

Penulisan buku ini didasari oleh kebutuhan referensi aplikasi statistika dengan menggunakan SPSS yang diharapkan mampu untuk menunjang berbagai studi dan penelitian. Selain itu juga disertai dengan konsep-konsep Statistika sehingga memudahkan dalam memahami aplikasi yang dilakukan. Dalam buku ini dibahas tentang:

- Bab I Pendahuluan, Menjelaskan definisi statistika dan tugas statistika, macam-macam data statistika, perkembangan awal SPSS, software SPSS
- Bab II Penyajian data, diagram batang tunggal, batang ganda, komponen, lingkaran dan garis
- Bab III Statistik Deskriptif, mean, modus dan median, kuartil, desil dan persentil, jangkauan, variansi dan simpangan baku, ukuran keruncingan dan kemiringan
- Bab IV Pemeriksaan Data, meliputi uji normalitas data, homogenitas data dan pencilan.
- Bab V Uji perbedaan Rata-rata, meliputi: uji t satu sampel, uji t dua sampel bebas dan uji t dua sampel berpasangan
- Bab VI Anova, meliputi: analisis varian satu arah dan analisis varian dua arah
- Bab VII Korelasi, meliputi: pengertian korelasi, macam-macam korelasi, korelasi product moment dan korelasi Spearman Rank
- Bab VIII Regresi Linier, meliputi: pengertian Regresi, model regresi, uji parameter regresi, nilai koefisien determinasi dan uji asumsi regresi dengan SPSS.
- Bab IX Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen.



www.ujember.ac.id
Erlangga Utama Publishing
indonesienaka@gmail.com
erlangga_utama_publishing
erlangga



Pegang Baru PZB, Jember, Yogyakarta

PENGOLAHAN DATA DENGAN



PENGOLAHAN DATA

DENGAN SPSS

Dr. Abd. Rozak, S.Pd., M.Si.
Dr. Wiwin Sri Hidayati, M.Pd.



PENGOLAHAN DATA DENGAN SPSS

Dr. Abd. Rozak, S.Pd., M.Si.

Dr. Wiwin Sri Hidayati, M.Pd.



ERHAKA UTAMA
YOGYAKARTA

Penulis:

Dr. Abd. Rozak, S.Pd, M.Si.
Dr. Wiwin Sri Hidayati, M.Pd.

ISBN 978-602-5715-15-0

Editor:

Dr. Erni Munastiri, M.M.
Ashlihah, M.M.

Penyunting:

Wening Puspowati

Desain Sampul dan Tata Letak

Erhaka Art

Penerbit:

Erhaka Utama

**Redaksi:**

Pogung Baru Blok F28 Sleman-Yogyakarta
0814-5606-0279 | www.erhakautama.com

Distributor Tunggal:

CV. Bumi Maheswari | Pratama Residence Kav C23/B19 Plosogeneng-Jombang |
0857-4666-6795 | IG@erhakautama | @bookterrace | @broden_taraka |
Fb erhaka utama Yogyakarta

Cetakan Pertama April 2019

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak isi buku ini,
baik sebagian maupun seluruhnya dalam bentuk apapun
tanpa izin tertulis dari Penerbit

PENGANTAR PENULIS

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan YME, berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan buku dengan *Pengolahan Data dengan SPSS* ini. Penulisan buku ini didasari oleh kebutuhan referensi aplikasi statistika dengan menggunakan SPSS yang secara luas banyak digunakan oleh berbagai pihak, baik dalam bidang sosial maupun eksakta dan diharapkan mampu menunjang berbagai studi dan penelitian dalam hal analisis data statistika.

Tidak dipungkiri bahwa penggunaan SPSS sangat menunjang dalam analisis data, hal ini memungkinkan para pengguna SPSS dapat dengan mudah menganalisis data yang diperoleh tanpa harus menggunakan perhitungan rumus-rumus yang dirasa menyulitkan. Penggunaan teknologi informasi yang semakin luas di setiap kalangan harus dioptimalkan guna mempermudah setiap pekerjaan yang ada, demikian pula pada penggunaan *software* dalam statistika. *Software* SPSS dipilih karena memiliki beberapa kemudahan dan sudah cukup populer di masyarakat sebagai salah satu sarana dalam analisis data.

Penulisan buku ini tidak terlepas dari adanya bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, karena itu kami ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas seluruh dukungan yang diberikan. Kami menyadari bahwa dalam penulisan buku ini kurang sempurna, oleh karena itu kami menunggu saran dan kritik yang membangun bagi penyempurnaan buku ini.

Jombang, Maret 2019
Penulis

Daftar Isi

Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
Bab I Pendahuluan	1
A. Statistika dan Tugas Statistika.....	1
B. Macam-Macam Data Statistika	4
C. Tentang SPSS.....	6
D. Memulai SPSS.....	7
E. Input Data dalam SPSS.....	9
Bab II Penyajian Data	16
A. Diagram Batang.....	18
B. Diagram Lingkaran.....	24
C. Diagram Garis.....	26
D. Mengedit Sajian Data.....	29
Bab III Statistik Deskriptif	33
A. Mean.....	33
B. Modus	34
C. Median	34
D. Kuartil, Desil, Persentil	35
E. Jangkauan Varian dan Simpangan Baku	38
F. Ukuran Kemiringan dan Ukuran Keruncingan.....	40
G. Aplikasi dengan SPSS.....	45
Bab IV Pemeriksaan Data	48
A. Pemeriksaan Normalitas Data	48
B. Pemeriksaan Homogenitas data	55
C. Pengecekan Pencilan	60
D. Pemeriksaan Missing Data	62
Bab V Uji Perbedaan Rata-rata	65
A. Uji Perbedaan Rata-Rata Satu Sampel.....	66
B. Uji Perbedaan Rata-Rata Dua Sampel Bebas.....	69
C. Uji Perbedaan Rata-Rata Dua Sampel Berpasangan	75

Bab VI Analisis Varians.....	83
A. Analisis Varian Satu Arah	83
B. Analisis Varian Dua Arah	91
Bab VII Korelasi.....	105
A. Pengertian Korelasi.....	105
B. Macam-Macam Korelasi	106
Bab VIII Regresi Linier Sederhana	117
A. Pengertian Regresi	118
B. Model Regresi dengan SPSS.....	118
C. Pengujian Parameter Regresi.....	119
D. Kriteria Pemilihan Model Terbaik.....	121
E. Metode Pemilihan Model Terbaik	123
F. Contoh Permasalahan	123
G. Uji Asumsi Regresi.....	130
Bab IX Uji Validitas dan Reliabilitas Data.....	141
A. Validitas.....	141
B. Reliabilitas	148
Daftar Pustaka	151
Biodata Penulis	156

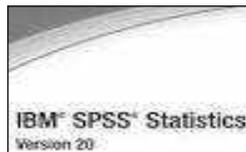


BAB I PENDAHULUAN



(rocket.doct.com)

Penggunaan *software* statistika sangat menunjang aktivitas penelitian terutama dalam analisis data. *Software* statistika yang ada di sekitar kita, misalnya minitab, SAS, Amos, liserel, dan lain-lain. SPSS menjadi *software* statistika yang paling banyak digunakan, tidak hanya terjadi pada ilmu-ilmu sosial, namun juga pada bidang ilmu eksak.



(www.phil-fak.uni-duesseldorf)

Pada bab I akan uraikan hal-hal yang berhubungan dengan statistika, data, dan pengenalan awal SPSS, karena itu setelah mempelajarinya diharapkan pembaca dapat:

1. Menjelaskan definisi statistika dan tugas statistika
2. Menjelaskan macam-macam data statistika
3. Menjelaskan perkembangan awal SPSS
4. Memulai software SPSS
5. Memahami data *View* dan bagian-bagian dari variabel *View*
6. Memahami beberapa menu dalam SPSS
7. Menyimpan data dalam format SPSS.

A. Statistika dan Tugas Statistika

Istilah *statistika* berasal dari bahasa latin *statisticum collegium* yang berarti dewan negara, sedangkan dari bahasa Italia *statista* yang berarti negarawan atau politikus. Sedangkan Gottfried Achenwall tahun 1749 menggunakan istilah *Statistik* dalam



bahasa Jerman untuk pertama kalinya sebagai *Name* bagi kegiatan analisis data kenegaraan, dengan mengartikannya sebagai ilmu tentang negara (*state*).

Pada awal abad ke-19 telah terjadi pergeseran arti *Statistik* menjadi ilmu mengenai pengumpulan dan klasifikasi data. Pada awal abad ke-20 statistika mulai banyak menggunakan bidang-bidang dalam matematika, terutama probabilitas. Penggunaan statistika pada masa sekarang dapat dikatakan telah menyentuh semua bidang ilmu pengetahuan, mulai dari astronomi hingga linguistika. Bidang-bidang ekonomi, biologi dan cabang-cabang terapannya, serta psikologi banyak dipengaruhi oleh statistika dalam metodologinya. Sehingga lahirlah ilmu-ilmu gabungan seperti ekonometrika, biometrika (atau biostatistika), dan psikometrika.

Lebih khusus lagi definisi statistika, dalam sebuah pengamatan atau penelitian di dalam laporannya sering diperlukan suatu uraian, penjelasan atau kesimpulan tentang persoalan yang diamati atau diteliti. Sebelum membuat kesimpulan, keterangan atau data yang terkumpul terlebih dahulu dipelajari, diolah atau dianalisis, dan berdasarkan pengolahan data inilah baru dibuat kesimpulan. Mulai dari pengumpulan data, pengolahan data dan pengambilan kesimpulan haruslah mengikuti cara-cara yang benar dan dapat dipertanggungjawabkan. Ini semua merupakan pengetahuan tersendiri yang dinamakan dengan *statistika*. Jadi statistika adalah pengetahuan yang berhubungan dengan cara-cara pengumpulan data, pengolahan atau penganalisisannya dan penarikan kesimpulan berdasarkan kumpulan data dan penganalisaan yang dilakukan.

Dari definisi di atas, dapat diperoleh bahwa tugas statistik diperoleh :

1. Statistika Deskriptif

Adalah statistik yang mempunyai tugas pengumpulan data, pengolahan data penganalisaan dan penyajian data yang baik

2. Statistika Induktif (inferensial)



Adalah statistik yang mempunyai tugas mengambil kesimpulan dan membuat keputusan yang beralasan berdasarkan pada penganalisaan yang dilakukan (Sudjana,1989). Pada statistika induktif dibagi menjadi dua macam berdasarkan syarat dan data tertentu.

a. Statistika Parametrik

Statistik yang mempunyai tugas menganalisis data yang berbentuk interval dan rasio dengan syarat data tersebut harus berdistribusi normal. Berikut pedoman pemilihan uji statistik parametrik:

Tabel 1.1 Uji Statistik Parametrik

Data	Bentuk Hipotesis					
	Deskriptif satu sampel	Komparatif dua sampel		Komparatif k sampel		Asosiatif
		Berpasangan	Bebas	Berpasangan	bebas	
Interval/rasio	Uji t satu sampel Uji Z	Uji t sampel berpasangan	Uji t sampel bebas	Anova	Anova	Product Moment

b. Statistika Nonparametrik

Statistik yang mempunyai tugas menganalisis data yang berbentuk nominal dan ordinal dengan tidak ada syarat data tersebut harus berdistribusi normal. Berikut pedoman pemilihan uji statistik nonparametrik:



Tabel 1.2 Uji Statistik Nonparametrik

Ma- cam data	Bentuk Hipotesis					
	Deskriptif Satu Sampel	Komparatif Dua Sampel		Komparatif K Sampel		Asosia tif
		Berpasangan	Bebas	Berpasangan	bebas	
Nomin al	<ul style="list-style-type: none"> • Uji Binomial • Uji Chi Kuadrat 	Uji Mc Nemar	<ul style="list-style-type: none"> • Uji Exact Fisher • Uji Chi Kuadrat 	Uji Q Cochran	Uji Chi Kuadrat	Pears on's C
Ordi- nal	<ul style="list-style-type: none"> • Uji runtun • Uji kolmogorov smirnov 	<ul style="list-style-type: none"> • Uji Tanda • Uji Wilcoxon 	<ul style="list-style-type: none"> • Uji Mann Whitney • Uji Median 	Uji Friedman	<ul style="list-style-type: none"> • Uji Median • Uji Kruskal Wallis 	Spear man's rho

B. Macam-Macam Data Statistika

Data adalah sumber informasi yang diketahui atau dicari atau diasumsikan untuk memberikan gambaran mengenai suatu persoalan atau keadaan.

Jenis Pembagian Data

1. Berdasarkan Sifat

a. Data kualitatif adalah data yang berbentuk kategori, contoh data kualitatif adalah: baik, buruk, berhasil, gagal, senang, rusak, puas, dan sebagainya.

Pada data kualitatif digolongkan menjadi data nominal dan ordinal.

Data nominal adalah data kualitatif yang dikategorikan berdasarkan jenis dan memiliki pola tingkatan sejajar, misalnya jenis kelamin ada laki-laki dan perempuan, jenis pekerjaan ada tani, buruh, pegawai dan lain-lain,

Sedangkan data ordinal adalah data kualitatif yang dikategorikan berdasarkan jenis yang memiliki pola tingkatan atau strata, misalnya tingkat pendidikan, SD, SMP, SMA dan perguruan tinggi.



b. Data kuantitatif adalah data yang berbentuk bilangan, pada data kuantitatif dilihat dari nilainya dikenal diskrit dan data kontinu.

Data diskrit adalah data yang didapatkan dengan cara menghitung atau membilang, sedangkan data kontinu didapatkan dengan cara mengukur. Contoh data diskrit adalah sebagai berikut:

1. Di Kecamatan X terdapat 5 SMP Negeri dan 1 SMA Negeri.
2. Sebuah keluarga mempunyai anak 3 laki-laki dan 2 perempuan.
3. Di kelas I-A SMK P terdapat 25 siswa laki-laki dan 15 siswa perempuan.

Sedangkan contoh data kontinu adalah sebagai berikut:

- a. Tinggi badan 5 orang siswa adalah: 160 cm, 163 cm, 159 cm, 170 cm, dan 167 cm.
- b. Berat badan 3 orang siswa adalah: 45 kg, 50 kg, dan 53 kg.

Selanjutnya untuk data kontinu, diklasifikasikan menjadi :

1. Data Ratio, adalah data yang dalam kuantifikasinya memiliki nol mutlak, artinya titik nol yang digunakan sebagai acuan bersifat mutlak, contoh pengukuran berat, panjang dan luas.
2. Data Interval, adalah data yang dalam kuantifikasinya tidak memiliki nol mutlak, artinya titik nol yang digunakan sebagai acuan tidak bersifat mutlak tetapi bersifat relatif, Misalnya dalam perhitungan suhu dalam derajat celcius, fahrenheit, kelvin dan reanmurt masing-masing tidak memiliki acuan yang sama (nol Mutlak) artinya jika suhu 0 derajat celcius tidak berarti sama dengan 0 derajat kelvin.

3. Berdasarkan Sumber

- a. Data intern adalah data yang didapatkan dari dalam suatu lembaga peneliti,
- b. Data ekstern adalah data yang didapatkan dari luar lembaga peneliti.

Jika STKIP PGRI Jombang mencatat segala kegiatan, misal: keadaan mahasiswa, keadaan dosen, keadaan laboratorium, uang



masuk, uang keluar, dan lain-lain, maka data tersebut merupakan data intern dari STKIP PGRI Jombang tersebut.

