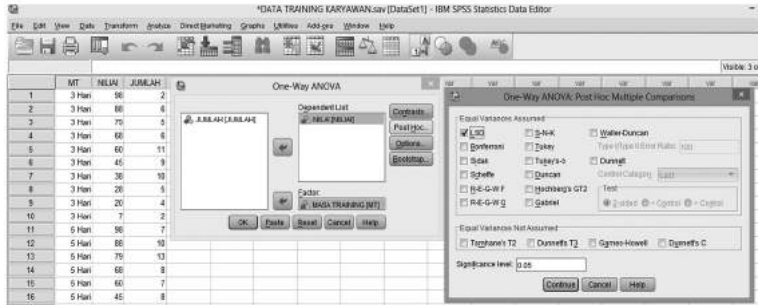


### Keterangan:

1. Ruang **Faktor**, merupakan ruang /kotak untuk menempatkan *group* variabel berupa data kategori yang akan diperbandingkan.
2. Ruang **Dependent List**, merupakan ruang/kotak untuk menempatkan nilai variabel (bisa lebih dari satu variabel) yang akan di analisis pada uji *One Way Anova*.
3. Bagian **Menu Analisis**, merupakan menu untuk pemilihan analisis terdiri dari *contrast* menyediakan fasilitas grup-grup yang akan diperbandingkan dengan uji *t*, *post hoc* menyediakan analisis untuk uji perbedaan secara berganda (serentak antar *group*), *option* menampilkan nilai-nilai statistik seperti statistik deskriptif, uji asumsi kehomogenan dan lain-lain, *bootstrap* digunakan bila perlu melakukan penyampelan ulang (*resampling*) pada data yang ada.

Pada file *DATA TRAINING KARYAWAN* ingin diketahui efektivitas waktu *training* pada masing-masing karyawan, dengan kata lain apakah ada perbedaan hasil *training* pada karyawan jika masa *training* 3 hari, 5 hari atau 7 hari, maka prosedur SPSSnya adalah sebagai berikut:

1. Pindahkan variabel NILAI (hasil penilaian skill Karyawan setelah *training*) pada ruang/kotak *dependent list*.
2. Pindahkan variabel MT (masa *training*) pada ruang/kotak *factor*. Kotak ini variabel yang disyaratkan berupa kategori (pada kasus ini adalah masa *training* 3 hari, 5 hari dan 7 hari)
3. Pilih menu analisis yang diperlukan, pada umumnya adalah *post hoc* dan *option*.
4. Pada menu *post hoc* untuk kesamaan analisis pilih LSD (*Least Significant difference*) yang lainnya biarkan sebagaimana adanya, kemudian klik *continue*. Pada menu ini banyak pilihan metode uji perbandingan berganda yang di sajikan selain LSD seperti *Benferroni*, *Sidak*, *Scheffe* dan lain-lain.
5. Pada menu *option* pilih *descriptive* dan *homogeneity of variance test* untuk menampilkan deskripsi statistik dan pengujian kesamaan varian (asumsi pada uji *anova*), maka tampilan SPSS akan terlihat seperti berikut ini.



5. Pilih (klik) *continue*, kemudian (klik) OK untuk menghasilkan *output one way anova*. Pada kasus ini *output* yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

**Tabel 1.** Descriptives

Nilai

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
3 Hari	60	53.43	22.995	2.969	47.49	59.37	7	98
5 Hari	60	68.57	21.963	2.835	62.89	74.24	7	98
7 Hari	60	69.42	24.078	3.109	63.20	75.64	7	98
Total	180	63.81	24.054	1.793	60.27	67.34	7	98

Test of Homogeneity of Variances

NILAI

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.318	2	177	.728

**Tabel 3. ANOVA**

Nilai					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	9704.144	2	4852.072	9.150	.000
Within Groups	93862.050	177	530.294		
<b>Total</b>	<b>103566.194</b>	<b>179</b>			

**Tabel 4. Multiple Comparisons**

Nilai LSD						
(I) Masa Training	(J) Masa Training	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
3 Hari	5 Hari	-15.133*	4.204	.000	-23.43	-6.84
	7 Hari	-15.983*	4.204	.000	-24.28	-7.69
5 Hari	3 Hari	15.133*	4.204	.000	6.84	23.43
	7 Hari	-.850	4.204	.840	-9.15	7.45
7 Hari	3 Hari	15.983*	4.204	.000	7.69	24.28
	5 Hari	.850	4.204	.840	-7.45	9.15

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

### Analisis:

Tabel 1. menunjukkan nilai-nilai statistik pada masing-masing waktu *training* terdiri dari jumlah sampel sebanyak 60 karyawan pada semua kelompok waktu *training*, nilai rata-rata, standar deviasi hingga nilai maksimum. Pada tabel ini menunjukkan bahwa waktu *training* 5 hari memiliki nilai standar deviasi (21,963) terkecil dibandingkan waktu-waktu *training* yang lain, ini berarti menunjukkan bahwa traing dengan waktu 5 hari menghasilkan kemampuan (skill) karyawan yang relatif sama atau dapat dikatakan menghasilkan skill karyawan yang merata bila *training* dilaksanakan selama 5 hari.

Tabel 2. menunjukkan nilai hasil pengujian homogenitas yang merupakan syarat (asumsi) untuk melakukan uji perbedaan nilai rata-rata antar kelompok/group. Hipotesis pengujian homogenitas didasarkan pada hipotesis nol (H0) yaitu bahwa setiap kelompok pada

sampel mempunyai varian yang sama.  $H_0$  ditolak apabila hasil pengujian menunjukkan nilai  $sig. < 0,05$ . Berdasarkan hasil pengujian homogenitas pada Tabel 2 diperoleh nilai  $sig. = 0,728 > 0,05$  sehingga  $H_0$  tidak dapat ditolak atau  $H_0$  diterima dengan kata lain bahwa variansi antar kelompok sampel sama (asumsi homogenitas terpenuhi). Terpenuhinya asumsi homogenitas pada kasus ini maka analisis lebih lanjut bisa dilakukan.

Tabel 3. menunjukkan hasil pengujian perbedaan *one way anova* perbedaan berganda. Pengujian ini di tunjukan oleh nilai F (sering disebut F-hitung) atau nilai signifikansi (pada analisis ini ditunjukan nilai *Sig.*). Suatu hasil pengujian dikatakan signifikan apabila nilai F-hitung  $> F$ -tabel atau nilai *Sig.*  $\leq 0.05$ . Pada tabel 3 diatas diperoleh nilai F-hitung sebesar 9,150 dan dari tabel nilai F diperoleh 3,047 ( nilai F dengan  $\alpha=5\%$ ,  $df_1=2$  dan  $df_2=177$ ). Hasil ini menunjukkan bahwa  $F\text{-hitung}=9,150 > F\text{-tabel}=3,047$  hal ini dapat disimpulkan bahwa diperoleh perbedaan rata-rata skill karyawan untuk masa *training*. Sejalan dengan hasil nilai F-hitung bisa juga dilihat berdasarkan nilai signifikansi. Pada hasil diatas diperoleh nilai  $sig. 0,000 < 0,05$  berarti hasil pengujian signifikan (diperoleh perbedaan rata-rata kinerja karyawan pada masa *training*)

Tabel 4. menunjukan hasil pengujian lanjutan (*post hoc*) yaitu untuk menganalisis lebih jauh diantara ketiga waktu *training* yang mana saja yang berbeda dan seberapa besar perbedaan yang ada. Pada Tabel 4 suatu hasil *post hoc* disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan apabila nilai  $sig. < 0.05$ . hasil pengujian *post hoc* menunjukkan bahwa diperoleh perbedaan nilai skill pada masa *training* 3 hari vs 5 hari dan 3 hari vs 7 hari, sedangkan 5 hari vs 7 hari tidak terdapat perbedaan (nilai  $sig.=0,840 > 0,05$ ). Masa *training* 5 hari dan 7 hari lebih efektif di dibandingkan dengan 3 hari hal ini ditunjukan dengan peningkatan skill pada karyawan (nilai perbedaan yang positif masing-masing adalah 15,133 dan 15,983) tetapi *training* 5 hari dengan 7 hari perbedaan skill yang didapatkan karyawan tidak signifikan. Berdasarkan pada hasil deskripsi statistik pada Tabel 1, *training* dengan masa 5 hari menghasilkan skill karyawan yang relatif merata sehingga berdasarkan hasil diatas lama *training* sebaiknya 5 hari.

## D. Kegiatan Belajar 1: *Paired Sample T-Test*

Data berikut ini adalah jumlah pelanggan toko/warung tradisional per hari di Kota Banjarbaru tahun 2016 sebelum dan sesudah berdirinya toko/ritel modern di sekitar toko. Ujilah apakah terjadi penurunan ataukah peningkatan jumlah pelanggan yang signifikan pada toko/warung tradisional dengan berdirinya toko/ritel modern disekitar toko tradisional tersebut.

NO.	NAMA TOKO	Pelanggan Per hari		NO.	NAMA TOKO	Pelanggan Per hari	
		Sebelum Ada Pasar Modern	Sesudah Ada Pasar Modern			Sebelum Ada Pasar Modern	Sesudah Ada Pasar Modern
1	TOKO Hj.lpeh	80	50	21	Kios Wahyuni	25	15
2	Kios Azizah Zahra	50	30	22	Kios Udin	30	20
3	Toko Mama Wanda	30	20	23	Perdana	30	20
4	Toko Riana	35	25	24	Toko Ani	25	15
5	Kios Zahra	40	20	25	Barokah	15	10
6	Toko Dewi	50	35	26	Hj.Arbainah	30	20
7	Warung Puput	40	30	27	Vi Toko	20	15
8	Toko Salsabila	50	35	28	kios Nadia	50	35
9	Kios M.Rizky Saputra	30	30	29	Toko Sembako	30	20
10	Toko Nindy	75	30	30	Toko Yasmin	50	35
11	Toko Fitri	30	20	31	Kios Nursyifa	15	10
12	Toko Aulia	25	15	32	Toko Sembako Aulianoor	30	20
13	Toko Wibowo cs	30	20	33	Toko Faiz	100	75
14	Toko Misbah	100	75	34	Wahyu	30	20
15	Toko Ufi	15	10	35	Warung Wibowo	15	13
16	Toko Maria	15	10	36	Mama Dani	80	60
17	Toko Abah Umang	50	35	37	Toko Endah Iestari	70	35
18	Toko annisa	50	20	38	Toko Aslika Laku	50	40
19	Toko DD	100	60	39	Toko Kiki Laris	100	80
20	Toko Eva Widya	50	35	40	Toko Fadhil Barakat	40	40

## E. Kegiatan Belajar 2: *One way Anova*

Suatu survey dilakukan terhadap kinerja karyawan perusahaan multinasional. Perusahaan dikategorikan/dikelompokan atas kantor pusat (negara asal perusahaan) dan terpilih perusahaan-perusahaan dengan kantor pusat di Jepang (J), Korea Selatan (K), Amerika Serikat (A), Eropa (E) dan Timur Tengah (T). Skor kinerja karyawan 10 (sangat jelek) s.d 100 (sangat baik). Data hasil survey di rangkumkan seperti pada tabel berikut ini.

No	A	E	J	K	T
1	90	90	80	80	60
2	80	80	90	70	70
3	80	70	100	70	60
4	100	70	70	60	60
5	80	80	85	70	50
6	80	80	95	70	75
7	90	70	90	70	80
8	90	70	80	80	65
9	90	80	100	60	60
10	80	60	90	50	55
11	80	70	100	60	55
12	90	70	90	60	50
13	80	70	90	70	50
14	80	70	90	60	60
15	80	70	80	70	60
16	90	70	80	80	60
17	80	60	80	70	75
18	70	60	80	70	70
19	80	60	80	60	70
20	70	95	80	75	70

No	A	E	J	K	T
21	90	100	80	65	60
22	100	80	100	85	70
23	90	75	70	95	70
24	80	85	80	70	80
25	90	70	90	80	80
26	90	70	100	70	90
27	90	80	90	80	85
28	80	80	80	80	85
29	80	90	85	75	80
30	80	75	85	70	90
31	70	70	90	85	90
32	90	70	95	65	80
33	90	70	95	80	90
34	85	80	80	90	80
35	75	80	90	100	75

Ujilah apakah diperoleh perbedaan kinerja karyawan pada perusahaan-perusahaan tersebut dan karyawan pada perusahaan mana yang memiliki kinerja paling baik.

## F. Referensi

1. IBM Corporation. 2012. *IBM SPSS Statistics 21 Core System User's Guide*
2. Kadir. 2015. *STATISTIKA TERAPAN: Konsep, Contoh Analisis Data dengan Program SPSS/Lisrel dalam Penelitian*. Edisi Kedua. Jakarta. Rajagrafindo Persada.
3. Steel, Robert G.D., Torrie, James H. 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistika: Suatu Pendekatan Biometrik*. Terjemahan. Edisi kedua. Jakarta. Gramedia Pustaka Utama.

[Halaman ini sengaja dikosongkan]



# LAMPIRAN-LAMPIRAN

Tabel statistik nilai distribusi pada lampiran ini bersumber pada buku: **Gujarati. 2004. Basic Econometrics, Fourth Edition.**The McGraw-Hill Companies.

Lampiran Tabel statistik nilai distribusi terdiri dari:

LAMPIRAN 1 (TABLE D.1): TABEL DISTRIBUSI NORMAL

LAMPIRAN 2 (TABLE D.2): TABEL DISTRIBUSI T

LAMPIRAN 3 (TABLE D.3): TABEL DISTRIBUSI F

LAMPIRAN 4 (TABLE D.4): TABEL DISTRIBUSI  $\chi^2$

LAMPIRAN 5 (TABLE D.5A): TABEL NILAI DURBIN WASTON  
PADA  $\alpha=5\%$

LAMPIRAN 5 (TABLE D.5B): TABEL NILAI DURBIN WASTON  
PADA  $\alpha=1\%$

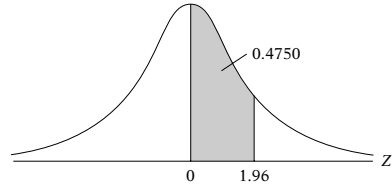


**TABLE D.1** AREAS UNDER THE STANDARDIZED NORMAL DISTRIBUTION

**Example**

$\Pr(0 \leq Z \leq 1.96) = 0.4750$

$\Pr(Z \geq 1.96) = 0.5 - 0.4750 = 0.025$



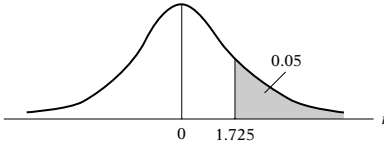
Z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.0000	.0040	.0080	.0120	.0160	.0199	.0239	.0279	.0319	.0359
0.1	.0398	.0438	.0478	.0517	.0557	.0596	.0636	.0675	.0714	.0753
0.2	.0793	.0832	.0871	.0910	.0948	.0987	.1026	.1064	.1103	.1141
0.3	.1179	.1217	.1255	.1293	.1331	.1368	.1406	.1443	.1480	.1517
0.4	.1554	.1591	.1628	.1664	.1700	.1736	.1772	.1808	.1844	.1879
0.5	.1915	.1950	.1985	.2019	.2054	.2088	.2123	.2157	.2190	.2224
0.6	.2257	.2291	.2324	.2357	.2389	.2422	.2454	.2486	.2517	.2549
0.7	.2580	.2611	.2642	.2673	.2704	.2734	.2764	.2794	.2823	.2852
0.8	.2881	.2910	.2939	.2967	.2995	.3023	.3051	.3078	.3106	.3133
0.9	.3159	.3186	.3212	.3238	.3264	.3289	.3315	.3340	.3365	.3389
1.0	.3413	.3438	.3461	.3485	.3508	.3531	.3554	.3577	.3599	.3621
1.1	.3643	.3665	.3686	.3708	.3729	.3749	.3770	.3790	.3810	.3830
1.2	.3849	.3869	.3888	.3907	.3925	.3944	.3962	.3980	.3997	.4015
1.3	.4032	.4049	.4066	.4082	.4099	.4115	.4131	.4147	.4162	.4177
1.4	.4192	.4207	.4222	.4236	.4251	.4265	.4279	.4292	.4306	.4319
1.5	.4332	.4345	.4357	.4370	.4382	.4394	.4406	.4418	.4429	.4441
1.6	.4452	.4463	.4474	.4484	.4495	.4505	.4515	.4525	.4535	.4545
1.7	.4454	.4564	.4573	.4582	.4591	.4599	.4608	.4616	.4625	.4633
1.8	.4641	.4649	.4656	.4664	.4671	.4678	.4686	.4693	.4699	.4706
1.9	.4713	.4719	.4726	.4732	.4738	.4744	.4750	.4756	.4761	.4767
2.0	.4772	.4778	.4783	.4788	.4793	.4798	.4803	.4808	.4812	.4817
2.1	.4821	.4826	.4830	.4834	.4838	.4842	.4846	.4850	.4854	.4857
2.2	.4861	.4864	.4868	.4871	.4875	.4878	.4881	.4884	.4887	.4890
2.3	.4893	.4896	.4898	.4901	.4904	.4906	.4909	.4911	.4913	.4916
2.4	.4918	.4920	.4922	.4925	.4927	.4929	.4931	.4932	.4934	.4936
2.5	.4938	.4940	.4941	.4943	.4945	.4946	.4948	.4949	.4951	.4952
2.6	.4953	.4955	.4956	.4957	.4959	.4960	.4961	.4962	.4963	.4964
2.7	.4965	.4966	.4967	.4968	.4969	.4970	.4971	.4972	.4973	.4974
2.8	.4974	.4975	.4976	.4977	.4977	.4978	.4979	.4979	.4980	.4981
2.9	.4981	.4982	.4982	.4983	.4984	.4984	.4985	.4985	.4986	.4986
3.0	.4987	.4987	.4987	.4988	.4988	.4989	.4989	.4989	.4990	.4990

*Note:* This table gives the area in the right-hand tail of the distribution (i.e.,  $Z \geq 0$ ). But since the normal distribution is symmetrical about  $Z = 0$ , the area in the left-hand tail is the same as the area in the corresponding right-hand tail. For example,  $\Pr(-1.96 \leq Z \leq 0) = 0.4750$ . Therefore,  $\Pr(-1.96 \leq Z \leq 1.96) = 2(0.4750) = 0.95$ .

**TABLE D.2** PERCENTAGE POINTS OF THE *t* DISTRIBUTION

**Example**

$\Pr(t > 2.086) = 0.025$   
 $\Pr(t > 1.725) = 0.05$  for  $df = 20$   
 $\Pr(|t| > 1.725) = 0.10$



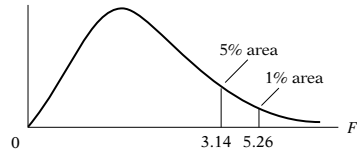
df \ Pr	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001
	0.50	0.20	0.10	0.05	0.02	0.010	0.002
1	1.000	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	318.31
2	0.816	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	22.327
3	0.765	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	10.214
4	0.741	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	7.173
5	0.727	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	5.893
6	0.718	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.208
7	0.711	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.785
8	0.706	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	4.501
9	0.703	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.297
10	0.700	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.144
11	0.697	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.025
12	0.695	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.930
13	0.694	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.852
14	0.692	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.787
15	0.691	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.733
16	0.690	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.686
17	0.689	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.646
18	0.688	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.610
19	0.688	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.579
20	0.687	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.552
21	0.686	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.527
22	0.686	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.505
23	0.685	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.485
24	0.685	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.467
25	0.684	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.450
26	0.684	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.435
27	0.684	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.421
28	0.683	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.408
29	0.683	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.396
30	0.683	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.385
40	0.681	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.307
60	0.679	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.232
120	0.677	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.160
∞	0.674	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.090

*Note:* The smaller probability shown at the head of each column is the area in one tail; the larger probability is the area in both tails.  
*Source:* From E. S. Pearson and H. O. Hartley, eds., *Biometrika Tables for Statisticians*, vol. 1, 3d ed., table 12, Cambridge University Press, New York, 1966. Reproduced by permission of the editors and trustees of *Biometrika*.

**TABLE D.3** UPPER PERCENTAGE POINTS OF THE *F* DISTRIBUTION

**Example**

$\Pr(F > 1.59) = 0.25$   
 $\Pr(F > 2.42) = 0.10$  for  $df_{N_1} = 10$   
 $\Pr(F > 3.14) = 0.05$  and  $N_2 = 9$   
 $\Pr(F > 5.26) = 0.01$



df for denominator $N_2$	df for numerator $N_1$												
	Pr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	.25	5.83	7.50	8.20	8.58	8.82	8.98	9.10	9.19	9.26	9.32	9.36	9.41
	.10	39.9	49.5	53.6	55.8	57.2	58.2	58.9	59.4	59.9	60.2	60.5	60.7
2	.05	161	200	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244
	.01	2.57	3.00	3.15	3.23	3.28	3.31	3.34	3.35	3.37	3.38	3.39	3.39
3	.10	8.53	9.00	9.16	9.24	9.29	9.33	9.35	9.37	9.38	9.39	9.40	9.41
	.05	18.5	19.0	19.2	19.2	19.3	19.3	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4
4	.01	98.5	99.0	99.2	99.2	99.3	99.3	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4
	.25	2.02	2.28	2.36	2.39	2.41	2.42	2.43	2.44	2.44	2.44	2.45	2.45
5	.10	5.54	5.46	5.39	5.34	5.31	5.28	5.27	5.25	5.24	5.23	5.22	5.22
	.05	10.1	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.76	8.74
6	.01	34.1	30.8	29.5	28.7	28.2	27.9	27.7	27.5	27.3	27.2	27.1	27.1
	.25	1.81	2.00	2.05	2.06	2.07	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08
7	.10	4.54	4.32	4.19	4.11	4.05	4.01	3.98	3.95	3.94	3.92	3.91	3.90
	.05	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.94	5.91
8	.01	21.2	18.0	16.7	16.0	15.5	15.2	15.0	14.8	14.7	14.5	14.4	14.4
	.25	1.69	1.85	1.88	1.89	1.89	1.89	1.89	1.89	1.89	1.89	1.89	1.89
9	.10	4.06	3.78	3.62	3.52	3.45	3.40	3.37	3.34	3.32	3.30	3.28	3.27
	.05	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.71	4.68
10	.01	16.3	13.3	12.1	11.4	11.0	10.7	10.5	10.3	10.2	10.1	9.96	9.89
	.25	1.62	1.76	1.78	1.79	1.79	1.78	1.78	1.78	1.77	1.77	1.77	1.77
11	.10	3.78	3.46	3.29	3.18	3.11	3.05	3.01	2.98	2.96	2.94	2.92	2.90
	.05	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.03	4.00
12	.01	13.7	10.9	9.78	9.15	8.75	8.47	8.26	8.10	7.98	7.87	7.79	7.72
	.25	1.57	1.70	1.72	1.72	1.71	1.71	1.70	1.70	1.69	1.69	1.69	1.68
13	.10	3.59	3.26	3.07	2.96	2.88	2.83	2.78	2.75	2.72	2.70	2.68	2.67
	.05	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.60	3.57
14	.01	12.2	9.55	8.45	7.85	7.46	7.19	6.99	6.84	6.72	6.62	6.54	6.47
	.25	1.54	1.66	1.67	1.66	1.66	1.65	1.64	1.64	1.63	1.63	1.63	1.62
15	.10	3.46	3.11	2.92	2.81	2.73	2.67	2.62	2.59	2.56	2.54	2.52	2.50
	.05	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.31	3.28
16	.01	11.3	8.65	7.59	7.01	6.63	6.37	6.18	6.03	5.91	5.81	5.73	5.67
	.25	1.51	1.62	1.63	1.63	1.62	1.61	1.60	1.60	1.59	1.59	1.58	1.58
17	.10	3.36	3.01	2.81	2.69	2.61	2.55	2.51	2.47	2.44	2.42	2.40	2.38
	.05	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.10	3.07
18	.01	10.6	8.02	6.99	6.42	6.06	5.80	5.61	5.47	5.35	5.26	5.18	5.11

Source: From E. S. Pearson and H. O. Hartley, eds., *Biometrika Tables for Statisticians*, vol. 1, 3d ed., table 18, Cambridge University Press, New York, 1966. Reproduced by permission of the editors and trustees of *Biometrika*.