4. Berdasarkan Cara Memperoleh
 - a. Data Primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumber data.
 - b. Data skunder adalah data yang diperoleh dari lembaga lain yang sudah memperoleh/mengolah data tersebut.
5. Berdasarkan Waktu
 - a. *Cross section* adalah data data yang dikumpulkan secara serentak dalam kurun waktu yang bersamaan dan menggambarkan keadaan pada periode tersebut.
 - b. *Time series* adalah data yang dikumpulkan berdasarkan series waktu.

C. Tentang SPSS

SPSS (*Statistical Package for the Social Sciens*) merupakan salah satu perangkat lunak khusus untuk pengolahan data statistika yang paling banyak pemakaiannya. SPSS banyak digunakan dalam berbagai riset pemasaran, pengendalian dan perbaikan mutu (quality improvement), serta riset-riset sains. SPSS pertama kali muncul dengan versi PC (bisa dipakai untuk komputer desktop) dengan *Name* SPSS/PC+ (versi DOS). Tetapi, dengan mulai populernya system operasi windows. SPSS mulai mengeluarkan versi windows (mulai dari versi 6.0 sampai versi 20).

Pada awalnya SPSS dibuat untuk keperluan pengolahan data statistik untuk ilmu-ilmu social, sehingga kepanjangan SPSS itu sendiri adalah *Statistical Package for the Social Sciens*. Sekarang kemampuan SPSS diperluas untuk melayani berbagai jenis pengguna (*user*), seperti untuk proses produksi di pabrik, riset ilmu sains dan lainnya. Dengan demikian, sekarang kepanjangan dari SPSS adalah ***Statistical Product and Service Solutions***.



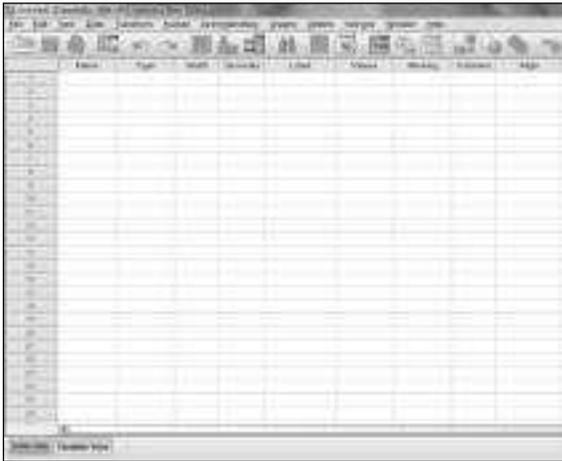
D. Memulai SPSS

Sebelum masuk program SPSS, pastikan dalam PC anda sudah terinstal *software* SPSS sesuai dengan versi yang ada.

Langkah langkah memulai SPSS adalah sebagai berikut :

Klik *start* → *all programs* → *SPSS for windows* → *SPSS 20 for Windows*.

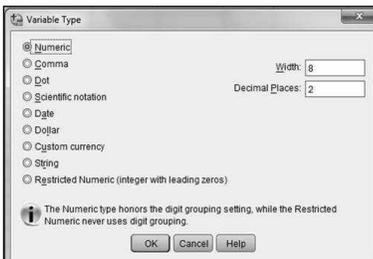
Untuk *Variable View*



Gambar 1.1 *Variable View* Pada Data Editor

Variable View digunakan untuk menentukan *Variable* data yang akan dianalisis, bagaian dari *Variable View* adalah :

1. *Name*: digunakan untuk memberi *Name Variable*,
2. *Type*: digunakan untuk menentukan tipe data yang dimasukkan, terdapat bermacam-macam pilihan, yaitu:



Gambar 1.2 *Variable Type* Pada Data Editor

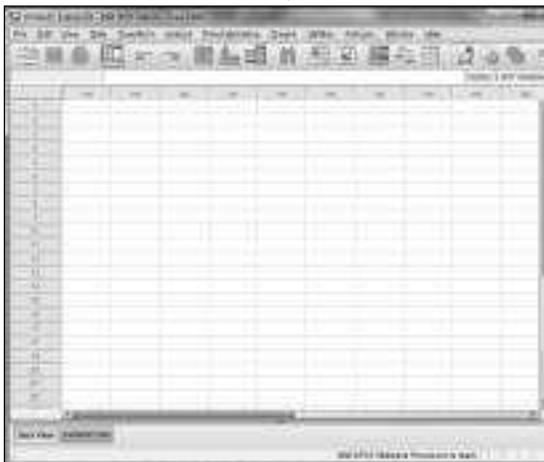
Klik ok jika tipe data sudah terpilih.



3. *width*: digunakan untuk mengatur lebar kolom.
4. *Decimal Place*: digunakan untuk menentukan tempat desimal, kecuali tipe data *String*
5. *Label*: digunakan untuk memberi keterangan dari *Name* variabel
6. *values*: digunakan untuk pengkodean data.
7. *Missing*: digunakan untuk keterangan data yang dihilangkan
8. *column*: digunakan untuk mengatur dan menentukan lebar data.
9. *Align*: digunakan untuk posisi data, terdapat pilihan *center*, *left* dan *Right*.
10. *measure*: digunakan untuk menentukan jenis data, terdapat *scale*, nominal dan ordinal.

Untuk data *View* digunakan untuk input data apabila *Variable* data sudah dibuat sebelumnya.

Tampilan dalam data *View* seperti di bawah ini.



Gambar 1.3 Data *View* Pada Data Editor



E. Input Data dalam SPSS

KARYAWAN	PENDIDIKAN	TAHUN MASUK	USIA	Status	GAJI (RIBU)	Asu-ransi
A	SMA	1993	24	Belum Menikah	500	Ya
B	DIPLOMA	1993	35	Menikah	700	Ya
C	SMA	1994	25	Belum Menikah	550	Ya
D	SARJANA	1992	33	Menikah	820	Ya
E	DIPLOMA	1993	35	Menikah	650	Ya
F	SARJANA	1992	33	Menikah	990	Ya
G	SMA	1994	25	Belum Menikah	475	Ya
H	DIPLOMA	1994	25	Belum Menikah	650	Ya
I	SARJANA	1993	30	Menikah	820	Ya
J	SARJANA	1994	27	Menikah	815	Ya
K	DIPLOMA	1993	27	Menikah	725	Ya
L	DIPLOMA	1993	31	Menikah	770	Ya
M	SMA	1993	30	Menikah	650	Ya
N	SMA	1992	33	Menikah	450	Tidak
O	SARJANA	1994	33	Belum Menikah	800	Tidak
P	SMA	1993	22	Belum Menikah	700	Tidak
Q	DIPLOMA	1995	24	Belum Menikah	750	Tidak
R	SMA	1995	23	Menikah	680	Tidak
S	DIPLOMA	1994	26	Belum Menikah	815	Tidak
T	SARJANA	1993	25	Menikah	718	Ya

Pada tabel di atas terdiri dari enam variabel, berarti kita akan mendefinisikan keenam variabel tersebut.

Variabel 1

Name : Karyawan

Type : *String*,

Label : kode karyawan, *align* : *left*

measure : *nominal*,

Adapun variabel lain sesuai *default* program



Variabel 2

Name : Didik
Type : *numeric, decimal* : 0, *width* : 8,
Label : pendidikan terakhir,
align : *left*
Values : 1=SMA, 2=DIPLOMA, 3=SARJANA
measure : *scale*,

Adapun variabel lain sesuai *default* program

Variabel 3

Name : Masuk
Type : *numeric, decimal* : 0, *width* : 8,
Label : tahun Masuk Karyawan,
align : *Right*
measure : *scale*,

Adapun variabel lain sesuai *default* program

Variabel 4

Name : Usia
Type : *numeric, decimal* : 0, *width* : 8,
Label : Usia karyawan,
align : *Right*
measure : *scale*,

Adapun variabel lain sesuai *default* program

Variabel 5

Name : Status
Type : *numeric, decimal* : 0, *width* : 8,
Label : status,
Values : 1 : Belum menikah, 2:Menikah
align : *Right*
measure : *scale*,

Adapun variabel lain sesuai *default* program

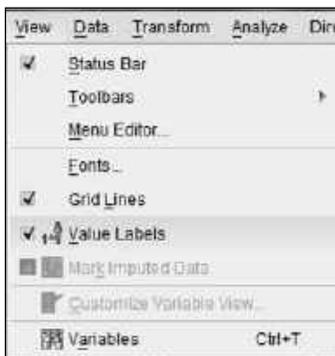


The screenshot shows the SPSS Data View window. The data is organized into columns: Name, Date, Month, Day, Hour, Minute, and Cost. The rows represent individual data points, with names ranging from A to Z and corresponding numerical values for the other variables.

Name	Date	Month	Day	Hour	Minute	Cost
A	1	1001	20	1	100	1
B	2	1002	20	2	100	1
C	3	1003	20	3	100	1
D	4	1004	20	4	100	1
E	5	1005	20	5	100	1
F	6	1006	20	6	100	1
G	7	1007	20	7	100	1
H	8	1008	20	8	100	1
I	9	1009	20	9	100	1
J	10	1010	20	10	100	1
K	11	1011	20	11	100	1
L	12	1012	20	12	100	1
M	13	1013	20	13	100	1
N	14	1014	20	14	100	1
O	15	1015	20	15	100	1
P	16	1016	20	16	100	1
Q	17	1017	20	17	100	1
R	18	1018	20	18	100	1
S	19	1019	20	19	100	1
T	20	1020	20	20	100	1
U	21	1021	20	21	100	1
V	22	1022	20	22	100	1
W	23	1023	20	23	100	1
X	24	1024	20	24	100	1
Y	25	1025	20	25	100	1
Z	26	1026	20	26	100	1

Gambar 1.5 Data View

Selanjutnya klik *View Labels* pada *toolbar View* untuk memunculkan Nama variabel yang dikode.



Gambar 6.1 toolbar View



*Karyawan.sav [DataSet1] - IBM SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

21 : Asuransi

	Karyawan	Didik	Masuk	Usia	Status	Gaji	Asuransi
1	A	SMA	1993	24	Belum Menikah	500	ya
2	B	DIPLOMA	1993	35	Menikah	700	ya
3	C	SMA	1994	25	Belum Menikah	550	ya
4	D	SARJANA	1992	33	Menikah	820	ya
5	E	DIPLOMA	1993	35	Menikah	650	ya
6	F	SARJANA	1992	33	Menikah	990	ya
7	G	SMA	1994	25	Belum Menikah	475	ya
8	H	DIPLOMA	1994	25	Belum Menikah	650	ya
9	I	SARJANA	1993	30	Menikah	820	ya
10	J	SARJANA	1994	27	Menikah	815	ya
11	K	DIPLOMA	1993	27	Menikah	725	ya
12	L	DIPLOMA	1993	31	Menikah	770	ya
13	M	SMA	1993	30	Menikah	650	ya
14	N	SMA	1992	33	Menikah	450	tidak
15	O	SARJANA	1994	33	Belum Menikah	800	tidak
16	P	SMA	1993	22	Belum Menikah	700	tidak
17	Q	DIPLOMA	1995	24	Belum Menikah	750	tidak
18	R	SMA	1995	23	Menikah	680	tidak
19	S	DIPLOMA	1994	26	Belum Menikah	815	tidak
20	T	SARJANA	1993	25	Menikah	718	ya

Gambar 1.7 Data View

Untuk proses penyimpanan data dilakukan dengan klik:
File save as



Gambar 1.8 menu file



Gambar 1.9 Kotak Dialog Save As

Klik save jika data letak data sudah sesuai pada folder yang dituju. Hal ini juga berlaku untuk **output** data. Penyimpanan file SPSS berupa dua ekstensi, yaitu .sav untuk data editor dan .spv untuk data output.



Latihan

Data di bawah ini menunjukkan waktu olah raga perminggu dan waktu online dalam jam dari berbagai pekerjaan.

Nama	Kategori Lama Online Perhari	Pekerjaan	Nama	Pekerjaan	Kategori Lama Online Perhari
RUSDA	Sebentar	PNS	CONNY	BUMN	Lama
NINA	Sedang	Wirswasta	MARY	PNS	Sebentar
LANNY	Lama	PNS	SUSY	Wirswasta	Lama
CITRA	Sedang	PNS	USMAN	PNS	Sebentar
DINA	Lama	Wirswasta	SALIM	Wirswasta	Sedang
SISKA	Lama	BUMN	JAMES	PNS	Lama
LUSI	Lama	PNS	JONI	PNS	Sedang
LENNY	Sedang	BUMN	JONO	BUMN	Lama
RUDI	Sedang	BUMN	KRISTANTO	Wirswasta	Sebentar
ROBY	Lama	PNS	KARIM	Wirswasta	Sedang
BAMBA NG	Lama	Wirswasta	MELANI	Wirswasta	Lama
YUNUS	Sebentar	PNS	RUSMIN	BUMN	Sebentar
LESTAR I	Lama	PNS	SULASTRI	Wirswasta	Sedang
ERNI	Sebentar	BUMN	LILIANA	Wirswasta	Lama
ESTI	Sebentar	Wirswasta	PRIHAR	BUMN	Sedang
HANY	Lama	PNS			
HESTY	Sebentar	Wirswasta			
SUSAN	Lama	Wirswasta			
LILIS	Sedang	BUMN			
LITA	Sedang	PNS			

Input data di atas dalam data SPSS, jangan lupa simpan dalam folder yang diinginkan.



BAB II PENYAJIAN DATA



(www.shutterstock.com)

Data dari hasil survei berupa data mentah akan sulit dipahami jika tidak disajikan dalam bentuk sajian yang sesuai, selain itu dengan tampilan yang sedemikian tentu akan mengurangi minat pembaca untuk mendapatkan informasi dari data tersebut. Dengan dasar itu maka

data atau informasi perlu disajikan dalam sajian yang menarik dan mudah dipahami.

Pada bab ini akan dikaji tentang beberapa penyajian data, karena itu setelah mempelajarinya diharapkan pembaca dapat:

1. Menyajikan data dalam diagram batang tunggal dengan SPSS
2. Menyajikan data dalam diagram batang ganda dengan SPSS
3. Menyajikan data dalam diagram batang komponen dengan SPSS
4. Menyajikan data dalam diagram lingkaran dengan SPSS
5. Menyajikan data dalam diagram garis dengan SPSS
6. Mengedit sajian data

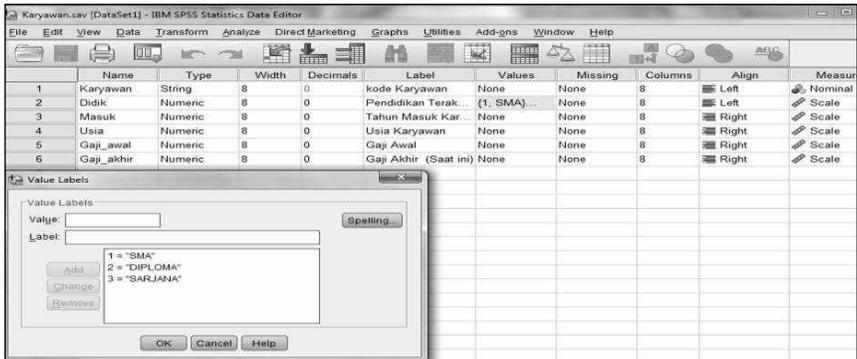
Sebagai contoh, sebuah perusahaan rumah tangga (*home industry*) mendata karyawan yang bekerja, diperoleh data dalam tabel di bawah ini.