APPENDIX D: STATISTICAL TABLES 963

df for numerator $N_1$													df for denom- inator $N_2$
15	20	24	30	40	50	60	100	120	200	500	$\infty$	Pr	
9.49	9.58	9.63	9.67	9.71	9.74	9.76	9.78	9.80	9.82	9.84	9.85	.25	1
61.2	61.7	62.0	62.3	62.5	62.7	62.8	63.0	63.1	63.2	63.3	63.3	.10	
246	248	249	250	251	252	252	253	253	254	254	254	.05	2
3.41	3.43	3.43	3.44	3.45	3.45	3.46	3.47	3.47	3.48	3.48	3.48	.25	
9.42	9.44	9.45	9.46	9.47	9.47	9.47	9.48	9.48	9.49	9.49	9.49	.10	3
19.4	19.4	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5	.05	
99.4	99.4	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	.01	4
2.46	2.46	2.46	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	.25	
5.20	5.18	5.18	5.17	5.16	5.15	5.15	5.14	5.14	5.14	5.14	5.14	.10	5
8.70	8.66	8.64	8.62	8.59	8.58	8.57	8.55	8.55	8.54	8.53	8.53	.05	
26.9	26.7	26.6	26.5	26.4	26.4	26.3	26.2	26.2	26.2	26.1	26.1	.01	6
2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	.25	
3.87	3.84	3.83	3.82	3.80	3.80	3.79	3.78	3.78	3.77	3.76	3.76	.10	7
5.86	5.80	5.77	5.75	5.72	5.70	5.69	5.66	5.66	5.65	5.64	5.63	.05	
14.2	14.0	13.9	13.8	13.7	13.7	13.7	13.6	13.6	13.5	13.5	13.5	.01	8
1.89	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	.25	
3.24	3.21	3.19	3.17	3.16	3.15	3.14	3.13	3.12	3.12	3.11	3.10	.10	9
4.62	4.56	4.53	4.50	4.46	4.44	4.43	4.41	4.40	4.39	4.37	4.36	.05	
9.72	9.55	9.47	9.38	9.29	9.24	9.20	9.13	9.11	9.08	9.04	9.02	.01	10
1.76	1.76	1.75	1.75	1.75	1.75	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74	.25	
2.87	2.84	2.82	2.80	2.78	2.77	2.76	2.75	2.74	2.73	2.73	2.72	.10	11
3.94	3.87	3.84	3.81	3.77	3.75	3.74	3.71	3.70	3.69	3.68	3.67	.05	
7.56	7.40	7.31	7.23	7.14	7.09	7.06	6.99	6.97	6.93	6.90	6.88	.01	12
1.68	1.67	1.67	1.66	1.66	1.66	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	.25	
2.63	2.59	2.58	2.56	2.54	2.52	2.51	2.50	2.49	2.48	2.48	2.47	.10	13
3.51	3.44	3.41	3.38	3.34	3.32	3.30	3.27	3.27	3.25	3.24	3.23	.05	
6.31	6.16	6.07	5.99	5.91	5.86	5.82	5.75	5.74	5.70	5.67	5.65	.01	14
1.62	1.61	1.60	1.60	1.59	1.59	1.59	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	.25	
2.46	2.42	2.40	2.38	2.36	2.35	2.34	2.32	2.32	2.31	2.30	2.29	.10	15
3.22	3.15	3.12	3.08	3.04	3.02	3.01	2.97	2.97	2.95	2.94	2.93	.05	
5.52	5.36	5.28	5.20	5.12	5.07	5.03	4.96	4.95	4.91	4.88	4.86	.01	16
1.57	1.56	1.56	1.55	1.55	1.54	1.54	1.53	1.53	1.53	1.53	1.53	.25	
2.34	2.30	2.28	2.25	2.23	2.22	2.21	2.19	2.18	2.17	2.17	2.16	.10	17
3.01	2.94	2.90	2.86	2.83	2.80	2.79	2.76	2.75	2.73	2.72	2.71	.05	
4.96	4.81	4.73	4.65	4.57	4.52	4.48	4.42	4.40	4.36	4.33	4.31	.01	18

(Continued)

**TABLE D.3** UPPER PERCENTAGE POINTS OF THE *F* DISTRIBUTION (Continued)

df for denominator $N_2$	df for numerator $N_1$												
	Pr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	.25	1.49	1.60	1.60	1.59	1.59	1.58	1.57	1.56	1.56	1.55	1.55	1.54
	.10	3.29	2.92	2.73	2.61	2.52	2.46	2.41	2.38	2.35	2.32	2.30	2.28
	.05	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.94	2.91
	.01	10.0	7.56	6.55	5.99	5.64	5.39	5.20	5.06	4.94	4.85	4.77	4.71
11	.25	1.47	1.58	1.58	1.57	1.56	1.55	1.54	1.53	1.53	1.52	1.52	1.51
	.10	3.23	2.86	2.66	2.54	2.45	2.39	2.34	2.30	2.27	2.25	2.23	2.21
	.05	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.82	2.79
	.01	9.65	7.21	6.22	5.67	5.32	5.07	4.89	4.74	4.63	4.54	4.46	4.40
12	.25	1.46	1.56	1.56	1.55	1.54	1.53	1.52	1.51	1.51	1.50	1.50	1.49
	.10	3.18	2.81	2.61	2.48	2.39	2.33	2.28	2.24	2.21	2.19	2.17	2.15
	.05	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.72	2.69
	.01	9.33	6.93	5.95	5.41	5.06	4.82	4.64	4.50	4.39	4.30	4.22	4.16
13	.25	1.45	1.55	1.55	1.53	1.52	1.51	1.50	1.49	1.49	1.48	1.47	1.47
	.10	3.14	2.76	2.56	2.43	2.35	2.28	2.23	2.20	2.16	2.14	2.12	2.10
	.05	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.63	2.60
	.01	9.07	6.70	5.74	5.21	4.86	4.62	4.44	4.30	4.19	4.10	4.02	3.96
14	.25	1.44	1.53	1.53	1.52	1.51	1.50	1.49	1.48	1.47	1.46	1.46	1.45
	.10	3.10	2.73	2.52	2.39	2.31	2.24	2.19	2.15	2.12	2.10	2.08	2.05
	.05	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.57	2.53
	.01	8.86	6.51	5.56	5.04	4.69	4.46	4.28	4.14	4.03	3.94	3.86	3.80
15	.25	1.43	1.52	1.52	1.51	1.49	1.48	1.47	1.46	1.46	1.45	1.44	1.44
	.10	3.07	2.70	2.49	2.36	2.27	2.21	2.16	2.12	2.09	2.06	2.04	2.02
	.05	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.51	2.48
	.01	8.68	6.36	5.42	4.89	4.56	4.32	4.14	4.00	3.89	3.80	3.73	3.67
16	.25	1.42	1.51	1.51	1.50	1.48	1.47	1.46	1.45	1.44	1.44	1.44	1.43
	.10	3.05	2.67	2.46	2.33	2.24	2.18	2.13	2.09	2.06	2.03	2.01	1.99
	.05	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.46	2.42
	.01	8.53	6.23	5.29	4.77	4.44	4.20	4.03	3.89	3.78	3.69	3.62	3.55
17	.25	1.42	1.51	1.50	1.49	1.47	1.46	1.45	1.44	1.43	1.43	1.42	1.41
	.10	3.03	2.64	2.44	2.31	2.22	2.15	2.10	2.06	2.03	2.00	1.98	1.96
	.05	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.41	2.38
	.01	8.40	6.11	5.18	4.67	4.34	4.10	3.93	3.79	3.68	3.59	3.52	3.46
18	.25	1.41	1.50	1.49	1.48	1.46	1.45	1.44	1.43	1.42	1.42	1.41	1.40
	.10	3.01	2.62	2.42	2.29	2.20	2.13	2.08	2.04	2.00	1.98	1.96	1.93
	.05	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34
	.01	8.29	6.01	5.09	4.58	4.25	4.01	3.84	3.71	3.60	3.51	3.43	3.37
19	.25	1.41	1.49	1.49	1.47	1.46	1.44	1.43	1.42	1.41	1.41	1.40	1.40
	.10	2.99	2.61	2.40	2.27	2.18	2.11	2.06	2.02	1.98	1.96	1.94	1.91
	.05	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.34	2.31
	.01	8.18	5.93	5.01	4.50	4.17	3.94	3.77	3.63	3.52	3.43	3.36	3.30
20	.25	1.40	1.49	1.48	1.46	1.45	1.44	1.43	1.42	1.41	1.40	1.39	1.39
	.10	2.97	2.59	2.38	2.25	2.16	2.09	2.04	2.00	1.96	1.94	1.92	1.89
	.05	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.31	2.28
	.01	8.10	5.85	4.94	4.43	4.10	3.87	3.70	3.56	3.46	3.37	3.29	3.23

APPENDIX D: STATISTICAL TABLES 965

df for numerator $N_1$												df for denominator $N_2$	
15	20	24	30	40	50	60	100	120	200	500	$\infty$		Pr
1.53	1.52	1.52	1.51	1.51	1.50	1.50	1.49	1.49	1.49	1.48	1.48	.25	10
2.24	2.20	2.18	2.16	2.13	2.12	2.11	2.09	2.08	2.07	2.06	2.06	.10	
2.85	2.77	2.74	2.70	2.66	2.64	2.62	2.59	2.58	2.56	2.55	2.54	.05	
4.56	4.41	4.33	4.25	4.17	4.12	4.08	4.01	4.00	3.96	3.93	3.91	.01	11
1.50	1.49	1.49	1.48	1.47	1.47	1.47	1.46	1.46	1.46	1.45	1.45	.25	
2.17	2.12	2.10	2.08	2.05	2.04	2.03	2.00	2.00	1.99	1.98	1.97	.10	
2.72	2.65	2.61	2.57	2.53	2.51	2.49	2.46	2.45	2.43	2.42	2.40	.05	
4.25	4.10	4.02	3.94	3.86	3.81	3.78	3.71	3.69	3.66	3.62	3.60	.01	12
1.48	1.47	1.46	1.45	1.45	1.44	1.44	1.43	1.43	1.43	1.42	1.42	.25	
2.10	2.06	2.04	2.01	1.99	1.97	1.96	1.94	1.93	1.92	1.91	1.90	.10	
2.62	2.54	2.51	2.47	2.43	2.40	2.38	2.35	2.34	2.32	2.31	2.30	.05	
4.01	3.86	3.78	3.70	3.62	3.57	3.54	3.47	3.45	3.41	3.38	3.36	.01	13
1.46	1.45	1.44	1.43	1.42	1.42	1.42	1.41	1.41	1.40	1.40	1.40	.25	
2.05	2.01	1.98	1.96	1.93	1.92	1.90	1.88	1.88	1.86	1.85	1.85	.10	
2.53	2.46	2.42	2.38	2.34	2.31	2.30	2.26	2.25	2.23	2.22	2.21	.05	
3.82	3.66	3.59	3.51	3.43	3.38	3.34	3.27	3.25	3.22	3.19	3.17	.01	14
1.44	1.43	1.42	1.41	1.41	1.40	1.40	1.39	1.39	1.39	1.38	1.38	.25	
2.01	1.96	1.94	1.91	1.89	1.87	1.86	1.83	1.83	1.82	1.80	1.80	.10	
2.46	2.39	2.35	2.31	2.27	2.24	2.22	2.19	2.18	2.16	2.14	2.13	.05	
3.66	3.51	3.43	3.35	3.27	3.22	3.18	3.11	3.09	3.06	3.03	3.00	.01	15
1.43	1.41	1.41	1.40	1.39	1.39	1.38	1.38	1.37	1.37	1.36	1.36	.25	
1.97	1.92	1.90	1.87	1.85	1.83	1.82	1.79	1.79	1.77	1.76	1.76	.10	
2.40	2.33	2.29	2.25	2.20	2.18	2.16	2.12	2.11	2.10	2.08	2.07	.05	
3.52	3.37	3.29	3.21	3.13	3.08	3.05	2.98	2.96	2.92	2.89	2.87	.01	16
1.41	1.40	1.39	1.38	1.37	1.37	1.36	1.36	1.35	1.35	1.34	1.34	.25	
1.94	1.89	1.87	1.84	1.81	1.79	1.78	1.76	1.75	1.74	1.73	1.72	.10	
2.35	2.28	2.24	2.19	2.15	2.12	2.11	2.07	2.06	2.04	2.02	2.01	.05	
3.41	3.26	3.18	3.10	3.02	2.97	2.93	2.86	2.84	2.81	2.78	2.75	.01	17
1.40	1.39	1.38	1.37	1.36	1.35	1.35	1.34	1.34	1.34	1.33	1.33	.25	
1.91	1.86	1.84	1.81	1.78	1.76	1.75	1.73	1.72	1.71	1.69	1.69	.10	
2.31	2.23	2.19	2.15	2.10	2.08	2.06	2.02	2.01	1.99	1.97	1.96	.05	
3.31	3.16	3.08	3.00	2.92	2.87	2.83	2.76	2.75	2.71	2.68	2.65	.01	18
1.39	1.38	1.37	1.36	1.35	1.34	1.34	1.33	1.33	1.32	1.32	1.32	.25	
1.89	1.84	1.81	1.78	1.75	1.74	1.72	1.70	1.69	1.68	1.67	1.66	.10	
2.27	2.19	2.15	2.11	2.06	2.04	2.02	1.98	1.97	1.95	1.93	1.92	.05	
3.23	3.08	3.00	2.92	2.84	2.78	2.75	2.68	2.66	2.62	2.59	2.57	.01	19
1.38	1.37	1.36	1.35	1.34	1.33	1.33	1.32	1.32	1.31	1.31	1.30	.25	
1.86	1.81	1.79	1.76	1.73	1.71	1.70	1.67	1.67	1.65	1.64	1.63	.10	
2.23	2.16	2.11	2.07	2.03	2.00	1.98	1.94	1.93	1.91	1.89	1.88	.05	
3.15	3.00	2.92	2.84	2.76	2.71	2.67	2.60	2.58	2.55	2.51	2.49	.01	20
1.37	1.36	1.35	1.34	1.33	1.33	1.32	1.31	1.31	1.30	1.30	1.29	.25	
1.84	1.79	1.77	1.74	1.71	1.69	1.68	1.65	1.64	1.63	1.62	1.61	.10	
2.20	2.12	2.08	2.04	1.99	1.97	1.95	1.91	1.90	1.88	1.86	1.84	.05	
3.09	2.94	2.86	2.78	2.69	2.64	2.61	2.54	2.52	2.48	2.44	2.42	.01	

(Continued)



**TABLE D.3** UPPER PERCENTAGE POINTS OF THE *F* DISTRIBUTION (Continued)

df for denom- inator $N_2$	df for numerator $N_1$												
	Pr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
22	.25	1.40	1.48	1.47	1.45	1.44	1.42	1.41	1.40	1.39	1.39	1.38	1.37
	.10	2.95	2.56	2.35	2.22	2.13	2.06	2.01	1.97	1.93	1.90	1.88	1.86
	.05	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.26	2.23
	.01	7.95	5.72	4.82	4.31	3.99	3.76	3.59	3.45	3.35	3.26	3.18	3.12
24	.25	1.39	1.47	1.46	1.44	1.43	1.41	1.40	1.39	1.38	1.38	1.37	1.36
	.10	2.93	2.54	2.33	2.19	2.10	2.04	1.98	1.94	1.91	1.88	1.85	1.83
	.05	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.21	2.18
	.01	7.82	5.61	4.72	4.22	3.90	3.67	3.50	3.36	3.26	3.17	3.09	3.03
26	.25	1.38	1.46	1.45	1.44	1.42	1.41	1.39	1.38	1.37	1.37	1.36	1.35
	.10	2.91	2.52	2.31	2.17	2.08	2.01	1.96	1.92	1.88	1.86	1.84	1.81
	.05	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.18	2.15
	.01	7.72	5.53	4.64	4.14	3.82	3.59	3.42	3.29	3.18	3.09	3.02	2.96
28	.25	1.38	1.46	1.45	1.43	1.41	1.40	1.39	1.38	1.37	1.36	1.35	1.34
	.10	2.89	2.50	2.29	2.16	2.06	2.00	1.94	1.90	1.87	1.84	1.81	1.79
	.05	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19	2.15	2.12
	.01	7.64	5.45	4.57	4.07	3.75	3.53	3.36	3.23	3.12	3.03	2.96	2.90
30	.25	1.38	1.45	1.44	1.42	1.41	1.39	1.38	1.37	1.36	1.35	1.35	1.34
	.10	2.88	2.49	2.28	2.14	2.05	1.98	1.93	1.88	1.85	1.82	1.79	1.77
	.05	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.13	2.09
	.01	7.56	5.39	4.51	4.02	3.70	3.47	3.30	3.17	3.07	2.98	2.91	2.84
40	.25	1.36	1.44	1.42	1.40	1.39	1.37	1.36	1.35	1.34	1.33	1.32	1.31
	.10	2.84	2.44	2.23	2.09	2.00	1.93	1.87	1.83	1.79	1.76	1.73	1.71
	.05	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.04	2.00
	.01	7.31	5.18	4.31	3.83	3.51	3.29	3.12	2.99	2.89	2.80	2.73	2.66
60	.25	1.35	1.42	1.41	1.38	1.37	1.35	1.33	1.32	1.31	1.30	1.29	1.29
	.10	2.79	2.39	2.18	2.04	1.95	1.87	1.82	1.77	1.74	1.71	1.68	1.66
	.05	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	1.95	1.92
	.01	7.08	4.98	4.13	3.65	3.34	3.12	2.95	2.82	2.72	2.63	2.56	2.50
120	.25	1.34	1.40	1.39	1.37	1.35	1.33	1.31	1.30	1.29	1.28	1.27	1.26
	.10	2.75	2.35	2.13	1.99	1.90	1.82	1.77	1.72	1.68	1.65	1.62	1.60
	.05	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.17	2.09	2.02	1.96	1.91	1.87	1.83
	.01	6.85	4.79	3.95	3.48	3.17	2.96	2.79	2.66	2.56	2.47	2.40	2.34
200	.25	1.33	1.39	1.38	1.36	1.34	1.32	1.31	1.29	1.28	1.27	1.26	1.25
	.10	2.73	2.33	2.11	1.97	1.88	1.80	1.75	1.70	1.66	1.63	1.60	1.57
	.05	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.06	1.98	1.93	1.88	1.84	1.80
	.01	6.76	4.71	3.88	3.41	3.11	2.89	2.73	2.60	2.50	2.41	2.34	2.27
∞	.25	1.32	1.39	1.37	1.35	1.33	1.31	1.29	1.28	1.27	1.25	1.24	1.24
	.10	2.71	2.30	2.08	1.94	1.85	1.77	1.72	1.67	1.63	1.60	1.57	1.55
	.05	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88	1.83	1.79	1.75
	.01	6.63	4.61	3.78	3.32	3.02	2.80	2.64	2.51	2.41	2.32	2.25	2.18

APPENDIX D: STATISTICAL TABLES 967

df for numerator $N_1$													df for denom- inator $N_2$
15	20	24	30	40	50	60	100	120	200	500	$\infty$	Pr	
1.36	1.34	1.33	1.32	1.31	1.31	1.30	1.30	1.30	1.29	1.29	1.28	.25	22
1.81	1.76	1.73	1.70	1.67	1.65	1.64	1.61	1.60	1.59	1.58	1.57	.10	
2.15	2.07	2.03	1.98	1.94	1.91	1.89	1.85	1.84	1.82	1.80	1.78	.05	
2.98	2.83	2.75	2.67	2.58	2.53	2.50	2.42	2.40	2.36	2.33	2.31	.01	24
1.35	1.33	1.32	1.31	1.30	1.29	1.29	1.28	1.28	1.27	1.27	1.26	.25	
1.78	1.73	1.70	1.67	1.64	1.62	1.61	1.58	1.57	1.56	1.54	1.53	.10	
2.11	2.03	1.98	1.94	1.89	1.86	1.84	1.80	1.79	1.77	1.75	1.73	.05	26
2.89	2.74	2.66	2.58	2.49	2.44	2.40	2.33	2.31	2.27	2.24	2.21	.01	
1.34	1.32	1.31	1.30	1.29	1.28	1.28	1.26	1.26	1.26	1.25	1.25	.25	
1.76	1.71	1.68	1.65	1.61	1.59	1.58	1.55	1.54	1.53	1.51	1.50	.10	28
2.07	1.99	1.95	1.90	1.85	1.82	1.80	1.76	1.75	1.73	1.71	1.69	.05	
2.81	2.66	2.58	2.50	2.42	2.36	2.33	2.25	2.23	2.19	2.16	2.13	.01	
1.33	1.31	1.30	1.29	1.28	1.27	1.27	1.26	1.25	1.25	1.24	1.24	.25	30
1.74	1.69	1.66	1.63	1.59	1.57	1.56	1.53	1.52	1.50	1.49	1.48	.10	
2.04	1.96	1.91	1.87	1.82	1.79	1.77	1.73	1.71	1.69	1.67	1.65	.05	
2.75	2.60	2.52	2.44	2.35	2.30	2.26	2.19	2.17	2.13	2.09	2.06	.01	40
1.32	1.30	1.29	1.28	1.27	1.26	1.26	1.25	1.24	1.24	1.23	1.23	.25	
1.72	1.67	1.64	1.61	1.57	1.55	1.54	1.51	1.50	1.48	1.47	1.46	.10	
2.01	1.93	1.89	1.84	1.79	1.76	1.74	1.70	1.68	1.66	1.64	1.62	.05	60
2.70	2.55	2.47	2.39	2.30	2.25	2.21	2.13	2.11	2.07	2.03	2.01	.01	
1.30	1.28	1.26	1.25	1.24	1.23	1.22	1.21	1.21	1.20	1.19	1.19	.25	
1.66	1.61	1.57	1.54	1.51	1.48	1.47	1.43	1.42	1.41	1.39	1.38	.10	120
1.92	1.84	1.79	1.74	1.69	1.66	1.64	1.59	1.58	1.55	1.53	1.51	.05	
2.52	2.37	2.29	2.20	2.11	2.06	2.02	1.94	1.92	1.87	1.83	1.80	.01	
1.27	1.25	1.24	1.22	1.21	1.20	1.19	1.17	1.17	1.16	1.15	1.15	.25	200
1.60	1.54	1.51	1.48	1.44	1.41	1.40	1.36	1.35	1.33	1.31	1.29	.10	
1.84	1.75	1.70	1.65	1.59	1.56	1.53	1.48	1.47	1.44	1.41	1.39	.05	
2.35	2.20	2.12	2.03	1.94	1.88	1.84	1.75	1.73	1.68	1.63	1.60	.01	$\infty$
1.24	1.22	1.21	1.19	1.18	1.17	1.16	1.14	1.13	1.12	1.11	1.10	.25	
1.55	1.48	1.45	1.41	1.37	1.34	1.32	1.27	1.26	1.24	1.21	1.19	.10	
1.75	1.66	1.61	1.55	1.50	1.46	1.43	1.37	1.35	1.32	1.28	1.25	.05	200
2.19	2.03	1.95	1.86	1.76	1.70	1.66	1.56	1.53	1.48	1.42	1.38	.01	
1.23	1.21	1.20	1.18	1.16	1.14	1.12	1.11	1.10	1.09	1.08	1.06	.25	
1.52	1.46	1.42	1.38	1.34	1.31	1.28	1.24	1.22	1.20	1.17	1.14	.10	$\infty$
1.72	1.62	1.57	1.52	1.46	1.41	1.39	1.32	1.29	1.26	1.22	1.19	.05	
2.13	1.97	1.89	1.79	1.69	1.63	1.58	1.48	1.44	1.39	1.33	1.28	.01	
1.22	1.19	1.18	1.16	1.14	1.13	1.12	1.09	1.08	1.07	1.04	1.00	.25	$\infty$
1.49	1.42	1.38	1.34	1.30	1.26	1.24	1.18	1.17	1.13	1.08	1.00	.10	
1.67	1.57	1.52	1.46	1.39	1.35	1.32	1.24	1.22	1.17	1.11	1.00	.05	
2.04	1.88	1.79	1.70	1.59	1.52	1.47	1.36	1.32	1.25	1.15	1.00	.01	