Tabel 2.1 Data Karyawan

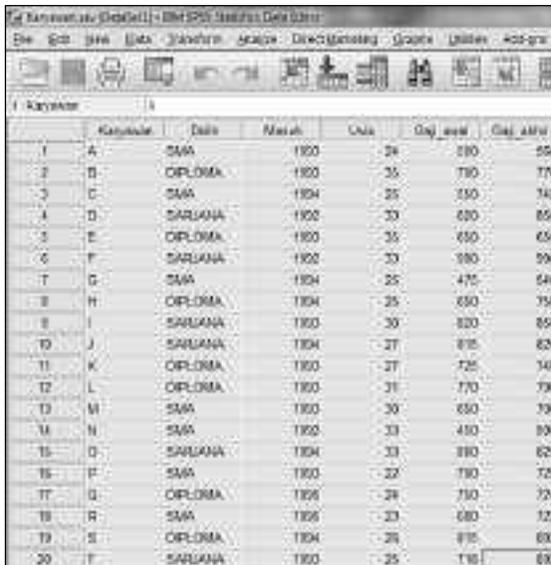
KAR-YAWAN	PENDIDIKAN	TAHUN MASUK	USIA	GAJI AWAL (RIBU)	GAJI AKHIR (RIBU)
A	SMA	1993	24	500	560
B	DIPLOMA	1993	35	700	770
C	SMA	1994	25	550	745
D	SARJANA	1992	33	820	850
E	DIPLOMA	1993	35	650	650
F	SARJANA	1992	33	990	990
G	SMA	1994	25	475	540
H	DIPLOMA	1994	25	650	750
I	SARJANA	1993	30	820	850
J	SARJANA	1994	27	815	820
K	DIPLOMA	1993	27	725	740
L	DIPLOMA	1993	31	770	790
M	SMA	1993	30	650	700
N	SMA	1992	33	450	500
O	SARJANA	1994	33	800	825
P	SMA	1993	22	700	725
Q	DIPLOMA	1995	24	750	724
R	SMA	1995	23	680	723
S	DIPLOMA	1994	26	815	892
T	SARJANA	1993	25	718	892

Data di atas akan disajikan dalam diagram batang, diagram dan lingkaran. Sebagai langkah awal, buka SPSS dan buat variabel data seperti di bawah ini.



Gambar 2.1 Variable View dan kotak dialog Value Labels

Kemudian masukkan data dalam *data View*.

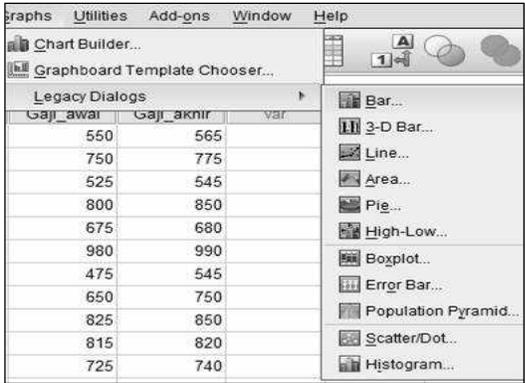


Gambar 2.2 Data View

A. Diagram Batang

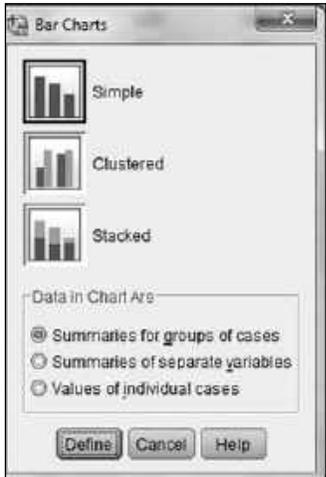
Langkah dalam menyusun diagram batang dari data di atas adalah :

Graph → *Legacy* → *Dialog* → *Bar*



Gambar 2.3 Menu Graph

Pilih **Simple** untuk diagram batang sederhana, **Clustered** untuk diagram batang ganda dan **Stacked** untuk diagram batang komponen. Pilih **Summaries for Group of Cases**.



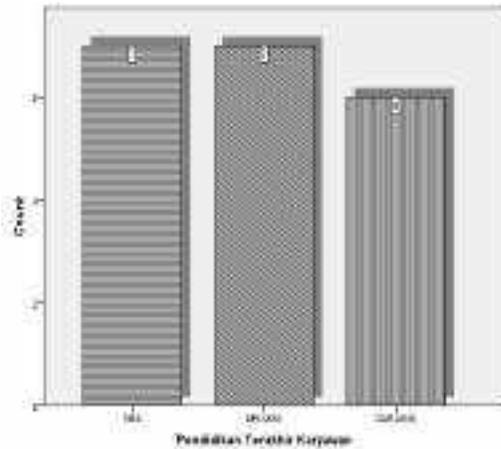
Gambar 2.4 Kotak Dialog Bar Charts

Klik **Define** untuk mendefinisikan variabel mana yang disajikan. Nampak kotak dialog di bawah ini.



Gambar 2.5 Kotak Dialog *Define Sample Bar*

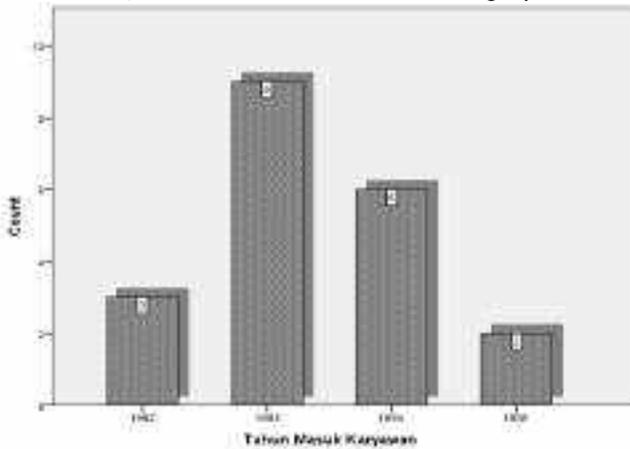
Jika kita ingin menggambarkan variabel pendidikan terakhir karyawan, maka masukkan variabel tersebut dalam **Category Axis**. Pilih **N of cases** yang menggambarkan frekuensi atau banyak data pada sumbu y. Klik **ok**, didapat :



Gambar 2.5 *Output Diagram Batang Tunggal*



Dengan langkah yang sama didapat diagram di bawah ini jika tahun masuk karyawan dimasukkan dalam **Category Axis**.



Gambar 2.6 Output Diagram Batang Tunggal

Dari data di atas akan disajikan dalam bentuk diagram batang ganda, artinya dalam satu variabel pada sumbu horisontal akan dibagi lagi menjadi *Variable* lain sebagai penjelas.

Langkah-langkahnya adalah:

Graph → **Legacy** → **Dialog** → **Bar**,

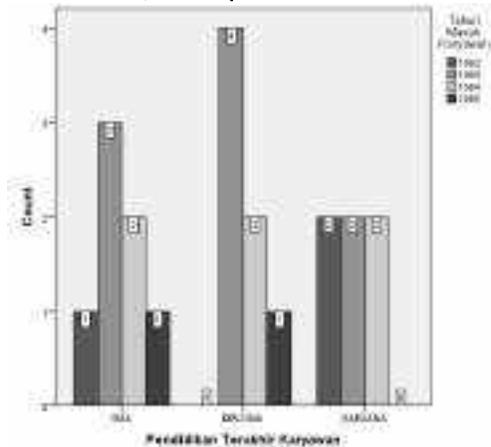
pilih **clustered**, kemudian pilih juga **Summaries for Group of Cases**. Sebagai contoh kita ingin menyajikan pendidikan terakhir karyawan dari masing-masing tahun masuk karyawan.

Masukkan Variabel Pendidikan terakhir karyawan ke **Category Axis** dan tahun masuk karyawan ke **Define Clusters by**, seperti gambar:



Gambar 2.7 Kotak Dialog *Define Cluster*

Klik ok, didapat **Output** di bawah ini:



Gambar 2.8 *Output* Diagram Batang Ganda

Selain itu dari data di atas juga akan disajikan dalam bentuk diagram batang komponen, artinya dalam satu variabel pada
 Pengolahan Data dengan SPSS | 22



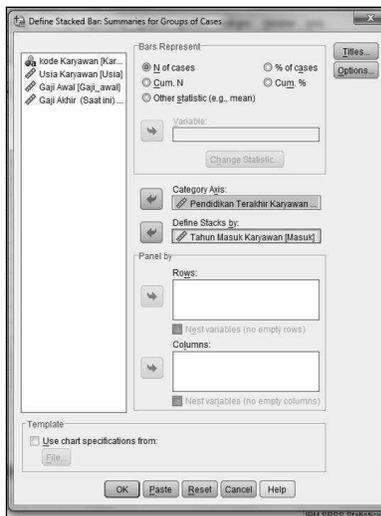
sumbu horisontal akan dibagi lagi menjadi variabel lain sebagai penjelas pada posisi vertikal.

Langkah-langkahnya adalah:

Graph → Legacy → Dialog → Bar,

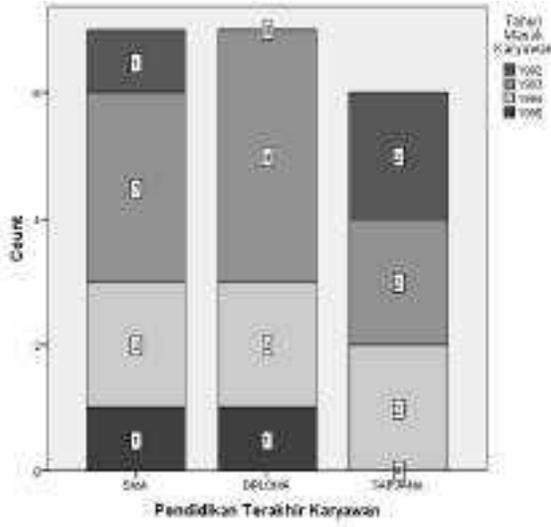
pilih **stacked**, kemudian pilih juga **Summaries for Group of Cases**. Sebagai contoh kita ingin menyajikan pendidikan terakhir karyawan dari masing-masing tahun masuk karyawan.

Masukkan **Variable** Pendidikan terakhir karyawan ke **Category axis** dan tahun masuk karyawan ke **Define Stacked by**, seperti gambar:



Gambar 2.9 Kotak dialog *Define Stacked*

Klik **ok**, didapatkan **Output**:



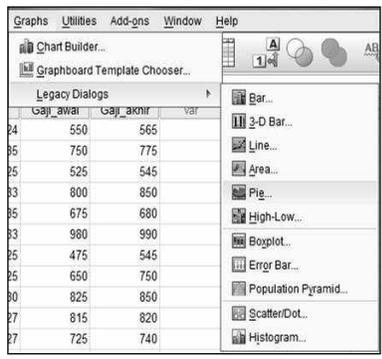
Gambar 2.10 Output diagram batang komponen

B. Diagram Lingkaran

Karakter dari penyajian data dengan diagram batang sederhana (*simple*) dengan diagram lingkaran adalah sama, keduanya menyatakan banyaknya jenis obyek pada satu variabel.

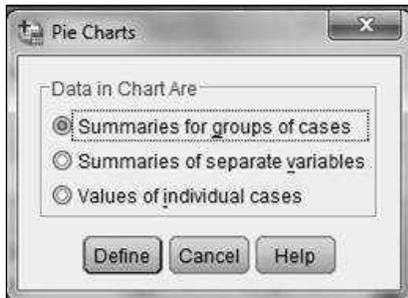
Sebagai contoh dari data di atas, akan di sajikan banyaknya karyawan berdasarkan tahun masuk tertentu.

Langkah-langkahnya adalah:
Graph → Legacy → Dialog → Pie,



Gambar 2.10 Menu Graphs

Pilih **Summaries for Group of Cases**. Klik **Define**



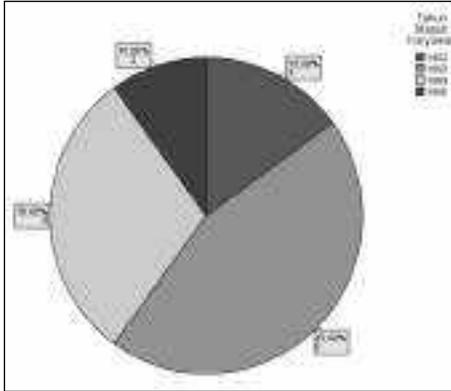
Gambar 2.11 Kotak dialog *Pie Charts*

Masukkan variabel Pendidikan terakhir karyawan ke *Define Slice by*, Pilih *N of Cases*, seperti gambar:



Gambar 2.12 Kotak dialog *define Pie*

Klik **ok**, didapatkan *Output*:



Gambar 2.12 Output Diagram Lingkaran

C. Diagram Garis

Diagram garis digunakan untuk menyajikan data yang bersifat kontinue (terus menerus). Sifat dari diagram ini berbeda dengan diagram batang dan diagram lingkaran. Kebanyakan dari data ini adalah data deret waktu (*time series*).

Sebagai contoh, di bawah ini adalah data yang menunjukkan kebutuhan daya listrik pada suatu kabupaten selama dua tahun.

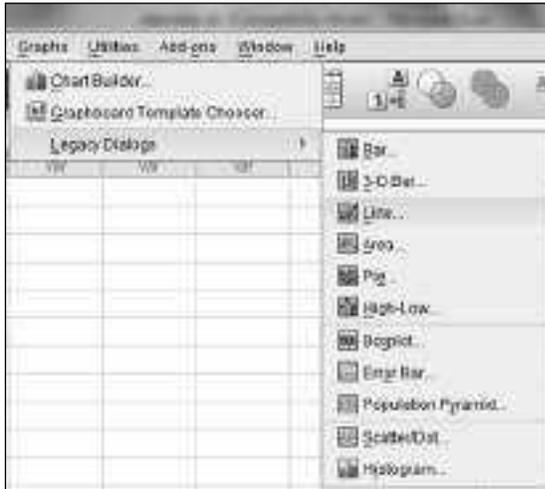
Tabel 2.2 Kebutuhan Daya Listrik

Bulan Ke	Daya (KWH)	Bulan Ke	Daya (KWH)
1	106310	13	31780
2	66700	14	88100
3	62160	15	38490
4	75030	16	151370
5	2220	17	37750
6	53200	18	103300
7	61800	19	67950
8	61340	20	93542
9	65760	21	34850
10	56920	22	92730
11	71460	23	67110
12	127230	24	18700



Langkah menyusun diagram garis adalah sebagai berikut:

Klik **Graph** → **Legacy** → **Dialog** → **Line**,



Gambar 2.13 Menu *Graph*

Pilih **Simple**, kemudian pilih juga **Values of Individual Cases**.