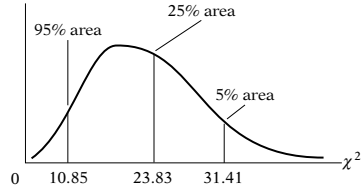
**TABLE D.4** UPPER PERCENTAGE POINTS OF THE  $\chi^2$  DISTRIBUTION

**Example**

$\Pr(\chi^2 > 10.85) = 0.95$

$\Pr(\chi^2 > 23.83) = 0.25$  for  $df = 20$

$\Pr(\chi^2 > 31.41) = 0.05$



Degrees of freedom \ Pr	.995	.990	.975	.950	.900
1	$392704 \times 10^{-10}$	$157088 \times 10^{-9}$	$982069 \times 10^{-9}$	$393214 \times 10^{-8}$	.0157908
2	.0100251	.0201007	.0506356	.102587	.210720
3	.0717212	.114832	.215795	.351846	.584375
4	.206990	.297110	.484419	.710721	1.063623
5	.411740	.554300	.831211	1.145476	1.61031
6	.675727	.872085	1.237347	1.63539	2.20413
7	.989265	1.239043	1.68987	2.16735	2.83311
8	1.344419	1.646482	2.17973	2.73264	3.48954
9	1.734926	2.087912	2.70039	3.32511	4.16816
10	2.15585	2.55821	3.24697	3.94030	4.86518
11	2.60321	3.05347	3.81575	4.57481	5.57779
12	3.07382	3.57056	4.40379	5.22603	6.30380
13	3.56503	4.10691	5.00874	5.89186	7.04150
14	4.07468	4.66043	5.62872	6.57063	7.78953
15	4.60094	5.22935	6.26214	7.26094	8.54675
16	5.14224	5.81221	6.90766	7.96164	9.31223
17	5.69724	6.40776	7.56418	8.67176	10.0852
18	6.26481	7.01491	8.23075	9.39046	10.8649
19	6.84398	7.63273	8.90655	10.1170	11.6509
20	7.43386	8.26040	9.59083	10.8508	12.4426
21	8.03366	8.89720	10.28293	11.5913	13.2396
22	8.64272	9.54249	10.9823	12.3380	14.0415
23	9.26042	10.19567	11.6885	13.0905	14.8479
24	9.88623	10.8564	12.4011	13.8484	15.6587
25	10.5197	11.5240	13.1197	14.6114	16.4734
26	11.1603	12.1981	13.8439	15.3791	17.2919
27	11.8076	12.8786	14.5733	16.1513	18.1138
28	12.4613	13.5648	15.3079	16.9279	18.9392
29	13.1211	14.2565	16.0471	17.7083	19.7677
30	13.7867	14.9535	16.7908	18.4926	20.5992
40	20.7065	22.1643	24.4331	26.5093	29.0505
50	27.9907	29.7067	32.3574	34.7642	37.6886
60	35.5346	37.4848	40.4817	43.1879	46.4589
70	43.2752	45.4418	48.7576	51.7393	55.3290
80	51.1720	53.5400	57.1532	60.3915	64.2778
90	59.1963	61.7541	65.6466	69.1260	73.2912
100*	67.3276	70.0648	74.2219	77.9295	82.3581

\*For  $df$  greater than 100 the expression  $\sqrt{2\chi^2} - \sqrt{(2k-1)} = Z$  follows the standardized normal distribution, where  $k$  represents the degrees of freedom.

APPENDIX D: STATISTICAL TABLES 969

.750	.500	.250	.100	.050	.025	.010	.005
.1015308	.454937	1.32330	2.70554	3.84146	5.02389	6.63490	7.87944
.575364	1.38629	2.77259	4.60517	5.99147	7.37776	9.21034	10.5966
1.212534	2.36597	4.10835	6.25139	7.81473	9.34840	11.3449	12.8381
1.92255	3.35670	5.38527	7.77944	9.48773	11.1433	13.2767	14.8602
2.67460	4.35146	6.62568	9.23635	11.0705	12.8325	15.0863	16.7496
3.45460	5.34812	7.84080	10.6446	12.5916	14.4494	16.8119	18.5476
4.25485	6.34581	9.03715	12.0170	14.0671	16.0128	18.4753	20.2777
5.07064	7.34412	10.2188	13.3616	15.5073	17.5346	20.0902	21.9550
5.89883	8.34283	11.3887	14.6837	16.9190	19.0228	21.6660	23.5893
6.73720	9.34182	12.5489	15.9871	18.3070	20.4831	23.2093	25.1882
7.58412	10.3410	13.7007	17.2750	19.6751	21.9200	24.7250	26.7569
8.43842	11.3403	14.8454	18.5494	21.0261	23.3367	26.2170	28.2995
9.29906	12.3398	15.9839	19.8119	22.3621	24.7356	27.6883	29.8194
10.1653	13.3393	17.1170	21.0642	23.6848	26.1190	29.1413	31.3193
11.0365	14.3389	18.2451	22.3072	24.9958	27.4884	30.5779	32.8013
11.9122	15.3385	19.3688	23.5418	26.2962	28.8454	31.9999	34.2672
12.7919	16.3381	20.4887	24.7690	27.5871	30.1910	33.4087	35.7185
13.6753	17.3379	21.6049	25.9894	28.8693	31.5264	34.8053	37.1564
14.5620	18.3376	22.7178	27.2036	30.1435	32.8523	36.1908	38.5822
15.4518	19.3374	23.8277	28.4120	31.4104	34.1696	37.5662	39.9968
16.3444	20.3372	24.9348	29.6151	32.6705	35.4789	38.9321	41.4010
17.2396	21.3370	26.0393	30.8133	33.9244	36.7807	40.2894	42.7956
18.1373	22.3369	27.1413	32.0069	35.1725	38.0757	41.6384	44.1813
19.0372	23.3367	28.2412	33.1963	36.4151	39.3641	42.9798	45.5585
19.9393	24.3366	29.3389	34.3816	37.6525	40.6465	44.3141	46.9278
20.8434	25.3364	30.4345	35.5631	38.8852	41.9232	45.6417	48.2899
21.7494	26.3363	31.5284	36.7412	40.1133	43.1944	46.9630	49.6449
22.6572	27.3363	32.6205	37.9159	41.3372	44.4607	48.2782	50.9933
23.5666	28.3362	33.7109	39.0875	42.5569	45.7222	49.5879	52.3356
24.4776	29.3360	34.7998	40.2560	43.7729	46.9792	50.8922	53.6720
33.6603	39.3354	45.6160	51.8050	55.7585	59.3417	63.6907	66.7659
42.9421	49.3349	56.3336	63.1671	67.5048	71.4202	76.1539	79.4900
52.2938	59.3347	66.9814	74.3970	79.0819	83.2976	88.3794	91.9517
61.6983	69.3344	77.5766	85.5271	90.5312	95.0231	100.425	104.215
71.1445	79.3343	88.1303	96.5782	101.879	106.629	112.329	116.321
80.6247	89.3342	98.6499	107.565	113.145	118.136	124.116	128.299
90.1332	99.3341	109.141	118.498	124.342	129.561	135.807	140.169

Source: Abridged from E. S. Pearson and H. O. Hartley, eds., *Biometrika Tables for Statisticians*, vol. 1, 3d ed., table 8, Cambridge University Press, New York, 1966. Reproduced by permission of the editors and trustees of *Biometrika*.

970 APPENDIX D: STATISTICAL TABLES

**TABLE D.5A**  
DURBIN-WATSON  $d$  STATISTIC: SIGNIFICANCE POINTS OF  $d_L$  AND  $d_U$  AT 0.05 LEVEL OF SIGNIFICANCE

$n$	$k' = 1$		$k' = 2$		$k' = 3$		$k' = 4$		$k' = 5$		$k' = 6$		$k' = 7$		$k' = 8$		$k' = 9$		$k' = 10$		
	$d_L$	$d_U$	$d_L$	$d_U$	$d_L$	$d_U$	$d_L$	$d_U$	$d_L$	$d_U$	$d_L$	$d_U$	$d_L$	$d_U$	$d_L$	$d_U$	$d_L$	$d_U$	$d_L$	$d_U$	
6	0.610	1.400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	0.700	1.356	0.467	1.896	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	0.763	1.332	0.559	1.777	0.368	2.287	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	0.824	1.320	0.629	1.699	0.455	2.128	0.296	2.588	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	0.879	1.320	0.697	1.641	0.525	2.016	0.376	2.414	0.243	2.822	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	0.927	1.324	0.658	1.604	0.595	1.928	0.444	2.283	0.316	2.645	0.203	3.005	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	0.971	1.331	0.812	1.579	0.658	1.864	0.512	2.177	0.379	2.506	0.268	2.832	0.171	3.149	—	—	—	—	—	—	—
13	1.010	1.340	0.861	1.562	0.715	1.816	0.574	2.094	0.445	2.390	0.328	2.692	0.230	2.985	0.147	3.266	—	—	—	—	—
14	1.045	1.350	0.905	1.551	0.767	1.779	0.632	2.030	0.505	2.296	0.389	2.572	0.286	2.848	0.200	3.111	0.127	3.360	—	—	—
15	1.077	1.361	0.946	1.543	0.814	1.750	0.685	1.977	0.562	2.220	0.447	2.472	0.343	2.727	0.251	2.979	0.175	3.216	0.111	3.438	—
16	1.106	1.371	0.982	1.539	0.857	1.728	0.734	1.935	0.615	2.157	0.502	2.388	0.398	2.624	0.304	2.860	0.222	3.090	0.155	3.304	—
17	1.133	1.381	1.015	1.536	0.897	1.710	0.779	1.900	0.664	2.104	0.554	2.318	0.451	2.537	0.356	2.757	0.272	2.975	0.198	3.184	—
18	1.158	1.391	1.046	1.535	0.933	1.696	0.820	1.872	0.710	2.060	0.603	2.257	0.502	2.461	0.407	2.667	0.321	2.873	0.244	3.073	—
19	1.180	1.401	1.074	1.536	0.967	1.685	0.859	1.848	0.752	2.023	0.649	2.206	0.549	2.396	0.456	2.589	0.369	2.783	0.290	2.974	—
20	1.201	1.411	1.100	1.537	0.998	1.676	0.894	1.828	0.792	1.991	0.692	2.162	0.595	2.339	0.502	2.521	0.416	2.704	0.336	2.885	—
21	1.221	1.420	1.125	1.538	1.026	1.669	0.927	1.812	0.829	1.964	0.732	2.124	0.637	2.290	0.547	2.460	0.461	2.633	0.380	2.806	—
22	1.239	1.429	1.147	1.541	1.053	1.664	0.958	1.797	0.863	1.940	0.769	2.090	0.677	2.246	0.588	2.407	0.504	2.571	0.424	2.734	—
23	1.257	1.437	1.168	1.543	1.078	1.660	0.986	1.785	0.895	1.920	0.804	2.061	0.715	2.208	0.628	2.360	0.545	2.514	0.465	2.670	—
24	1.273	1.446	1.188	1.546	1.101	1.656	1.013	1.775	0.925	1.902	0.837	2.035	0.751	2.174	0.666	2.318	0.584	2.464	0.506	2.613	—
25	1.288	1.454	1.206	1.550	1.123	1.654	1.038	1.767	0.953	1.886	0.868	2.012	0.784	2.144	0.702	2.280	0.621	2.419	0.544	2.560	—
26	1.302	1.461	1.224	1.553	1.143	1.652	1.062	1.759	0.979	1.873	0.897	1.992	0.816	2.117	0.735	2.246	0.657	2.379	0.581	2.513	—
27	1.316	1.469	1.240	1.556	1.162	1.651	1.084	1.753	1.004	1.861	0.925	1.974	0.845	2.093	0.767	2.216	0.691	2.342	0.616	2.470	—
28	1.328	1.476	1.255	1.560	1.181	1.650	1.104	1.747	1.028	1.850	0.951	1.958	0.874	2.071	0.798	2.188	0.723	2.309	0.650	2.431	—
29	1.341	1.483	1.270	1.563	1.198	1.650	1.124	1.743	1.050	1.841	0.975	1.944	0.900	2.052	0.826	2.164	0.753	2.278	0.682	2.396	—
30	1.352	1.489	1.284	1.567	1.214	1.650	1.143	1.739	1.071	1.833	0.998	1.931	0.926	2.034	0.854	2.141	0.782	2.251	0.712	2.363	—
31	1.363	1.496	1.297	1.570	1.229	1.650	1.160	1.735	1.090	1.825	1.020	1.920	0.950	2.010	0.879	2.120	0.810	2.226	0.741	2.333	—
32	1.373	1.502	1.309	1.574	1.244	1.650	1.177	1.732	1.109	1.819	1.041	1.909	0.972	2.004	0.904	2.102	0.836	2.203	0.769	2.306	—
33	1.383	1.508	1.321	1.577	1.258	1.651	1.193	1.730	1.127	1.813	1.061	1.900	0.994	1.991	0.927	2.085	0.861	2.181	0.795	2.281	—
34	1.393	1.514	1.333	1.580	1.271	1.652	1.208	1.728	1.144	1.808	1.080	1.891	1.015	1.979	0.950	2.069	0.885	2.162	0.821	2.257	—
35	1.402	1.519	1.343	1.584	1.283	1.653	1.222	1.726	1.160	1.803	1.097	1.884	1.034	1.967	0.971	2.054	0.908	2.144	0.845	2.236	—
36	1.411	1.525	1.354	1.587	1.295	1.654	1.236	1.724	1.175	1.799	1.114	1.877	1.053	1.957	0.991	2.041	0.930	2.127	0.868	2.216	—
37	1.419	1.530	1.364	1.590	1.307	1.655	1.249	1.723	1.190	1.795	1.131	1.870	1.071	1.948	1.011	2.029	0.951	2.112	0.891	2.198	—
38	1.427	1.535	1.373	1.594	1.318	1.656	1.261	1.722	1.204	1.792	1.146	1.864	1.088	1.939	1.029	2.017	0.970	2.098	0.912	2.180	—
39	1.435	1.540	1.382	1.597	1.328	1.658	1.273	1.722	1.218	1.789	1.161	1.859	1.104	1.932	1.047	2.007	0.990	2.085	0.932	2.164	—
40	1.442	1.544	1.391	1.600	1.338	1.659	1.285	1.721	1.230	1.786	1.175	1.854	1.120	1.924	1.064	1.997	1.008	2.072	0.952	2.149	—
45	1.475	1.566	1.430	1.615	1.383	1.666	1.336	1.720	1.287	1.776	1.238	1.835	1.189	1.895	1.139	1.958	1.089	2.022	1.038	2.088	—
50	1.503	1.585	1.462	1.628	1.421	1.674	1.378	1.721	1.335	1.771	1.291	1.822	1.246	1.875	1.201	1.930	1.156	1.986	1.110	2.044	—
55	1.528	1.601	1.490	1.641	1.452	1.681	1.414	1.724	1.374	1.768	1.334	1.814	1.294	1.861	1.253	1.909	1.212	1.959	1.170	2.010	—
60	1.549	1.616	1.514	1.652	1.480	1.689	1.444	1.727	1.408	1.767	1.372	1.808	1.335	1.850	1.298	1.894	1.260	1.939	1.222	1.984	—
65	1.567	1.629	1.536	1.662	1.503	1.696	1.471	1.731	1.438	1.767	1.404	1.805	1.370	1.843	1.336	1.882	1.301	1.923	1.266	1.964	—
70	1.583	1.641	1.554	1.672	1.525	1.703	1.494	1.735	1.464	1.768	1.433	1.802	1.401	1.837	1.369	1.873	1.337	1.910	1.305	1.948	—
75	1.598	1.652	1.571	1.680	1.543	1.709	1.515	1.739	1.487	1.770	1.458	1.801	1.428	1.834	1.399	1.867	1.369	1.901	1.339	1.935	—
80	1.611	1.662	1.586	1.688	1.560	1.715	1.534	1.743	1.507	1.772	1.480	1.801	1.453	1.831	1.425	1.861	1.397	1.893	1.369	1.925	—
85	1.624	1.671	1.600	1.696	1.575	1.721	1.550	1.747	1.525	1.774	1.500	1.801	1.474	1.829	1.448	1.857	1.422	1.886	1.396	1.916	—
90	1.635	1.679	1.612	1.703	1.589	1.726	1.566	1.751	1.542	1.776	1.518	1.801	1.494	1.827	1.469	1.854	1.445	1.881	1.420	1.909	—
95	1.645	1.687	1.623	1.709	1.602	1.732	1.579	1.755	1.557	1.778	1.535	1.802	1.512	1.827	1.489	1.852	1.465	1.877	1.442	1.903	—
100	1.654	1.694	1.634	1.715	1.613	1.736	1.592	1.758	1.571	1.780	1.550	1.803	1.528	1.826	1.506	1.850	1.484	1.874	1.462	1.898	—
150	1.720	1.746	1.706	1.760	1.693	1.774	1.679	1.788	1.665	1.802	1.651	1.817	1.637	1.832	1.622	1.847	1.608	1.862	1.594	1.877	—
200	1.758	1.778	1.748	1.789	1.738	1.799	1.728	1.810	1.718	1.820	1.707	1.831	1.697	1.841	1.686	1.852	1.675	1.863	1.665	1.874	—