Gambar 2.14 Kotak Dialog *Line Charts*

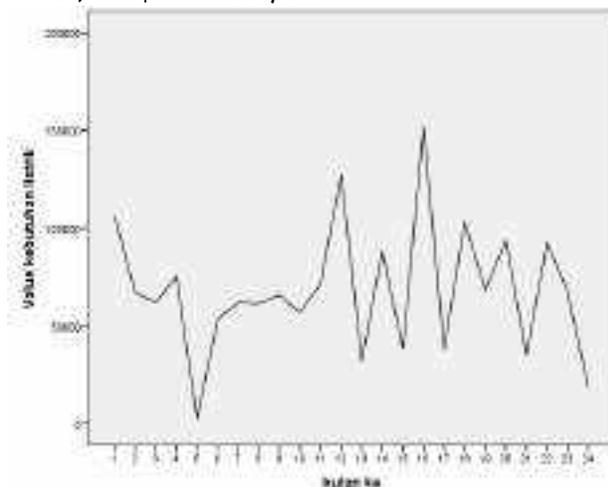


Klik Define, masukkan kebutuhan listrik ke *Line Represents*, dan bulan ke pada *Category Labels*,



Gambar 2.15 Kotak Dialog *Define Simple Line*

Klik *ok*, didapatkan *Output*:



Gambar 2.16 *Output* Diagram Garis

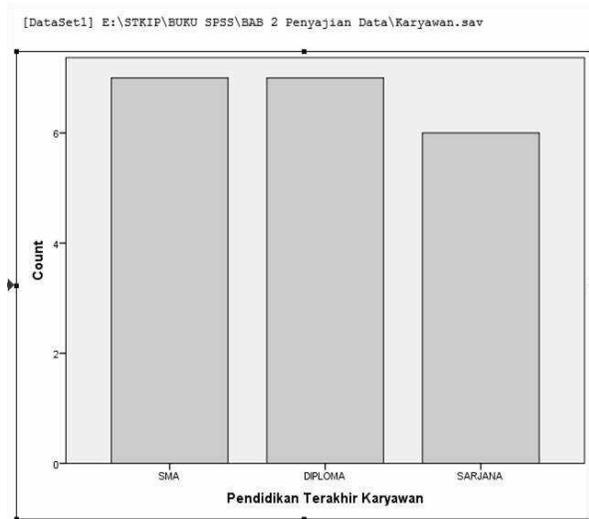


Untuk diagram garis multiple akan didapatkan **Output** garis lebih dari satu garis, tergantung dari banyaknya variabel yang digambarkan.

D. Mengedit Sajian Data

Bentuk sajian data di atas adalah bentuk standard (*default*) dari SPSS, apabila penyaji ingin mengubah warna, ukuran, dan lain-lain dapat dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

1. Misalkan kita akan menyajikan data pendidikan terakhir dengan menggunakan diagram batang, diperoleh sajian sebagai berikut:



2. Kemudian doubleclick pada bagian gambar tersebut, sehingga terbentuk tampilan baru berupa *chart editor*



4. Pada properties nampak beberapa menu,
 - a. Bar Option untuk mengubah besar kecil batang dan jarak tiap batang.
 - b. Fill and border untuk mengganti warna batang (isi dan garis), tebal garis serta motif batang.
 - c. Categories untuk mengatur urutan variabel batang
 - d. Dept & angle untuk memberi efek pada batang, apakah flat, bayang-bayang atau tiga dimensi.
 - e. Chart size untuk menentukan ukuran diagram
5. Setelah selesai, kemudian tutup chart editor, dan di output akan diperoleh sajian data yang sudah diedit.
6. Editing sajian data juga berlaku untuk bentuk sajian data yang lain, tetapi dengan sedikit perbedaan menyesuaikan jenis sajiannya.



Latihan

Data di bawah ini menunjukkan waktu olah raga perminggu dan waktu online dalam jam dari berbagai pekerjaan.

Nama	Kategori Lama online perhari	Pekerjaan	Nama	Pekerjaan	Kategori Lama online perhari
RUSDA	Sebentar	PNS	CONNY	BUMN	Lama
NINA	Sedang	Wirswasta	MARY	PNS	Sebentar
LANNY	Lama	PNS	SUSY	Wirswasta	Lama
CITRA	Sedang	PNS	USMAN	PNS	Sebentar
DINA	Lama	Wirswasta	SALIM	Wirswasta	Sedang
SISKA	Lama	BUMN	JAMES	PNS	Lama
LUSI	Lama	PNS	JONI	PNS	Sedang
LENNY	Sedang	BUMN	JONO	BUMN	Lama
RUDI	Sedang	BUMN	KRISTANTO	Wirswasta	Sebentar
ROBY	Lama	PNS	KARIM	Wirswasta	Sedang
BAMBANG	Lama	Wirswasta	MELANI	Wirswasta	Lama
YUNUS	Sebentar	PNS	RUSMIN	BUMN	Sebentar
LESTARI	Lama	PNS	SULASTRI	Wirswasta	Sedang
ERNI	Sebentar	BUMN	LILIANA	Wirswasta	Lama
ESTI	Sebentar	Wirswasta	PRIHAR	BUMN	Sedang
HANY	Lama	PNS			
HESTY	Sebentar	Wirswasta			
SUSAN	Lama	Wirswasta			
LILIS	Sedang	BUMN			
LITA	Sedang	PNS			

Sajikan data di atas dengan

1. Diagram batang tunggal, ganda, dan komponen
2. Diagram lingkaran

Lakukan editing agar sajian data menarik!



BAB III STATISTIKA DESKRIPTIF

Salah satu bentuk pengolahan data statistika adalah menentukan ukuran-ukuran tertentu dalam data, dalam hal ini ukuran pemusatan, ukuran letak, ukuran penyebaran data, ukuran kemiringan dan keruncingan data. Pada bab III ini akan dibahas secara rinci konsep ukuran dalam statistika dan aplikasi dengan menggunakan SPSS. karena itu setelah mempelajarinya diharapkan pembaca dapat:

1. Menjelaskan konsep mean, modus dan median serta menentukan nilainya dengan SPSS
2. Menjelaskan konsep kuartil, desil dan persentil serta menentukan nilainya dengan SPSS
3. Menjelaskan konsep kuartil, desil dan persentil serta menentukan nilainya dengan SPSS
4. Menjelaskan konsep jangkauan, varian dan simpangan baku serta menentukan nilainya dengan SPSS
5. Menjelaskan konsep ukuran keruncingan dan kemiringan serta menentukan nilainya dengan SPSS

A. Mean

Kumpulan data sebanyak n buah nilai akan dinyatakan dengan simbol-simbol $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$. Simbol n juga dipakai untuk menyatakan ukuran sampel atau besar sampel, yaitu banyak data yang diteliti dalam sampel. Untuk ukuran populasi atau besar populasi digunakan simbol N , yaitu banyak data yang diteliti dalam populasi.

Mean atau rata-rata hitung dari sekumpulan data kuantitatif dinyatakan dengan simbol \bar{x} untuk mean sampel dan μ untuk mean populasi. Rumus untuk mean atau rata-rata hitung sampel dari data tunggal adalah sebagai berikut :

$$\bar{x} = \frac{\sum x_n}{n} \quad (3.1)$$



atau

$$\mu = \frac{\sum x_n}{n} \quad (3.2)$$

B. Modus

Modus digunakan untuk menyatakan kejadian yang paling banyak terjadi, atau data yang paling banyak muncul. Modus disimbolkan dengan Mo. Modus untuk data tunggal ditentukan dengan jalan menentukan frekuensi yang paling banyak di antara data itu.

C. Median

Median merupakan ukuran letak data setelah data disusun menurut urutan nilainya. Simbol untuk median adalah Me. Dalam menentukan nilai median, dibedakan untuk banyak data ganjil dan banyak data genap.

o Untuk **banyak data ganjil**, setelah data disusun menurut nilainya, maka median Me adalah data yang terletak **tepat di tengah**.

Misal terdapat n buah data x_1, x_2, \dots, x_n , dengan $x_1 \leq x_2 \leq, \dots, \leq x_n$

Dan ditentukan dengan rumus :

$$Me = \frac{x_{n+1}}{2} \quad (3.3)$$

o Untuk **banyak data genap**, setelah data diurutkan, maka median adalah rata-rata hitung dari dua data yang terletak di tengah. ditentukan dengan rumus :

$$Me = \frac{1}{2} \left(\frac{x_n}{2} + \frac{x_{n+1}}{2} \right) \quad (3.4)$$



D. Kuartil, Desil dan Persentil

Seperti halnya dengan median, kuartil, desil dan persentil juga menentukan letak data. Kalau median membagi sekumpulan data menjadi 2 bagian yang sama banyak, maka kuartil membaginya menjadi 4 bagian yang sama banyak dan ketiga bilangan pembagiannya disebut dengan kuartil, yang dilambangkan secara berurutan mulai dari yang paling kecil dengan K_1 , K_2 , dan K_3 . Letak kuartil ke- i , diberi lambang K_i ,

ditentukan oleh rumus:

$$K_i = \text{data ke } \frac{i(N+1)}{4}, \text{ dengan } i = 1, 2, 3 \quad (3.5)$$

Sedangkan Desil membaginya menjadi 10 bagian yang sama banyak, dan persentil membaginya menjadi 100 bagian yang sama banyak, sehingga untuk mendapatkan rumus, cukup dengan mengganti nilai pembagi pada rumus median.

Letak desil ke- i lambangnya adalah D_i , dan rumusnya adalah:

$$\text{Letak } D_i = \text{data ke } \frac{i(N+1)}{10}, \text{ dengan } i = 1, 2, \dots, 9 \quad (3.6)$$

Letak persentil ke- i lambangnya adalah P_i , dan rumusnya adalah:

$$\text{Letak } P_i = \text{data ke } \frac{i(n+1)}{100}, \text{ dengan } i = 1, 2, \dots, 99 \quad (3.7)$$

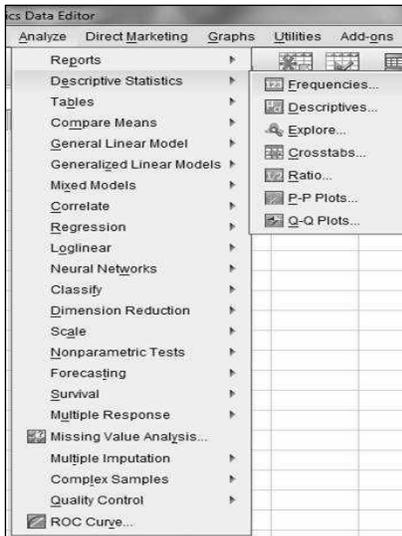
hubungan antara median, kuartil, desil dan persentil adalah :

1. $Me = K_2 = D_5 = P_{50}$
2. $K_1 = P_{25}$
3. $K_3 = P_{75}$

Aplikasi Dengan SPSS

Misalnya terdapat nilai matematika 16 siswa 7, 8, 9, 7, 8, 9, 7, 9, 8, 8, 8, 9, 6, 5, 6, 7, akan ditentukan nilai mean, modus, median, kuartil, persentil ke 10 dan 60

Pada program SPSS untuk menentukan nilai dari masing-masing ukuran pemusatan data di atas dapat ditentukan melalui cara: menu *Analyze* → *Descriptive Statistics* → *Frequencies*



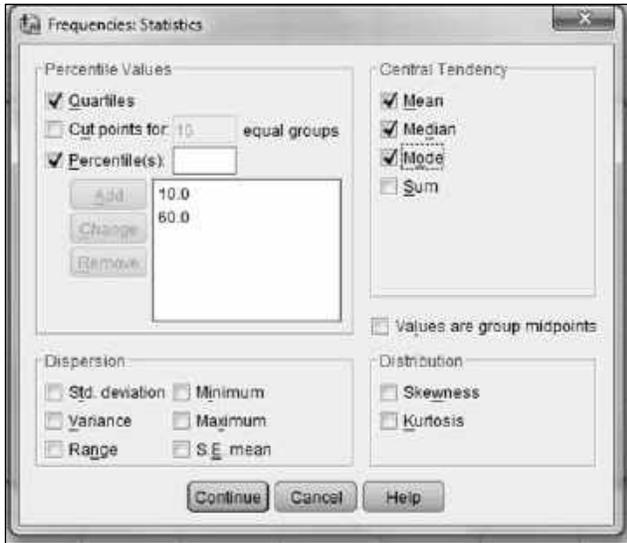
Gambar 3.1 Menu *Analyze*

Muncul tampilan berikut,



Gambar 3.2 Kotak Dialog *Frequencies*

Kemudian pindahkan data nilai ke *Variable*, klik *statistics*, kemudian muncul tampilan:



Gambar 3.2 Kotak Dialog *Frequencies : Statistics*

Centang pada bagian yang dikehendaki, yaitu : *quartile*, *percentile* (isikan 10 klik add, dan 60), mean, median dan mode. Klik *continue* dan ok. Dalam file ***Output*** didapat:

<i>Statistics</i>		
Nilai		
N	Valid	16
	Missing	0
Mean		7.56
Median		8.00
Mode		8
Percentiles	10	5.70
	25	7.00
	50	8.00
	60	8.00
	75	8.75

Gambar 3.3 *Output Statistics*



Dari **Output** di atas didapatkan nilai

- mean = 7,56,
- modus = 8,
- median = 8,
- K_1 = 7,
- K_2 = 8,
- K_3 = 8,75,
- P_{10} = 5,7 dan
- P_{60} = 8.

Sedangkan N valid = 16 berarti kesemua data telah diproses tanpa ada yang hilang (*missing* = 0)

E. Jangkauan, Varians Dan Simpangan Baku

Jangkauan (*range*) digunakan untuk melihat atau menentukan perbedaan antara data yang paling besar dengan data yang paling kecil. Jika terdapat data $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$, maka :

$$\text{Jangkauan} = x_n - x_1 \quad (3.8)$$

Simpangan baku (*standard deviation*) merupakan ukuran simpangan yang digunakan untuk mengetahui tingkat penyebaran data terhadap nilai rata-ratanya. Sedangkan pangkat dua dari simpangan baku disebut **Varians**.