n	k' = 11		k' = 12		k' = 13		k' = 14		k' = 15		k' = 16		k' = 17		k' = 18		k' = 19		k' = 20	
	d <sub>L</sub>	d <sub>U</sub>	d <sub>L</sub>	d <sub>U</sub>	d <sub>L</sub>	d <sub>U</sub>	d <sub>L</sub>	d <sub>U</sub>	d <sub>L</sub>	d <sub>U</sub>	d <sub>L</sub>	d <sub>U</sub>	d <sub>L</sub>	d <sub>U</sub>	d <sub>L</sub>	d <sub>U</sub>	d <sub>L</sub>	d <sub>U</sub>	d <sub>L</sub>	d <sub>U</sub>
16	0.098	3.503	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17	0.138	3.378	0.087	3.557	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	0.177	3.265	0.123	3.441	0.078	3.603	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19	0.220	3.159	0.160	3.335	0.111	3.496	0.070	3.642	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	0.263	3.063	0.200	3.234	0.145	3.395	0.100	3.542	0.063	3.676	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	0.307	2.976	0.240	3.141	0.182	3.300	0.132	3.448	0.091	3.583	0.058	3.705	—	—	—	—	—	—	—	—
22	0.349	2.897	0.281	3.057	0.220	3.211	0.166	3.358	0.120	3.495	0.083	3.619	0.052	3.731	—	—	—	—	—	—
23	0.391	2.826	0.322	2.979	0.259	3.128	0.202	3.272	0.153	3.409	0.110	3.535	0.076	3.650	0.048	3.753	—	—	—	—
24	0.431	2.761	0.362	2.908	0.297	3.053	0.239	3.193	0.186	3.327	0.141	3.454	0.101	3.572	0.070	3.678	0.044	3.773	—	—
25	0.470	2.702	0.400	2.844	0.335	2.983	0.275	3.119	0.221	3.251	0.172	3.376	0.130	3.494	0.094	3.604	0.065	3.702	0.041	3.790
26	0.508	2.649	0.438	2.784	0.373	2.919	0.312	3.051	0.256	3.179	0.205	3.303	0.160	3.420	0.120	3.531	0.087	3.632	0.060	3.724
27	0.544	2.600	0.475	2.730	0.409	2.859	0.348	2.987	0.291	3.112	0.238	3.233	0.191	3.349	0.149	3.460	0.112	3.563	0.081	3.658
28	0.578	2.555	0.510	2.680	0.445	2.805	0.383	2.928	0.325	3.050	0.271	3.168	0.222	3.283	0.178	3.392	0.138	3.495	0.104	3.592
29	0.612	2.515	0.544	2.634	0.479	2.755	0.418	2.874	0.359	2.992	0.305	3.107	0.254	3.219	0.208	3.327	0.166	3.431	0.129	3.528
30	0.643	2.477	0.577	2.592	0.512	2.708	0.451	2.823	0.392	2.937	0.337	3.050	0.286	3.160	0.238	3.266	0.195	3.368	0.156	3.465
31	0.674	2.443	0.608	2.553	0.545	2.665	0.484	2.776	0.425	2.887	0.370	2.996	0.317	3.103	0.269	3.208	0.224	3.309	0.183	3.406
32	0.703	2.411	0.638	2.517	0.576	2.625	0.515	2.733	0.457	2.840	0.401	2.946	0.349	3.050	0.299	3.153	0.253	3.252	0.211	3.348
33	0.731	2.382	0.668	2.484	0.606	2.588	0.546	2.692	0.488	2.796	0.432	2.899	0.379	3.000	0.329	3.100	0.283	3.198	0.239	3.293
34	0.758	2.355	0.695	2.454	0.634	2.554	0.575	2.654	0.518	2.754	0.462	2.854	0.409	2.954	0.359	3.051	0.312	3.147	0.267	3.240
35	0.783	2.330	0.722	2.425	0.662	2.521	0.604	2.619	0.547	2.716	0.492	2.813	0.439	2.910	0.388	3.005	0.340	3.099	0.295	3.190
36	0.808	2.306	0.748	2.398	0.689	2.492	0.631	2.586	0.575	2.680	0.520	2.774	0.467	2.868	0.417	2.961	0.369	3.053	0.323	3.142
37	0.831	2.285	0.772	2.374	0.714	2.464	0.657	2.555	0.602	2.646	0.548	2.738	0.495	2.829	0.445	2.920	0.397	3.009	0.351	3.097
38	0.854	2.265	0.796	2.351	0.739	2.438	0.683	2.526	0.628	2.614	0.575	2.703	0.522	2.792	0.472	2.880	0.424	2.968	0.378	3.054
39	0.875	2.246	0.819	2.329	0.763	2.413	0.707	2.499	0.653	2.585	0.600	2.671	0.549	2.757	0.499	2.843	0.451	2.929	0.404	3.013
40	0.896	2.228	0.840	2.309	0.785	2.391	0.731	2.473	0.678	2.557	0.626	2.641	0.575	2.724	0.525	2.808	0.477	2.892	0.430	2.974
45	0.988	2.156	0.938	2.225	0.887	2.296	0.838	2.367	0.788	2.439	0.740	2.512	0.692	2.586	0.644	2.659	0.598	2.733	0.553	2.807
50	1.064	2.103	1.019	2.163	0.973	2.225	0.927	2.287	0.882	2.350	0.836	2.414	0.792	2.479	0.747	2.544	0.703	2.610	0.660	2.675
55	1.129	2.062	1.087	2.116	1.045	2.170	1.003	2.225	0.961	2.281	0.919	2.338	0.877	2.396	0.836	2.454	0.795	2.512	0.754	2.571
60	1.184	2.031	1.145	2.079	1.106	2.127	1.068	2.177	1.029	2.227	0.990	2.278	0.951	2.330	0.913	2.382	0.874	2.434	0.836	2.487
65	1.231	2.006	1.195	2.049	1.160	2.093	1.124	2.138	1.088	2.183	1.052	2.229	1.016	2.276	0.980	2.323	0.944	2.371	0.908	2.419
70	1.272	1.986	1.239	2.026	1.206	2.066	1.172	2.106	1.139	2.148	1.105	2.189	1.072	2.232	1.038	2.275	1.005	2.318	0.971	2.362
75	1.308	1.970	1.277	2.006	1.247	2.043	1.195	2.080	1.184	2.118	1.153	2.156	1.121	2.195	1.090	2.235	1.058	2.275	1.027	2.315
80	1.340	1.957	1.311	1.991	1.283	2.024	1.253	2.059	1.224	2.093	1.195	2.129	1.165	2.165	1.136	2.201	1.106	2.238	1.076	2.275
85	1.369	1.946	1.342	1.977	1.315	2.009	1.287	2.040	1.260	2.073	1.232	2.105	1.205	2.139	1.177	2.172	1.149	2.206	1.121	2.241
90	1.395	1.937	1.369	1.966	1.344	1.995	1.318	2.025	1.292	2.055	1.266	2.085	1.240	2.116	1.213	2.148	1.187	2.179	1.160	2.211
95	1.418	1.929	1.394	1.956	1.370	1.984	1.345	2.012	1.321	2.040	1.296	2.068	1.271	2.097	1.247	2.126	1.222	2.156	1.197	2.186
100	1.439	1.923	1.416	1.948	1.393	1.974	1.371	2.000	1.347	2.026	1.324	2.053	1.301	2.080	1.277	2.108	1.253	2.135	1.229	2.164
150	1.579	1.892	1.564	1.908	1.550	1.924	1.535	1.940	1.519	1.956	1.504	1.972	1.489	1.989	1.474	2.006	1.458	2.023	1.443	2.040
200	1.654	1.885	1.643	1.896	1.632	1.908	1.621	1.919	1.610	1.931	1.599	1.943	1.588	1.955	1.576	1.967	1.565	1.979	1.554	1.991

Source: This table is an extension of the original Durbin-Watson table and is reproduced from N. E. Savin and K. J. White, "The Durbin-Watson Test for Serial Correlation with Extreme Small Samples or Many Regressors," *Econometrica*, vol. 45, November 1977, pp. 1989-96 and as corrected by R. W. Farebrother, *Econometrica*, vol. 48, September 1980, p. 1554. Reprinted by permission of the Econometric Society.  
 Note: n = number of observations, k' = number of explanatory variables excluding the constant term.

**EXAMPLE**

If  $n = 40$  and  $k' = 4$ ,  $d_L = 1.285$  and  $d_U = 1.721$ . If a computed  $d$  value is less than 1.285, there is evidence of positive first-order serial correlation; if it is greater than 1.721, there is no evidence of positive first-order serial correlation; but if  $d$  lies between the lower and the upper limit, there is inconclusive evidence regarding the presence or absence of positive first-order serial correlation.

**TABLE D.5B**  
DURBIN-WATSON  $d$  STATISTIC: SIGNIFICANCE POINTS OF  $d_L$  AND  $d_U$  AT 0.01 LEVEL OF SIGNIFICANCE

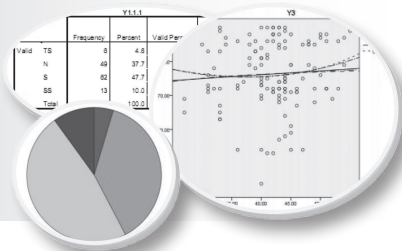
$n$	$k' = 1$		$k' = 2$		$k' = 3$		$k' = 4$		$k' = 5$		$k' = 6$		$k' = 7$		$k' = 8$		$k' = 9$		$k' = 10$	
	$d_L$	$d_U$	$d_L$	$d_U$	$d_L$	$d_U$	$d_L$	$d_U$	$d_L$	$d_U$	$d_L$	$d_U$	$d_L$	$d_U$	$d_L$	$d_U$	$d_L$	$d_U$	$d_L$	$d_U$
6	0.390	1.142	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	0.435	1.036	0.294	1.676	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	0.497	1.003	0.345	1.489	0.229	2.102	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	0.554	0.998	0.408	1.389	0.279	1.875	0.183	2.433	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	0.604	1.001	0.466	1.333	0.340	1.733	0.230	2.193	0.150	2.690	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	0.653	1.010	0.519	1.297	0.396	1.640	0.286	2.030	0.193	2.453	0.124	2.892	—	—	—	—	—	—	—	—
12	0.697	1.023	0.569	1.274	0.449	1.575	0.339	1.913	0.244	2.280	0.164	2.665	0.105	3.053	—	—	—	—	—	—
13	0.738	1.038	0.616	1.261	0.499	1.526	0.391	1.826	0.294	2.150	0.211	2.490	0.140	2.838	0.090	3.182	—	—	—	—
14	0.776	1.054	0.660	1.254	0.547	1.490	0.441	1.757	0.343	2.049	0.257	2.354	0.183	2.667	0.122	2.981	0.078	3.287	—	—
15	0.811	1.070	0.700	1.252	0.591	1.464	0.488	1.704	0.391	1.967	0.303	2.244	0.226	2.530	0.161	2.817	0.107	3.101	0.068	3.374
16	0.844	1.086	0.737	1.252	0.633	1.446	0.532	1.663	0.437	1.900	0.349	2.153	0.269	2.416	0.200	2.681	0.142	2.944	0.094	3.201
17	0.874	1.102	0.772	1.255	0.672	1.432	0.574	1.630	0.480	1.847	0.393	2.078	0.313	2.319	0.241	2.566	0.179	2.811	0.127	3.053
18	0.902	1.118	0.805	1.259	0.708	1.422	0.613	1.604	0.522	1.803	0.435	2.015	0.355	2.238	0.282	2.467	0.216	2.697	0.160	2.925
19	0.928	1.132	0.835	1.265	0.742	1.415	0.650	1.584	0.561	1.767	0.476	1.963	0.396	2.169	0.322	2.381	0.255	2.597	0.196	2.813
20	0.952	1.147	0.863	1.271	0.773	1.411	0.685	1.567	0.598	1.737	0.515	1.918	0.436	2.110	0.362	2.308	0.294	2.510	0.232	2.714
21	0.975	1.161	0.890	1.277	0.803	1.408	0.718	1.554	0.633	1.712	0.552	1.881	0.474	2.059	0.400	2.244	0.331	2.434	0.268	2.625
22	0.997	1.174	0.914	1.284	0.831	1.407	0.748	1.543	0.667	1.691	0.587	1.849	0.510	2.015	0.437	2.188	0.368	2.367	0.304	2.548
23	1.018	1.187	0.938	1.291	0.858	1.407	0.777	1.534	0.698	1.673	0.620	1.821	0.545	1.977	0.473	2.140	0.404	2.308	0.340	2.479
24	1.037	1.199	0.960	1.298	0.882	1.407	0.805	1.528	0.728	1.658	0.652	1.797	0.578	1.944	0.507	2.097	0.439	2.255	0.375	2.417
25	1.055	1.211	0.981	1.305	0.906	1.409	0.831	1.523	0.756	1.645	0.682	1.776	0.610	1.915	0.540	2.059	0.473	2.209	0.409	2.362
26	1.072	1.222	1.001	1.312	0.928	1.411	0.855	1.518	0.783	1.635	0.711	1.759	0.640	1.889	0.572	2.026	0.505	2.168	0.441	2.313
27	1.089	1.233	1.019	1.319	0.949	1.413	0.878	1.515	0.808	1.626	0.738	1.743	0.669	1.867	0.602	1.997	0.536	2.131	0.473	2.269
28	1.104	1.244	1.037	1.325	0.969	1.415	0.900	1.513	0.832	1.618	0.764	1.729	0.696	1.847	0.630	1.970	0.566	2.098	0.504	2.229
29	1.119	1.254	1.054	1.332	0.988	1.418	0.921	1.512	0.855	1.611	0.788	1.718	0.723	1.830	0.658	1.947	0.595	2.068	0.533	2.193
30	1.133	1.263	1.070	1.339	1.006	1.421	0.941	1.511	0.877	1.606	0.812	1.707	0.748	1.814	0.684	1.925	0.622	2.041	0.562	2.160
31	1.147	1.273	1.085	1.345	1.023	1.425	0.960	1.510	0.897	1.601	0.834	1.698	0.772	1.800	0.710	1.906	0.649	2.017	0.589	2.131
32	1.160	1.282	1.100	1.352	1.040	1.428	0.979	1.510	0.917	1.597	0.856	1.690	0.794	1.788	0.734	1.889	0.674	1.995	0.615	2.104
33	1.172	1.291	1.114	1.358	1.055	1.432	0.996	1.510	0.936	1.594	0.876	1.683	0.816	1.776	0.757	1.874	0.698	1.975	0.641	2.080
34	1.184	1.299	1.128	1.364	1.070	1.435	1.012	1.511	0.954	1.591	0.896	1.677	0.837	1.766	0.779	1.860	0.722	1.957	0.665	2.057
35	1.195	1.307	1.140	1.370	1.085	1.439	1.028	1.512	0.971	1.589	0.914	1.671	0.857	1.757	0.800	1.847	0.744	1.940	0.689	2.037
36	1.206	1.315	1.153	1.376	1.098	1.442	1.043	1.513	0.988	1.588	0.932	1.666	0.877	1.749	0.821	1.836	0.766	1.925	0.711	2.018
37	1.217	1.323	1.165	1.382	1.112	1.446	1.058	1.514	1.004	1.586	0.950	1.662	0.895	1.742	0.841	1.825	0.787	1.911	0.733	2.001
38	1.227	1.330	1.176	1.388	1.124	1.449	1.072	1.515	1.019	1.585	0.966	1.658	0.913	1.735	0.860	1.816	0.807	1.899	0.754	1.985
39	1.237	1.337	1.187	1.393	1.137	1.453	1.085	1.517	1.034	1.584	0.982	1.655	0.930	1.729	0.878	1.807	0.826	1.887	0.774	1.970
40	1.246	1.344	1.198	1.398	1.148	1.457	1.098	1.518	1.048	1.584	0.997	1.652	0.946	1.724	0.895	1.799	0.844	1.876	0.749	1.956
45	1.288	1.376	1.245	1.423	1.201	1.474	1.156	1.528	1.111	1.584	1.065	1.643	1.019	1.704	0.974	1.768	0.927	1.834	0.881	1.902
50	1.324	1.403	1.285	1.446	1.245	1.491	1.205	1.538	1.164	1.587	1.123	1.639	1.081	1.692	1.039	1.748	0.997	1.805	0.955	1.864
55	1.356	1.427	1.320	1.466	1.284	1.506	1.247	1.548	1.209	1.592	1.172	1.638	1.134	1.685	1.095	1.734	1.057	1.785	1.018	1.837
60	1.383	1.449	1.350	1.484	1.317	1.520	1.283	1.558	1.249	1.598	1.214	1.639	1.179	1.682	1.144	1.726	1.108	1.771	1.072	1.817
65	1.407	1.468	1.377	1.500	1.346	1.534	1.315	1.568	1.283	1.604	1.251	1.642	1.218	1.680	1.186	1.720	1.153	1.761	1.120	1.802
70	1.429	1.485	1.400	1.515	1.372	1.546	1.343	1.578	1.313	1.611	1.283	1.645	1.253	1.690	1.223	1.716	1.192	1.754	1.162	1.792
75	1.448	1.501	1.422	1.529	1.395	1.557	1.368	1.587	1.340	1.617	1.313	1.649	1.284	1.682	1.256	1.714	1.227	1.748	1.199	1.783
80	1.466	1.515	1.441	1.541	1.416	1.568	1.390	1.595	1.364	1.624	1.338	1.653	1.312	1.683	1.285	1.714	1.259	1.745	1.232	1.777
85	1.482	1.528	1.458	1.553	1.435	1.578	1.411	1.603	1.386	1.630	1.362	1.657	1.337	1.685	1.312	1.714	1.287	1.743	1.262	1.773
90	1.496	1.540	1.474	1.563	1.452	1.587	1.429	1.611	1.406	1.636	1.383	1.661	1.360	1.687	1.336	1.714	1.312	1.741	1.288	1.769
95	1.510	1.552	1.489	1.573	1.468	1.596	1.446	1.618	1.425	1.642	1.403	1.666	1.381	1.690	1.358	1.715	1.336	1.741	1.313	1.767
100	1.522	1.562	1.503	1.583	1.482	1.604	1.462	1.625	1.441	1.647	1.421	1.670	1.400	1.693	1.378	1.717	1.357	1.741	1.335	1.765
150	1.611	1.637	1.598	1.651	1.584	1.665	1.571	1.679	1.557	1.693	1.543	1.708	1.530	1.722	1.515	1.737	1.501	1.752	1.486	1.767
200	1.664	1.684	1.653	1.693	1.643	1.704	1.633	1.715	1.623	1.725	1.613	1.735	1.603	1.746	1.592	1.757	1.582	1.768	1.571	1.779