Jika sebuah data berukuran n dengan data x_1, x_2, \dots, x_n , maka simpangan baku dapat ditentukan dengan :

$$s^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1} \quad (3.9)$$

atau

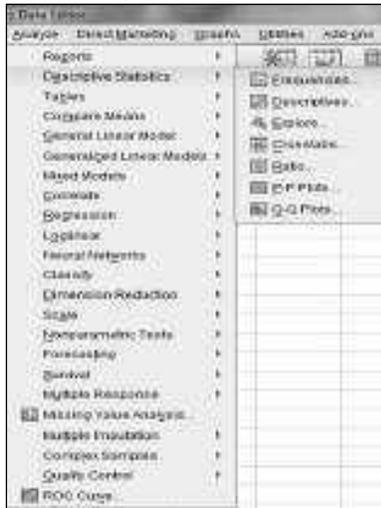
$$s^2 = \frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n - 1)} \quad (3.10)$$



Aplikasi Dengan SPSS

Misalnya terdapat nilai matematika 16 siswa 7, 8, 9, 7, 8, 9, 7, 9, 8, 8, 8, 9, 6, 5, 6, 7, akan ditentukan nilaiukuran penyebaran datanya,langkah-langkahnya sebagai berikut:

menu *Analyze* → *Descriptive Statistics* → *Frequencies*



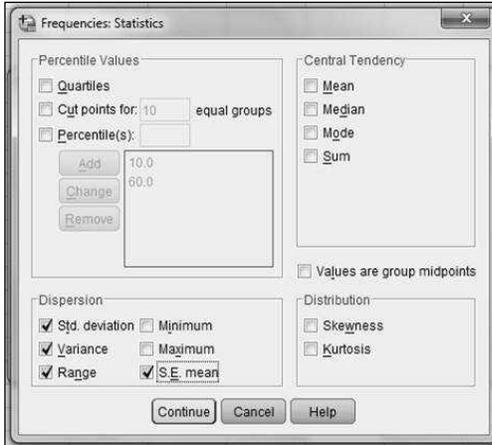
Gambar 3.4 Menu *Analyze*

Muncul tampilan berikut,



Gambar 3.5 Kotak Dialog *Frequencies*

Kemudian pindahkan data nilai ke *Variable*, klik *statistics*, kemudian muncul tampilan:



Gambar 3.6 Kotak Dialog *Frequencies : Statistics*

Klik Continue dan Ok, didapatkan **Output** di bawah ini:

<i>Statistics</i>		
Nilai		
N	Valid	16
	Missing	0
Std. Error of Mean		.302
Std. Deviation		1.209
Variance		1.463
Range		4

Gambar 3.7 *Output Statistics*

F. Ukuran Kemiringan Dan Ukuran Keruncingan

Ukuran Kemiringan/*Skewness* (*Sk*) adalah ukuran yang menyatakan derajat ketidaksimetrisan suatu kurva dari suatu distribusi frekuensi. Untuk menyelidiki kemiringan suatu kurva, dilakukan dengan menentukan nilai koefisien kemiringannya, dalam hal ini dapat dilakukan dengan menentukan:

a. *Koefisien Pearson*,

$$Sk = \frac{\bar{x} - Mo}{s} \quad (3.11)$$



Jika dalam suatu data memiliki nilai Mo lebih dari satu, maka dapat digunakan rumus:

$$Sk = \frac{3(\bar{x} - Me)}{s} \quad (3.12)$$

b. Koefisien *Bowley*,

$$Sk = \frac{K_3 + K_1 - 2K_2}{K_3 - K_1} \quad (3.13)$$

atau

$$Sk = \frac{P_{90} + P_{10} - 2P_{50}}{P_{90} - P_{10}} \quad (3.14)$$

dengan:

$Sk = Skewness$ (koefisien kemiringan)

\bar{x} = rata-rata

Me = median

Mo = modus

K_1 = kuartil ke 1

K_3 = kuartil ke 3

P_{10} = Persentil ke 10

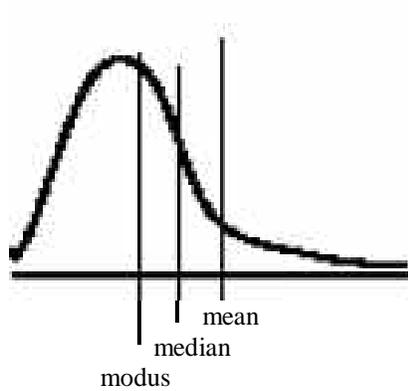
P_{50} = Persentil ke 50 = Median

P_{90} = Persentil ke 90

Berdasarkan nilai Sk yang diperoleh, suatu kurva dapat digolongkan menjadi 3 jenis, yaitu:

1. Kurva positif (*Positively Skewned*), yaitu bentuk kurva yang cenderung miring ke kiri, atau nilai dari suatu data cenderung banyak yang berada di sebelah kiri, kurva positif didapat jika nilai $Sk > 0$.

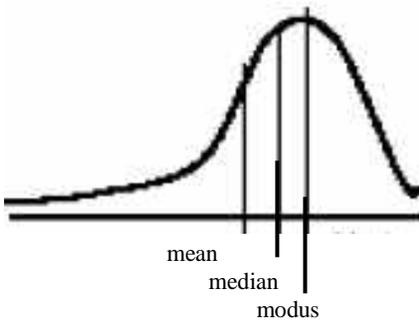
Perhatikan kurva berikut:



Grafik 3.1 Kurva Negatif

2. Kurva negatif (*Negatively Skewed*), yaitu bentuk kurva yang cenderung miring ke kanan, atau nilai dari suatu data cenderung banyak yang berada di sebelah kanan, kurva positif didapat jika nilai $S_k < 0$.

Perhatikan kurva berikut:

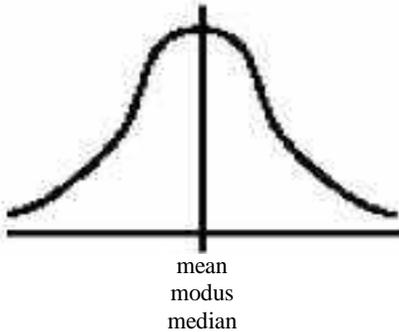


Grafik 3.2 Kurva Negatif



3. Kurva simetris, yaitu bentuk kurva yang seimbang pada bagian kiri dan kanan, kurva ini memiliki nilai modus, median dan rata-rata yang sama, Kurva simetris didapat jika nilai $S_k = 0$.

Perhatikan kurva berikut:



Grafik 3.3 Kurva Simetris

2. Ukuran Keruncingan / Kurtosis (K)

Ukuran Kurtosis (K) adalah ukuran mengenai tinggi rendahnya atau runcingnya suatu kurva yang berdistribusi normal. Untuk menghitung tingkat keruncingan suatu kurva dapat digunakan perhitungan koefisien kurtosis kuartil sebagai berikut :

$$K = \frac{K_3 - K_1}{2(P_{90} - P_{10})} \quad (6.5)$$

Keterangan :

K_1 = kuartil ke 1

K_3 = kuartil ke 3

P_{10} = Persentil ke 10

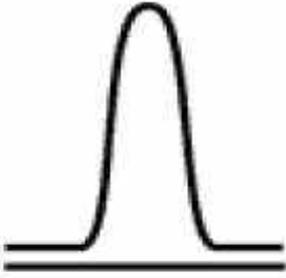
P_{50} = Persentil ke 50 = Median

P_{90} = Persentil ke 90



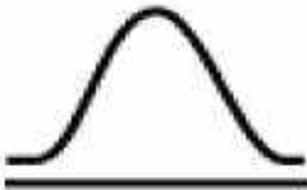
Berdasarkan nilai K yang diperoleh, suatu kurva dapat digolongkan menjadi 3 jenis, yaitu:

1. Kurva *Leptokurtis*, yaitu bentuk kurva yang memiliki puncak yang runcing sekali / lancip, kurva *Leptokurtis* didapat jika nilai $K > 0,263$.



Grafik 3.4 Kurva *Leptokurtis*

2. Kurva *Mesokurtis*, yaitu bentuk kurva yang memiliki puncak yang mendatar / tidak begitu runcing, kurva *Mesokurtis* didapat jika nilai $K = 0,263$.



Grafik 3.5 Kurva *Mesokurtis*

3. Kurva *Platikurtis*, yaitu bentuk kurva yang memiliki puncak yang agak mendatar / tumpul, kurva *Platikurtis* didapat jika nilai $K < 0,263$ kurva.

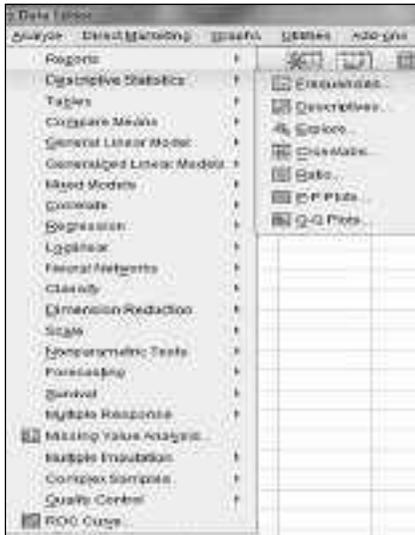


Grafik 3.6 Kurva *Platikurtis*



G. Aplikasi Dengan SPSS

Misalnya terdapat nilai matematika 16 siswa 7, 8, 9, 7, 8, 9, 7, 9, 8, 8, 8, 9, 6, 5, 6, 7, akan ditentukan nilai
menu *Analyze* → *Descriptive Statistics* → *Frequencies*



Gambar 3.8 Menu *Analyze*

Muncul tampilan berikut,



Gambar 3.9 Kotak Dialog *Frequencies*



Kemudian pindahkan data nilai ke *Variables*, klik *statistics*, kemudian muncul tampilan:



Gambar 3.10 Kotak Dialog *Frequencies : Statistics*

Aktifkan *Skewness* dan *Kurtosis*, klik ok dan didapatkan *Output*:

Statistics		
Nilai		
N	Valid	16
	Missing	0
Skewness		-.554
Std. Error of Skewness		.564
Kurtosis		-.322
Std. Error of Kurtosis		1.091

Gambar 3.11 *Output Statistics*

Dari *Output* di atas, didapatkan nilai kemiringan adalah -0,554 sehingga termasuk kurva negatif, dan nilai keruncingan adalah -0,322 sehingga termasuk kurva leptokurtik.



Latihan

Berikut data banyaknya waktu olah raga perminggu dalam jam dari sekelompok komunitas MOGE;

Nama	Olah Raga Perminggu (Jam)	Nama	Olah Raga Perminggu (Jam)
RUSDA	5.0	YUNUS	3
NINA	3.0	LESTARI	2.5
LANNY	3.8	ERNI	3.1
CITRA	5	ESTI	3.7
DINA	2.5	HANY	3.9
SISKA	2.9	HESTY	3.5
LUSI	3.5	SUSAN	2.4
LENNY	3.9	LILIS	3.7
RUDI	3.4	LITA	3.9
ROBY	2.4	BAMBANG	3.0

Tentukan nilai;

1. Ukuran pemusatan data
2. Ukuran letak data
3. Ukuran penyebaran data
4. Ukuran kemiringan dan keruncingan data



BAB IV PEMERIKSAAN DATA

Pemeriksaan data perlu dilakukan untuk menjamin pemenuhan asumsi tertentu dalam data sebelum dilakukan analisis lebih lanjut. Pada bab IV ini akan dibahas secara rinci tentang beberapa pemeriksaan data dengan menggunakan SPSS. karena itu setelah mempelajarinya diharapkan pembaca dapat:

1. Melakukan pemeriksaan normalitas data
2. Melakukan pemeriksaan homogenitas data
3. Melakukan pemeriksaan terhadap pencilan
4. Melakukan pemeriksaan terhadap data missing

A. Pemeriksaan Normalitas Data

Pada statistik parametrik asumsi normalitas sangat diperlukan, hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah sampel yang diambil berdistribusi normal. Jika penyimpangan terhadap asumsi kenormalan maka mengakibatkan keabsahan kesimpulan yang diambil tidak terpenuhi, hal ini disebabkan karena statistik hitung yang digunakan dalam statistik parametrik diturunkan dari fungsi distribusi normal.

Uji normalitas data dapat dilakukan dengan:

1. *Histogram*
2. *Normal Probabilty Plot*
3. *Kolmogorov smirnov*



APLIKASI DENGAN SPSS

Sebagai contoh, sebuah perusahaan rumah tangga mendata karyawan yang bekerja, seperti pada bab 2.

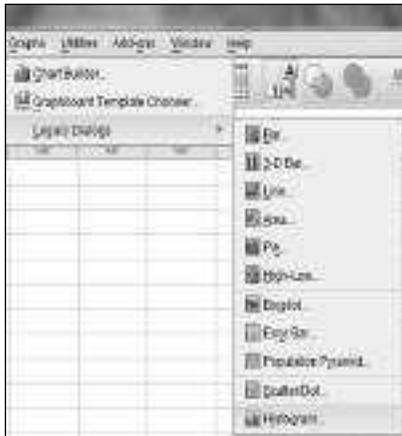
Tabel 1. Data Karyawan

KARYAWAN	USIA	GAJI AWAL (RIBU)	GAJI AKHIR (RIBU)
A	24	500	560
B	35	700	770
C	25	550	745
D	33	820	850
E	35	650	650
F	33	990	990
G	25	475	540
H	25	650	750
I	30	820	850
J	27	815	820
K	27	725	740
L	31	770	790
M	30	650	700
N	33	450	500
O	33	800	825
P	22	700	725
Q	24	750	724
R	23	680	723
S	26	815	892
T	25	718	892

1. Grafik Histogram

Pada data di atas akan diuji apakah usia karyawan berdistribusi normal dengan menggunakan grafik *Histogram*, langkah-langkah sebagai berikut:

Graph → Legacy → Dialog → Histogram



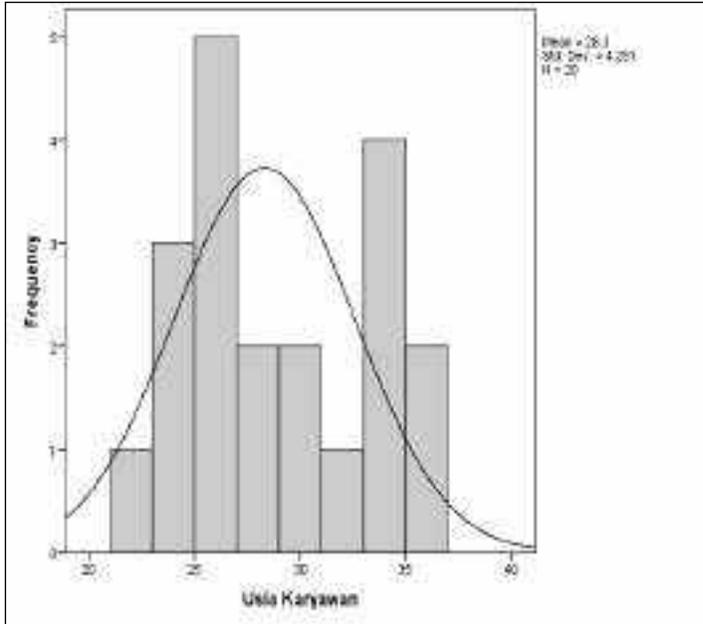
Gambar 4.1 Menu *Graph*

Muncul kotak *Dialog* hitogram, pindahkan variabel usia karyawan ke kotak variabel, aktifkan *Display normal curve*.



Gambar 4.2 Kotak *Dialog* Histogram

Klik Ok, didapatkan *Output*



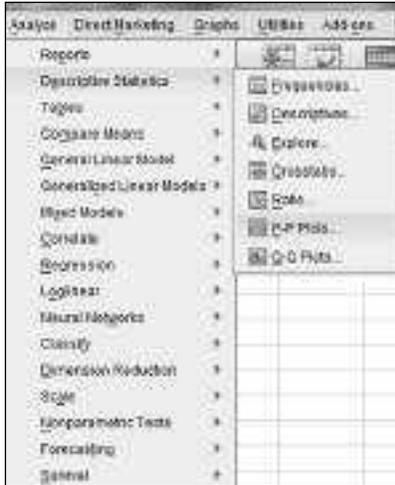
Gambar 4.3 Output Histogram

Dari gambar di atas, terlihat *Histogram* masih mengikuti kurva normal, sehingga data usia karyawan dapat dikatakan berdistribusi normal.

2. Diagram PP-Plot

Selain itu, Pada data di atas juga akan diuji apakah usia karyawan berdistribusi normal dengan menggunakan *Normal Probability Plot*, langkah-langkah sebagai berikut:

Analyze → **Descriptive Statistics** → **P-P Plot**



Gambar 4.3 Menu *Analyze*

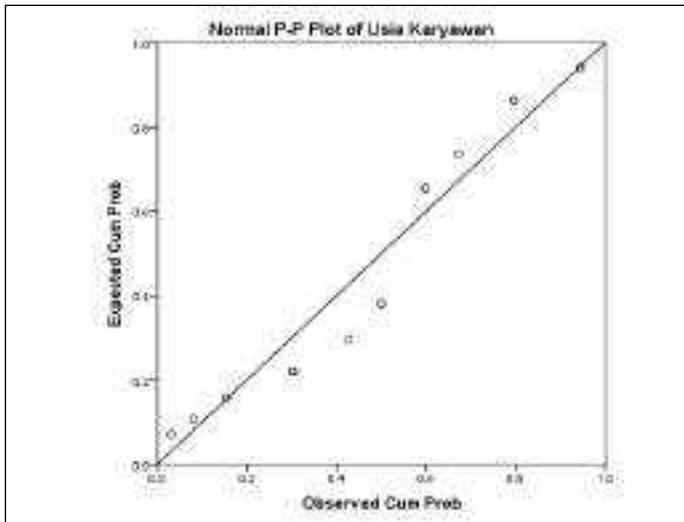
Muncul kotak *Dialog P-P Plot*, pindahkan variabel usia karyawan ke kotak variabel, aktifkan ***Test distribution normal*** dan ***Estimate from data***.



Gambar 4.4 Kotak *Dialog P-P Plots*



Klik Ok, didapatkan **Output**



Gambar 4.5 Output P-P Plots

Dari gambar di atas, terlihat titik-titik masih mengikuti garis diagonal, sehingga data usia karyawan dapat dikatakan berdistribusi normal.

3. Uji *kolmogorov-Smirnov*

Pengujian normalitas data di atas bersifat visual, untuk lebih meyakinkan akan dilakukan Pengujian normalitas dengan teknik uji hipotesis menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* dengan alfa **0,05**.

Pada data di atas akan diuji menggunakan *Kolmogorov-Smirnov*, langkah-langkah sebagai berikut:

Menentukan hipotesis,

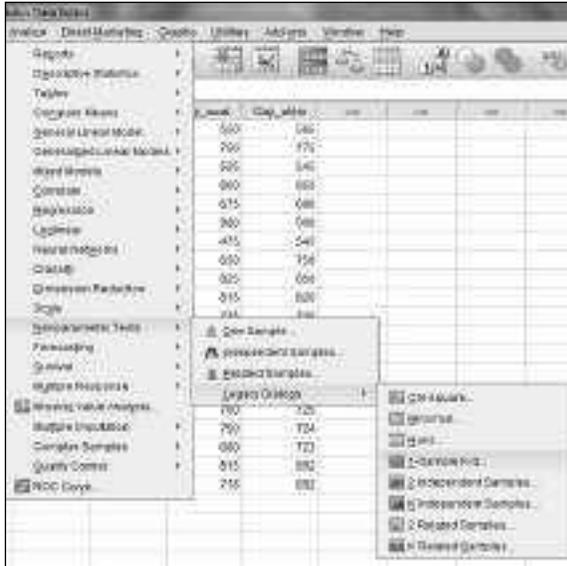
H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Tolak H_0 jika $\text{sig} < \alpha$,

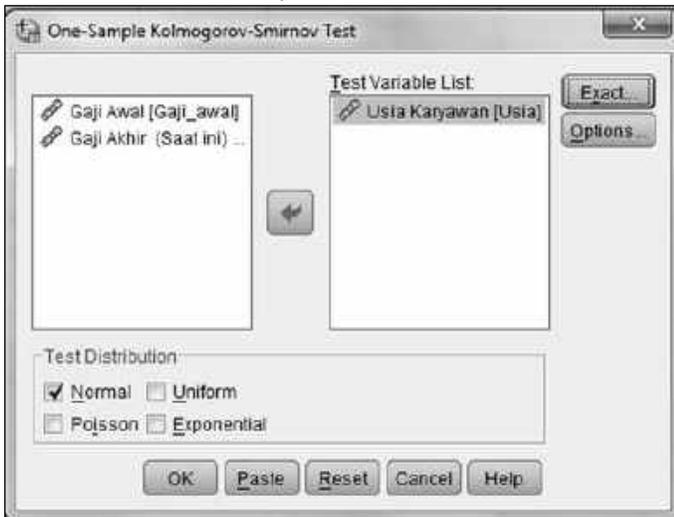
Dengan menggunakan SPSS, mulai dengan:

Analyze → **Kolmogorov-Smirnov** → **Legacy Dialog** → **1-Sample K-S**



Gambar 4.6 Menu Analyze

Masukkan Usia Karyawan ke **Test Variable List**, aktifkan **Normal**, didapatkan **Output**:



Gambar 4.7 Kotak Dialog One Sample Kolmogorov-Smirnov Test



One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
		Usia Karyawan
N		20
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	28.30
	Std. Deviation	4.281
Most Extreme Differences	Absolute	.180
	Positive	.180
	Negative	-.164
Kolmogorov-Smirnov Z		.803
Asymp. Sig. (2-tailed)		.539
a. Test distribution is Normal.		
b. Calculated from data.		

Gambar 4.8 Output One Sample Kolmogorov-Smirnov Tes

Dari **Output** di atas, didapat nilai Asymp. Sig. (2-tailed) = 0,539, sehingga $> \alpha$. Jadi terima H_0 . Sehingga dapat disimpulkan data usia karyawan berdistribusi normal.

B. Pemeriksaan Homogenitas Data

Apabila suatu penelitian yang bertujuan untuk membandingkan dua kelompok data atau lebih maka perlu dilakukan pengujian kesamaan varian atau ragam yang disebut dengan uji homogenitas, sehingga dua kelompok data atau lebih itu layak untuk dibandingkan (*comparable*). Dua kelompok data atau lebih dapat dibandingkan jika memiliki varians yang sama (homogen). Sebagai contoh, pada tabel di bawah ini akan diuji apakah nilai dari kelompok A dan B memiliki varians yang homogen.



Tabel 2 Hasil tes membaca siswa kelas I SD

Kelompok A		Kelompok B	
No. siswa	Nilai A	No. Siswa	Nilai B
1	85	1	80
2	90	2	72
3	82	3	92
4	86	4	82
5	87	5	77
6	97	6	67
7	67	7	78
8	77	8	79
9	87	9	82
10	78	10	66
11	68	11	69
12	68	12	77
13	77	13	82
14	77	14	67
15	85	15	74

Langkah-langkah analisis dengan sebagai berikut:

1. Merumuskan hipotesis

$$H_0 : \sigma_A^2 = \sigma_B^2 \text{ atau}$$

kedua kelompok memiliki varians yang homogen

$$H_1 : \sigma_A^2 \neq \sigma_B^2 \text{ atau}$$

kedua kelompok memiliki varians yang tidak homogen

Tolak H_0 jika $\text{sig} < \alpha$,

Pada *Variable View*, definisikan:

Variabel 1

Name : Nilai

Type : *Numeric, Decimal: 0, Width: 8,*

Label : nilai Kelompok, *measure : scale,*

adapun variabel lain sesuai *default* program

Variabel 2

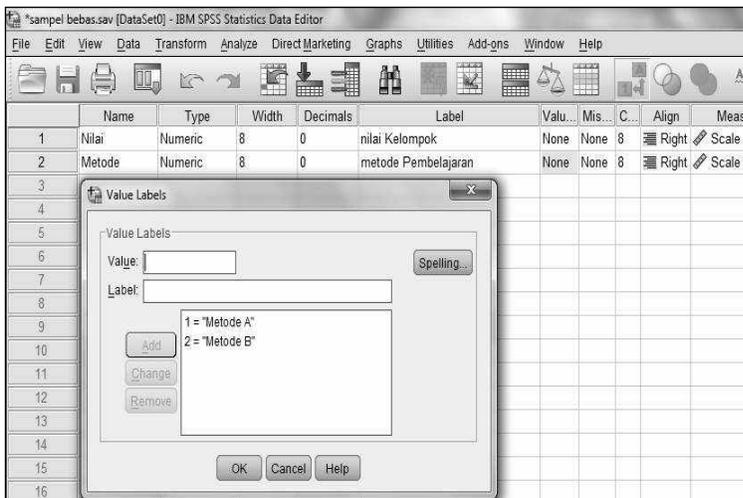
Name : metode

Type : *Numeric, Decimal: 0, Width: 8,*



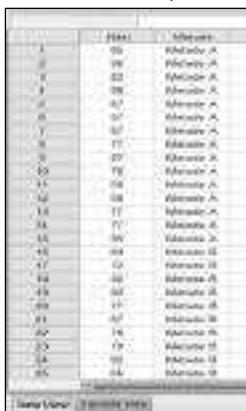
Label : metode pembelajaran, *values* : 1 = metode A, 2 = metode B, *measure* : *scale*, adapun variabel lain sesuai *default* program.

Sehingga pada *Variable View* menjadi:



Gambar 4.9 *Variable View* dan kotak *Dialog Value Labels*

Setelah dilakukan langkah 1, maka pada data *View* muncul seperti di bawah ini, dan data sudah dimasukkan:

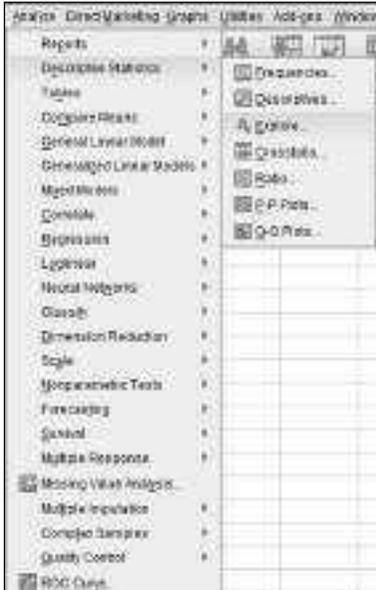


Gambar 4.10 *Data View*



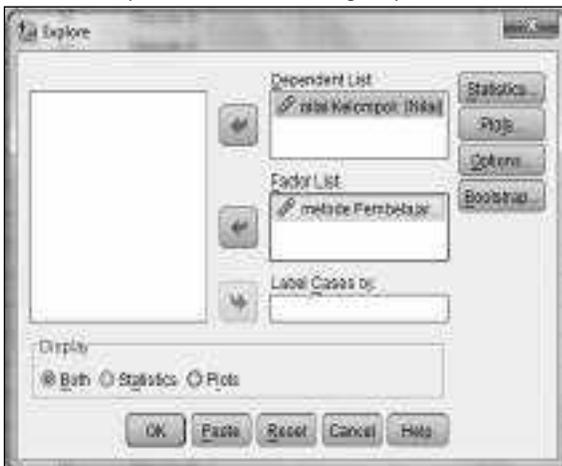
Langkah langkah Uji homogenitas:

Analyze → **Descriptive Statistics** → **Explore**



Gambar 4.11 Menu *Analyze*

Kemudian didapatkan kotak *Dialog Explore*:



Gambar 4.12 Kotak *Dialog Explore*



Masukkan variabel nilai kelompok ke **Dependent List**, dan metode pembelajaran ke **Factor List**. Kemudian klik **Plot**, didapatkan kotak **Dialog Explore: Plots**



Gambar 4.13 Kotak *Dialog Explore: Plots*

Aktifkan **Factor Level Together** dan **Power Estimation**, klik **Continue** dan kembali ke kotak **Dialog Explore**. Klik **Ok** didapatkan **output**:

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai Kelompok	Based on Mean	.760	1	28	.391
	Based on Median	.729	1	28	.400
	Based on Median and with adjusted df	.729		7.624	.401
	Based on trimmed mean	.719	1	28	.404

Gambar 4.14 *Output Test of Homogeneity of Variance*

Dari **Output Test of Homogeneity of Variance** di atas didapatkan nilai sig untuk *based on mean* = 0,391, berarti $\text{sig} > \alpha$,



sehingga terima H_0 , diperoleh kesimpulan $\sigma_A^2 = \sigma_B^2$ atau kedua kelompok memiliki varians yang homogen.

C. Pengecekan Pencilan

Pencilan atau *outlier* merupakan data ekstrim yang berbeda dari data lainnya, pencilan dapat terjadi dari:

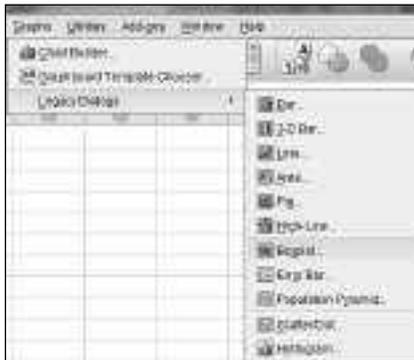
1. Kesalahan dalam memasukkan data,
2. Kesalahan dalam sampling
3. Kondisi data sebenarnya.

Penanganan data pencilan:

1. Melakukan pengecekan terhadap data mentah, apakah memang terjadi kesalahan memasukkan data atau pada samplingnya.
2. Jika tidak maka data pencilan tersebut bisa dihilangkan, atau dipertahankan apa adanya, tentunya dengan alasan-alasan tertentu.

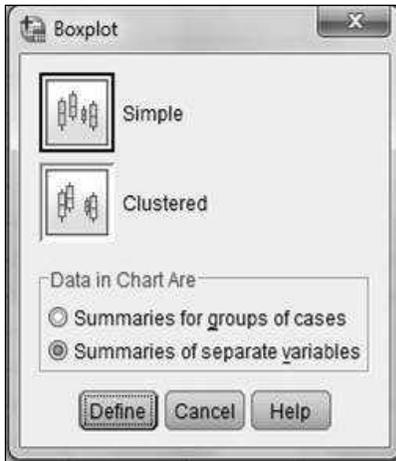
Pengujian data pencilan dapat dilakukan dengan menggunakan diagram kotak garis (*box Plot*). Sebagai contoh pada data karyawan di atas akan diuji apakah pada gaji awal dan gaji akhir terdapat data pencilan. Langkah-langkahnya sebagai berikut:

Klik : **Graph** → **Legacy** → **Dialog** → **Box Plot**



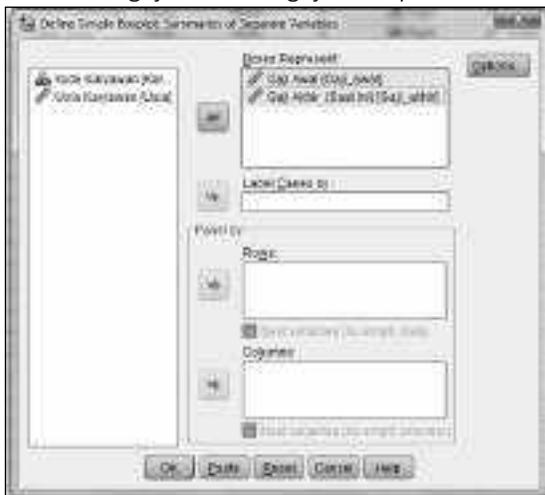
Gambar 4.15 Menu *Graphs*

Diperoleh kotak **Dialog Box Plot**, pilih **Simple**, aktifkan **Summaris Of Separate Variables**, klik **Define**:



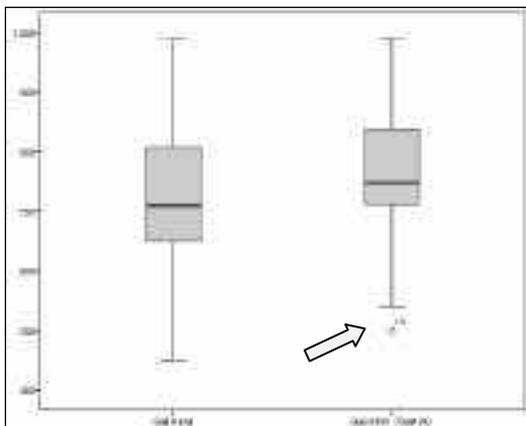
Gambar 4.16 Kotak *Dialog Box Plot*

Masukkan gaji awal dan gaji akhir pada **Boxes Represent**,



Gambar 4.17 Kotak *Dialog Define Simple Box Plot*

klik OK didapatkan **output** di bawah ini.



Gambar 4.18 Output BoxPlot

Dari Gambar 4.18, untuk gaji awal tidak terdapat pencilan, karena semua data masih masuk dalam *boxPlot*. Tetapi untuk data gaji akhir terdapat pencilan yaitu data ke 14.