APPENDIX D: STATISTICAL TABLES 973

n	k' = 11		k' = 12		k' = 13		k' = 14		k' = 15		k' = 16		k' = 17		k' = 18		k' = 19		k' = 20	
	d <sub>L</sub>	d <sub>U</sub>	d <sub>L</sub>	d <sub>U</sub>	d <sub>L</sub>	d <sub>U</sub>	d <sub>L</sub>	d <sub>U</sub>	d <sub>L</sub>	d <sub>U</sub>	d <sub>L</sub>	d <sub>U</sub>	d <sub>L</sub>	d <sub>U</sub>	d <sub>L</sub>	d <sub>U</sub>	d <sub>L</sub>	d <sub>U</sub>	d <sub>L</sub>	d <sub>U</sub>
16	0.060	3.446	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17	0.084	3.286	0.053	3.506	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	0.113	3.146	0.075	3.358	0.047	3.357	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19	0.145	3.023	0.102	3.227	0.067	3.420	0.043	3.601	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	0.178	2.914	0.131	3.109	0.092	3.297	0.061	3.474	0.038	3.639	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	0.212	2.817	0.162	3.004	0.119	3.185	0.084	3.358	0.055	3.521	0.035	3.671	—	—	—	—	—	—	—	—
22	0.246	2.729	0.194	2.909	0.148	3.084	0.109	3.252	0.077	3.412	0.050	3.562	0.032	3.700	—	—	—	—	—	—
23	0.281	2.651	0.227	2.822	0.178	2.991	0.136	3.155	0.100	3.311	0.070	3.459	0.046	3.597	0.029	3.725	—	—	—	—
24	0.315	2.580	0.260	2.744	0.209	2.906	0.165	3.065	0.125	3.218	0.092	3.363	0.065	3.501	0.043	3.629	0.027	3.747	—	—
25	0.348	2.517	0.292	2.674	0.240	2.829	0.194	2.982	0.152	3.131	0.116	3.274	0.085	3.410	0.060	3.538	0.039	3.657	0.025	3.766
26	0.381	2.460	0.324	2.610	0.272	2.758	0.224	2.906	0.180	3.050	0.141	3.191	0.107	3.325	0.079	3.452	0.055	3.572	0.036	3.682
27	0.413	2.409	0.356	2.552	0.303	2.694	0.253	2.836	0.208	2.976	0.167	3.113	0.131	3.245	0.100	3.371	0.073	3.490	0.051	3.602
28	0.444	2.363	0.387	2.499	0.333	2.635	0.283	2.772	0.237	2.907	0.194	3.040	0.156	3.169	0.122	3.294	0.093	3.412	0.068	3.524
29	0.474	2.321	0.417	2.451	0.363	2.582	0.313	2.713	0.266	2.843	0.222	2.972	0.182	3.098	0.146	3.220	0.114	3.338	0.087	3.450
30	0.503	2.283	0.447	2.407	0.393	2.533	0.342	2.659	0.294	2.785	0.249	2.909	0.208	3.032	0.171	3.152	0.137	3.267	0.107	3.379
31	0.531	2.248	0.475	2.367	0.422	2.487	0.371	2.609	0.322	2.730	0.277	2.851	0.234	2.970	0.196	3.087	0.160	3.201	0.128	3.311
32	0.558	2.216	0.503	2.330	0.450	2.446	0.399	2.563	0.350	2.680	0.304	2.797	0.261	2.912	0.221	3.026	0.184	3.137	0.151	3.246
33	0.585	2.187	0.530	2.296	0.477	2.408	0.426	2.520	0.377	2.633	0.331	2.746	0.287	2.858	0.246	2.969	0.209	3.078	0.174	3.184
34	0.610	2.160	0.556	2.266	0.503	2.373	0.452	2.481	0.404	2.590	0.357	2.699	0.313	2.808	0.272	2.915	0.233	3.022	0.197	3.126
35	0.634	2.136	0.581	2.237	0.529	2.340	0.478	2.444	0.430	2.550	0.383	2.655	0.339	2.761	0.297	2.865	0.257	2.969	0.221	3.071
36	0.658	2.113	0.605	2.210	0.554	2.310	0.504	2.410	0.455	2.512	0.409	2.614	0.364	2.717	0.322	2.818	0.282	2.919	0.244	3.019
37	0.680	2.092	0.628	2.186	0.578	2.282	0.528	2.379	0.480	2.477	0.434	2.576	0.389	2.675	0.347	2.774	0.306	2.872	0.268	2.969
38	0.702	2.073	0.651	2.164	0.601	2.256	0.552	2.350	0.504	2.445	0.458	2.540	0.414	2.637	0.371	2.733	0.330	2.828	0.291	2.923
39	0.723	2.055	0.673	2.143	0.623	2.232	0.575	2.323	0.528	2.414	0.482	2.507	0.438	2.600	0.395	2.694	0.354	2.787	0.315	2.879
40	0.744	2.039	0.694	2.123	0.645	2.210	0.597	2.297	0.551	2.386	0.505	2.476	0.461	2.566	0.418	2.657	0.377	2.748	0.338	2.838
45	0.835	1.972	0.790	2.044	0.744	2.118	0.700	2.193	0.655	2.269	0.612	2.346	0.570	2.424	0.528	2.503	0.488	2.582	0.448	2.661
50	0.913	1.925	0.871	1.987	0.829	2.051	0.787	2.116	0.746	2.182	0.705	2.250	0.665	2.318	0.625	2.387	0.586	2.456	0.548	2.526
55	0.979	1.891	0.940	1.945	0.902	2.002	0.863	2.059	0.825	2.117	0.786	2.176	0.748	2.237	0.711	2.298	0.674	2.359	0.637	2.421
60	1.037	1.865	1.001	1.914	0.965	1.964	0.929	2.015	0.893	2.067	0.857	2.120	0.822	2.173	0.786	2.227	0.751	2.283	0.716	2.338
65	1.087	1.845	1.053	1.889	1.020	1.934	0.986	1.980	0.953	2.027	0.919	2.075	0.886	2.123	0.852	2.172	0.819	2.221	0.786	2.272
70	1.131	1.831	1.099	1.870	1.068	1.911	1.037	1.953	1.005	1.995	0.974	2.038	0.943	2.082	0.911	2.127	0.880	2.172	0.849	2.217
75	1.170	1.819	1.141	1.856	1.111	1.893	1.082	1.931	1.052	1.970	1.023	2.009	0.993	2.049	0.964	2.090	0.934	2.131	0.905	2.172
80	1.205	1.810	1.177	1.844	1.150	1.878	1.122	1.913	1.094	1.949	1.066	1.984	1.039	2.022	1.011	2.059	0.983	2.097	0.955	2.135
85	1.236	1.803	1.210	1.834	1.184	1.866	1.158	1.898	1.132	1.931	1.106	1.965	1.080	1.999	1.053	2.033	1.027	2.068	1.000	2.104
90	1.264	1.798	1.240	1.827	1.215	1.856	1.191	1.886	1.166	1.917	1.141	1.948	1.116	1.979	1.091	2.012	1.066	2.044	1.041	2.077
95	1.290	1.793	1.267	1.821	1.244	1.848	1.221	1.876	1.197	1.905	1.174	1.934	1.150	1.963	1.126	1.993	1.102	2.023	1.079	2.054
100	1.314	1.790	1.292	1.816	1.270	1.841	1.248	1.868	1.225	1.895	1.203	1.922	1.181	1.949	1.158	1.977	1.136	2.006	1.113	2.034
150	1.473	1.783	1.458	1.799	1.444	1.814	1.429	1.830	1.414	1.847	1.400	1.863	1.385	1.880	1.370	1.897	1.355	1.913	1.340	1.931
200	1.561	1.791	1.550	1.801	1.539	1.813	1.528	1.824	1.518	1.836	1.507	1.847	1.495	1.860	1.484	1.871	1.474	1.883	1.462	1.896

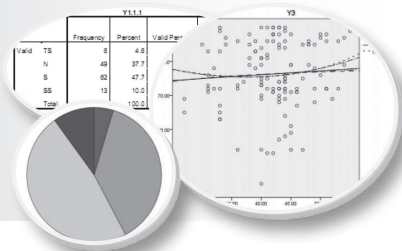
Note: n = number of observations  
k' = number of explanatory variables excluding the constant term.  
Source: Savin and White, op. cit., by permission of the Econometric Society.





## DAFTAR PUSTAKA





## BIODATA PENULIS