D. Pemeriksaan *Missing Data*

Missing Data merupakan data kosong atau yang belum terinput dalam sekumpulan data yang akan dianalisis. Keberadaan *missing* data akan menyebabkan nilai-nilai ukuran data menjadi bias. Pemeriksaan *missing* data dapat dilakukan dengan melihat statistik deskriptif (bab III). Sebagai contoh output di bawah ini:

Statistics		
Nilai		
N	Valid	16
	Missing	0
Mean		7.56
Median		8.00
Mode		8
Persentiles	10	5.70
	25	7.00
	50	8.00
	60	8.00
	75	8.75



Pada output di atas missing ada = 0, menunjukkan bahwa data lengkap, namun jika menunjukkan nilai tidak sama dengan nol berarti terdapat data kosong sebanyak nilai tersebut. Setelah melakukan pemeriksaan data, yang perlu dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Apabila data tidak berdistribusi normal, peneliti dapat melakukan penambahan data, dengan dasar bahwa semakin banyak data akan mendekati distribusi normal. Selain itu juga dapat dilakukan dengan mengganti analisis dari statistik parametrik ke statistik nonparametrik.
2. Apabila terdapat outlier, peneliti dapat melakukan pengecekan data outlier tersebut, apakah memang benar atau terjadi kesalahan input data. Jika memang outlier itu benar ada, maka dapat dipertimbangkan tidak memasukkan data tersebut dalam analisis, dikarenakan dapat mengganggu dalam pengambilan kesimpulan.
3. Apabila dua buah data tidak homogen, maka peneliti dapat meninggalkan asumsi homogenitas dengan menggunakan nilai sig pada baris ***Equal Variances Not Assumed***
4. Apabila terdapat missing data, peneliti dapat mengecek apakah memang data belum diinput, atau data memang belum didapatkan. Apabila komposisi data diperlukan dengan jumlah tertentu dan tidak dapat dikurangi, peneliti seharusnya melengkapi data tersebut.



Latihan

Berikut data hasil *post-test* peserta didik kelas VIII MTs Ma'arif Hidayatullah Jombang, lakukan pengujian data terhadap normalitas data dan pencilan!

No.	Nama	<i>Post-test</i>	No.	Nama	<i>Post-test</i>
1	AIR	76	14	MP	76
2	AJ	72	15	MWA	85
3	ALF	69	16	MWAS	67
4	AS	75	17	MO	80
5	BSL	77	18	MJA	79
6	BM	68	19	PW	70
7	DM	80	20	PM	78
8	DA	78	21	RW	75
9	EF	75	22	RP	65
10	FA	76	23	SK	90
11	KA	72	24	WD	65
12	LF	76	25	YK	78
13	LE	90	26	WN	90



BAB V

UJI PERBEDAAN RATA-RATA

William Sealy Gosset
(13 Juni 1876 – 16 Oktober 1937)
seorang statistikawan yang terkenal dengan
nama samaran **Student** dan temuannya
disebut distribusi t-Student.



Dalam bab ini akan dibahas tentang penelitian tentang perbedaan satu sampel dan dua sampel, dalam hal ini teknik yang digunakan adalah “**uji-t**”. Asumsi dalam uji ini adalah data harus berdistribusi normal. Setelah mempelajarinya diharapkan pembaca dapat:

1. menjelaskan konsep uji t satu sampel dan aplikasinya dengan SPSS
2. menjelaskan konsep uji t dua sampel bebas dan aplikasinya dengan SPSS
3. menjelaskan konsep uji t satu sampel berpasangan dan aplikasinya dengan SPSS

Secara garis besar langkah-langkah yang ditempuh dalam pengujian hipotesis adalah :

- 1). Merumuskan hipotesis dan menentukan taraf kesalahan (α)
- 2). Memasukkan dan mengolah data ke dalam SPSS
- 3). Melakukan analisis
- 4). Uji hipotesis

a. Menguji Nilai t_{hitung} terhadap t_{tabel}

aturan untuk pengujian nilai t_{hitung} dengan t_{tabel} adalah :

- Apabila $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ maka H_0 ditolak
- Apabila $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima



- b. Menguji Nilai sig terhadap α
 - Jika Sig > α , maka H_0 diterima.
 - Jika Sig < α , maka H_0 ditolak.

5). Menarik kesimpulan

A. Uji Perbedaan Rata-Rata Satu Sampel

Uji perbedaan rata-rata satu sampel digunakan untuk menguji apakah terdapat perbedaan rata-rata data berdasarkan asumsi rata-rata atau nilai tertentu (*test value*).

Rumus uji satu sampel ditulis:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s / \sqrt{n}} \quad (5.1)$$

\bar{X} = rata-rata sampel

μ_0 = asumsi rata-rata

S = standar deviasi sampel

n = banyaknya sampel

Sebelum melakukan uji perbedaan rata-rata, data harus dipastikan memenuhi ketentuan berdistribusi normal.

Contoh :

Diberikan data nilai ulangan matematika di salah satu SMAN Kota X pokok bahasan persamaan kuadrat sebagai berikut:

70, 87, 78, 89, 76, 78, 77, 78, 67, 67, 75, 84, 98, 80, 90, 80, 90, 86, 86, 87, 80, 78, 75, 80, 86, 95.

Dengan menggunakan taraf signifikansi 5 % dan asumsi normal terpenuhi, ujilah apakah rata-rata nilai matematika tersebut sama dengan 80?

Langkah-langkah analisis dengan sebagai berikut:

Pada variabel *View*, definisikan:

Variabel 1

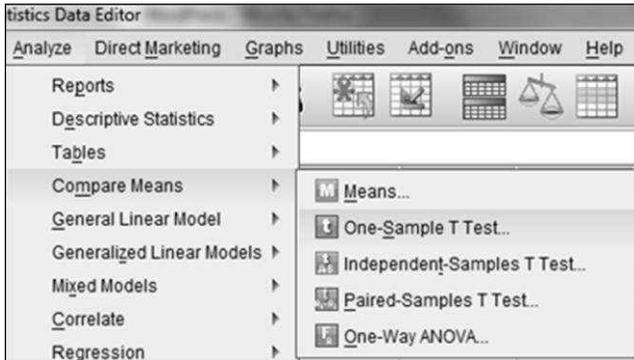
Name : Nilai

Type : *Numeric, Decimal: 0, Width: 8,*

Label : nilai ulangan, *measure : scale,* adapun variabel lain sesuai *default* program

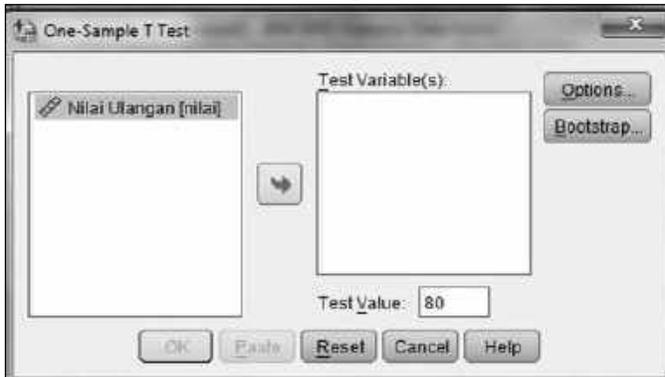


Klik **Analyze** → **Compare Means** → **One-Sample T Test** sehingga kotak dialog **One-Sample T Test**



Gambar 5.1 Menu *Analyze*

Kemudian muncul kotak dialog:



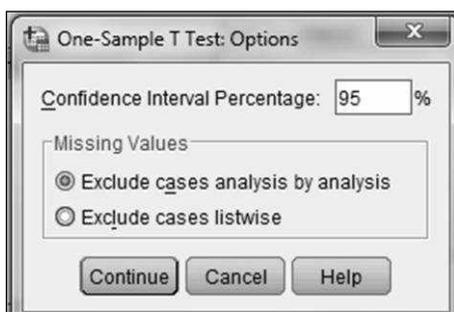
Gambar 5.2 Kotak Dialog *One Sample T Test*

Pindahkan *Variable* **Nilai Ulangan** ke kotak *Variable(s)* dengan menekan tombol panah, Pada kotak **Test Value** masukkan nilai 80.



Gambar 5.3 Kotak Dialog *One Sample T Test*

Klik tombol **Option** sehingga kotak dialog *One-Sample T Test: Option* muncul. Tentukan taraf kepercayaan 95 % (alfa 5 % atau 0,05).



Gambar 5.4 Kotak Dialog *One Sample T Test :Options*

Klik tombol **Continue** sehingga akan kembali pada kotak dialog *One-Sample T Test*.

Klik tombol OK sehingga SPSS Viewer akan memunculkan **output** tabel *One-Sample Test* berikut:



One-Sample Test						
	Test Value = 80					
	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Nilai Ulangan	.928	25	.362	1.423	-1.74	4.58

Tabel 5.1 Output One Sample T Test

Uji hipotesis

Hipotesis nol yang akan diuji adalah

$$H_0 : \mu = 80 \text{ Atau}$$

"rata-rata nilai nilai ulangan harian matematika pokok bahasan persamaan kuadrat sama dengan 80"

Terdapat dua cara dalam pengujian hipotesis, yaitu:

a. Menguji Nilai t_{hitung} terhadap t_{tabel}

Dari **output** di atas didapatkan nilai $t_{hitung} = 0,925$, dengan taraf signifikansi 5 % atau taraf kepercayaan 95%, maka besarnya angka batas penolakan hipotesis nol atau t_{tabel} adalah 2,060, sehingga nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$, karena itu hipotesis nol diterima, atau:

b. Menguji Nilai sig terhadap α

Nilai sig dari **output** didapatkan 0,362, sedangkan nilai $\alpha = 0,05$

sehingga $\text{Sig} > \alpha$, maka H_0 diterima. Kesimpulan yang diperoleh adalah rata-rata nilai nilai ulangan harian matematika pokok bahasan persamaan kuadrat sama dengan 80

B. Uji Perbedaan Rata-Rata Dua Sampel Bebas

Uji perbedaan rata-rata dua sampel bebas digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata secara signifikan antara dua sampel bebas. Sampel bebas yang dimaksud adalah dua sampel yang berbeda tidak saling mempengaruhi.

Rumus uji t sampel bebas dinyatakan dalam :



$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\left(\frac{\sum x_1^2 + \sum x_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}\right)\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \quad (5.2)$$

$$df = (n_1 - 1) + (n_2 - 1)$$

Keterangan :

$x_1 = X_1 - M_2$ $x_2 = X_2 - M_1$ dan seterusnya

M_1 : angka rata-rata dari sampel pertama

M_2 : angka rata-rata dari sampel kedua

n_1 : banyaknya individu dari sampel pertama

n_2 : banyaknya individu dari sampel kedua

df : *degree of freedom* (derajat bebas)

Asumsi yang harus dipenuhi dalam uji perbedaan rata-rata dua sampel bebas adalah:

1. Kedua kelompok data saling bebas (tidak saling mempengaruhi)
2. Kedua kelompok data berdistribusi normal
3. Kedua kelompok data memiliki varians yang homogen.

Contoh

Seorang guru Sekolah Dasar (SD) mengadakan suatu eksperimen dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan antara pembelajaran membaca metode A dan pembelajaran membaca metode B di kelas I SD. Dua kelompok siswa diberi perlakuan yang berbeda terkait dengan metode pembelajaran membaca tersebut. Pada akhir perlakuan dilakukan tes akhir kemampuan membaca siswa, dan diperoleh data seperti pada tabel di bawah ini. Apabila masing-masing data berdistribusi normal, lakukan pengujian apakah terdapat perbedaan rata-rata kemampuan membaca antara pembelajaran membaca metode A dan pembelajaran membaca metode B dengan menggunakan taraf signifikansi 5%,!



Tabel 5.2

Hasil tes kemampuan membaca siswa kelas I SD

Kelompok dengan metode A		Kelompok dengan metode B	
No. siswa	Nilai	No. Siswa	Nilai
1	85	1	80
2	90	2	72
3	82	3	92
4	86	4	82
5	87	5	77
6	97	6	67
7	67	7	78
8	77	8	79
9	87	9	82
10	78	10	66
11	68	11	69
12	68	12	77
13	77	13	82
14	77	14	67
15	85	15	74

Langkah-langkah input data dan analisis dengan sebagai berikut:

Pada variabel *View*, definisikan:

Variabel 1

Name : Nilai

Type : *Numeric, Decimal: 0, Width: 8,*

Label : nilai Kelompok, *measure* : *scale*, adapun variabel lain sesuai *default* program

Variabel 2

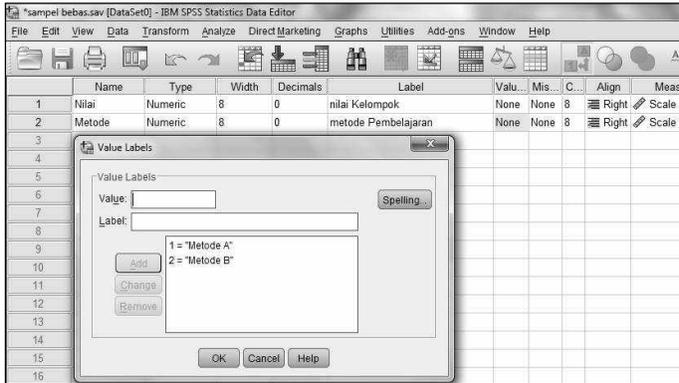
Name : metode

Type : *Numeric, Decimal: 0, Width: 8,*

Label : metode pembelajaran, *values* : 1 = metode A, 2 = metode B, *measure* : *scale*, adapun variabel lain sesuai *default* program.



Sehingga pada *Variable View* menjadi:



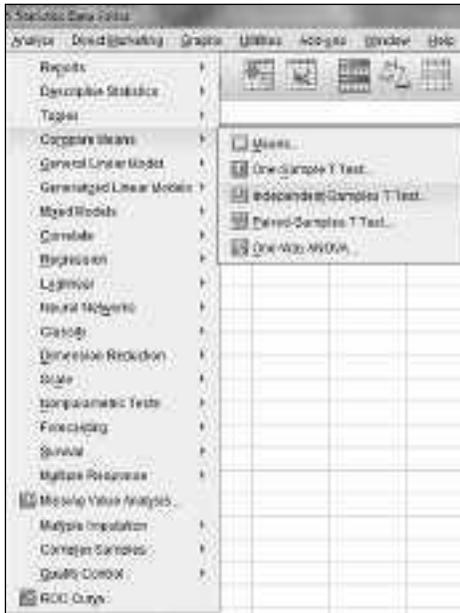
Gambar 5.5 Kotak *Dialog Value Labels*

Maka pada data *View* muncul seperti di bawah ini, dan data sudah dimasukkan:



Gambar 5.6 *Variable View*

Selanjutnya untuk menganalisis data Klik *Analyze* → *Compare Means* → *Independent-Sample T Test*,



Gambar 5.7 Menu Analyze

Sehingga kotak dialog *Independent-Sample T Test* akan muncul:

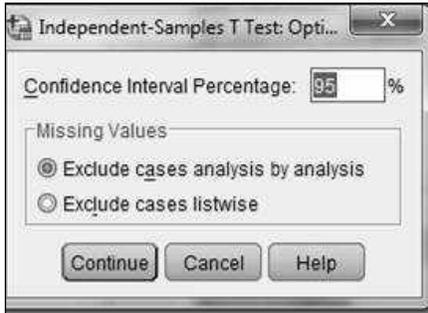


Gambar 5.8 Kotak Dialog *Independent-Sample T Test* Dan *Define Groups*

Kemudian masukan nilai kelompok dalam tes variabel, dan metode pada *grouping variable*, kemudian klik *define group*, masukan 1 pada *group 1* dan 2 pada *group 2* (sesuai pada *values*).



Klik *continue*. Kemudian klik *option* untuk memilih taraf signifikansi, jika dipilih 5 %, maka pada kotak dialog *confidence interval percentage* isikan 95 %, muncul :



Gambar 5.9 Kotak Dialog *Independent-Sample T Test: Options*

Klik *continue* dan ok. Pada **output** diperoleh :

		Independent Samples Test								
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai Kelompok	Equal variances assumed	.760	.391	1.533	28	.136	4.467	2.913	-1.500	10.434
	Equal variances not assumed			1.533	27.061	.137	4.467	2.913	-1.510	10.443

Nilai Levene's Test for Equality of Variances menunjukkan bahwa sig =0,760 menunjukkan bahwa data kedua data memiliki varians yang homogen. (lihat pada Bab pengujian data).



Uji hipotesis perbedaan rata-rata dengan mengacu pada nilai pada kolom *t-test for Equality of Means*.

Hipotesis nol yang akan diuji adalah

$$H_0 : \mu_A = \mu_B$$

Atau

”Tidak ada perbedaan rata-rata kemampuan membaca siswa di kelas I SD antara yang diajar dengan metode A dengan metode B”

Terdapat dua cara dalam pengujian hipotesis, yaitu:

a. Menguji Nilai t_{hitung} terhadap t_{tabel}

dari **output** di atas didapatkan nilai $t_{hitung} = 1,533$, dengan taraf signifikansi 5 % atau taraf kepercayaan 95%, maka besarnya angka batas penolakan hipotesis nol atau t_{tabel} adalah 2,048, sehingga nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$, karena itu hipotesis nol diterima, atau:

b. Menguji Nilai sig terhadap α

nilai sig dari **output** didapatkan 0,136, sedangkan nilai

$\alpha = 0,05$, sehingga $Sig > \alpha$, maka H_0 diterima.

Kesimpulan yang diperoleh adalah tidak ada perbedaan rata-rata kemampuan membaca siswa di kelas I SD antara yang diajar dengan metode A dengan metode B. Dengan demikian nilai perbedaan rata-rata (*Mean difference*) sebesar 4,467 merupakan sebuah selisih yang menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan.

C. Uji Perbedaan Rata-Rata Dua Sampel Berpasangan

Apabila dalam suatu penelitian ingin mengetahui apakah ada pengaruh perlakuan yang diberikan, sehingga dilakukan uji sebelum perlakuan (*pre test*) dan sesudah perlakuan (*post test*), sehingga untuk mengetahui apakah ada pengaruh dari perlakuan tersebut dengan cara mengetahui ada tidaknya perbedaan rata-rata dari nilai yang didapat dari *pre test* dan *post test*.

Dengan demikian dua sampel berpasangan maksudnya adalah satu kelompok sampel yang sama dan dilakukan dua kali uji dalam tenggang waktu yang berbeda. Syarat uji perbedaan ini hanya



normalitas data saja, sedangkan homogenitas varians tidak perlu karena sampel yang sama merupakan sampel yang homogen.

Contoh

Suatu sekolah menyelenggarakan tambahan jam pelajaran matematika bagi siswa yang memiliki nilai matematika kurang bagus pada semester pertama. Pelajaran tambahan diberikan pada awal semester sampai akhir semester kedua. Diambil 10 siswa yang mengikuti program tersebut, apabila data berdistribusi normal dan dengan taraf signifikansi 5%, lakukan pengujian apakah ada pengaruh penambahan jam pelajaran matematika. Diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 5. 3
Nilai matematika

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Semester 1	5	6	4	5	6	6	5	4	6	6
Semester 2	6	6	7	6	6	7	5	5	7	6

Langkah-langkah analisis dengan sebagai berikut:

Pada variabel *View*, definisikan:

Variabel 1

Name : Nilai_1

Type : *Numeric, Decimal: 0, Width: 8,*

Label : nilai semester 1, *measure : scale*, adapun variabel lain sesuai *default* program

Variabel 2

Name : Nilai_2

Type : *Numeric, Decimal: 0, Width: 8,*

Label : Nilai semester 2, *measure : scale*, adapun variabel lain sesuai *default* program



Sehingga pada *Variabel View* menjadi:

	Name	Type	Width	Decimal	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	Nilai_1	Numeric	8	0	Nilai_1	None	None	8	Center	Scale	None
2	Nilai_2	Numeric	8	0	Nilai_2	None	None	8	Center	Scale	None

Gambar 5.10 *Variable View*

Setelah dilakukan langkah 1, maka pada data *View* muncul seperti di bawah ini, dan data sudah dimasukkan

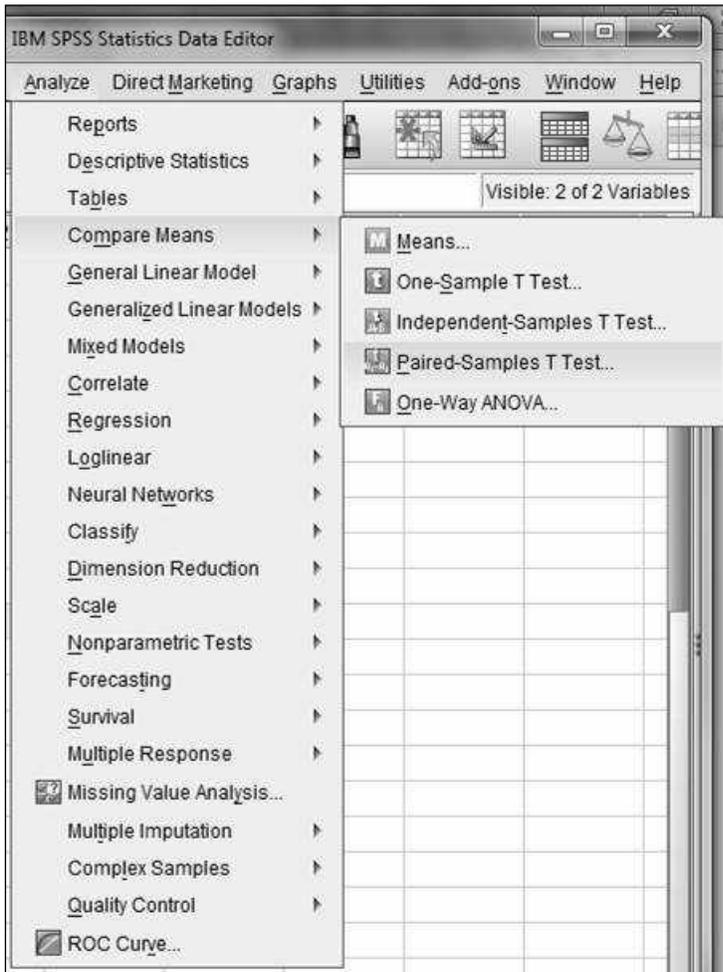
	Nilai_1	Nilai_2	var	var	var	var
1	5	6				
2	6	6				
3	4	7				
4	5	6				
5	6	6				
6	6	7				
7	5	5				
8	4	5				
9	6	7				
10	6	6				

Gambar 5.11 *Data View*



Selanjutnya untuk menganalisis data Klik

Analyze → **Compare Means** → **Paired-Sample T Test**



Gambar 5.12 Menu Analyze

Kotak dialog **Paired-Samples T Test** akan muncul:



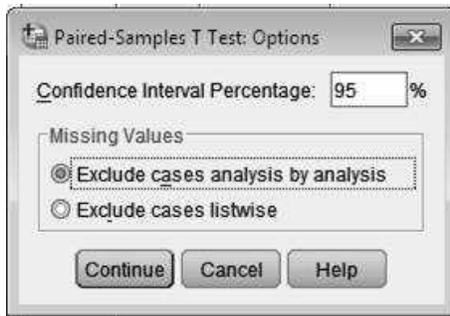
Gambar 5.13 Kotak Dialog *Paired-Samples T Test*

Klik variabel **nilai semester_1** dan **nilai semester_2** secara berurutan dan pindahkan ke kotak *Variables* dengan menekan tombol panah



Gambar 5.14 kotak dialog *Paired-Samples T Test*

Klik tombol **Option** sehingga kotak dialog *Paired-Sample T Test: Option* muncul. Tentukan rentang keyakinan (95%).



Gambar 5.15 Kotak Dialog *Paired-Samples T Test : Options*

Klik tombol **Continue** sehingga kembali pada kotak dialog **Descriptives**. Klik tombol **OK** sehingga SPSS Viewer akan memunculkan **Output** tabel, yaitu:

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Devia tion	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Nilai semste r 1 - Nilai semest er 2	-.800	.919	.291	-1.457	-.143	-2.753	9	.022

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan rata-rata yang signifikan antara nilai semester 1 dan semester 2, dengan ketentuan bahwa jika terdapat perbedaan rata-rata nilai semester 1 dan semester 2 maka pengaruh penambahan jam pelajaran matematika terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

Hipotesis nol yang akan diuji adalah



$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ Atau "Tidak ada perbedaan rata-rata nilai matematika siswa sebelum dan sesudah ada penambahan jam pelajaran matematika"

Terdapat dua cara dalam pengujian hipotesis, yaitu:

a. Menguji Nilai t_{hitung} terhadap t_{tabel}

Dari **Output** di atas didapatkan nilai $t_{hitung} = 2,753$, dengan taraf signifikansi 5 % atau taraf kepercayaan 95%, maka besarnya angka batas penolakan hipotesis nol atau t_{tabel} adalah 2,262, sehingga nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$, karena itu hipotesis nol ditolak, atau:

b. Menguji Nilai sig terhadap α

Nilai sig dari **Output** didapatkan 0,022, sedangkan nilai $\alpha = 0,05$, sehingga $Sig < \alpha$, maka H_0 ditolak.

Kesimpulan yang diperoleh adalah "ada perbedaan rata-rata nilai matematika siswa sebelum dan sesudah ada penambahan jam pelajaran matematika", dengan demikian juga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh penambahan jam pelajaran matematika terhadap peningkatan hasil belajar siswa.



Latihan

Berikut data hasil *pre-test* dan *post-test* peserta didik kelas VIII MTs Ma'arif Hidayatullah Jombang, dengan menggunakan taraf signifikansi 5% lakukan pengujian:

1. Apakah rata-rata *post-test* sebesar 85!
2. Apakah ada peningkatan yang signifikan nilai antara *pre-test* dan *post-test* !

No.	Nama	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	No.	Nama	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
1	AIR	71	76	14	MP	71	76
2	AJ	67	72	15	MWA	82	85
3	ALF	58	69	16	MWAS	71	67
4	AS	54	75	17	MO	66	80
5	BSL	74	77	18	MJA	73	79
6	BM	59	68	19	PW	67	70
7	DM	74	80	20	PM	57	78
8	DA	72	78	21	RW	66	75
9	EF	66	75	22	RP	74	65
10	FA	48	76	23	SK	78	90
11	KA	57	72	24	WD	57	65
12	LF	59	76	25	YK	57	78
13	LE	40	90				



BAB VI ANALISIS VARIANS

Pembahasan pada Bab V menitikberatkan pada membandingkan rata-rata dua kelompok sampel atau populasi, kemudian dicari apakah terdapat perbedaan rata-rata secara signifikan atau tidak dengan menggunakan uji t. Pada uji t dengan sampel bebas hanya dapat digunakan apabila sampel yang kita bandingkan hanya terdiri dari dua kelompok saja, oleh karena itu pada kajian ini akan dibahas bagaimana membandingkan rata-rata dari dua kelompok sampel bebas atau lebih dengan menggunakan Analisis Varians (ANOVA). Asumsi awal data dari masing-masing kelompok harus homogen atau memiliki varians identik.

Diharapkan setelah mempelajari bab ini pembaca dapat:

1. Menjelaskan konsep analisis varians satu arah dan aplikasinya dengan SPSS
2. Menjelaskan konsep analisis varians dua arah dan aplikasinya dengan SPSS

A. Analisis Varians Satu Arah

Analisis varians satu arah dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata secara signifikan atau tidak pada beberapa kelompok dengan satu faktor yang diberikan pada beberapa kelompok tersebut. Dalam analisis ini diasumsikan bahwa semua kelompok yang sedang dikaji memiliki keragaman atau varians sama.

Uji hipotesis kesamaan rata-rata dari analisis varians adalah :

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_a$$

$$H_1 : \mu_i \neq \mu_j \text{ paling sedikit satu pasang } (i, j)$$

Tolak H_0 jika

- nilai $F_{hitung} > F_{(\alpha, (a-1), (N-a))}$,
- nilai $\text{sig} < \alpha$,



Jika Tolak H_0 maka pengambilan kesimpulan menyatakan bahwa terdapat perbedaan rata-rata secara signifikan dari beberapa kelompok populasi atau sampel.

Contoh

Seorang insinyur meneliti tentang pengaruh persentase berat kapas terhadap kekuatan fiber sintetis yang dihasilkan. Dilakukan dalam lima level dan masing-masing diambil lima replikasi atau pengulangan. Data diperoleh seperti tabel di bawah ini:

Tabel 6.1 Data kekuatan Kapas

Persentase Berat	Hasil observasi				
15	7	7	15	11	9
20	12	17	12	18	18
25	14	18	18	19	19
30	19	25	22	19	23
35	7	10	11	15	11

Langkah berikutnya adalah menguji hipotesis, dimana:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$$

Atau

H_0 : tidak ada perbedaan rata-rata kekuatan fiber dari lima kelompok data tersebut atau tidak ada pengaruh persentase berat kapas terhadap kekuatan fiber yang dihasilkan. Langkah-langkah analisis dengan sebagai berikut:



Pada variabel *View*, definisikan:

Variabel 1

Name : Kekuatan

Type : *Numeric, Decimal: 0, Width: 8,*

Label : kekuatan Fiber, *measure* : *scale*, adapun variabel lain sesuai *default* program

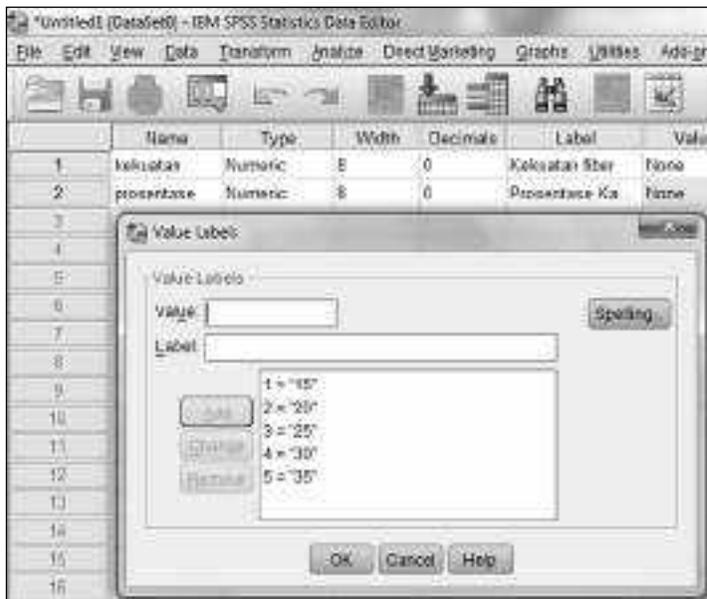
Variabel 2

Name : persentase

Type : *Numeric, Decimal: 0, Width: 8,*

Label : persentase kapas, *measure* : *scale, values* : 1 = 15, 2 = 20,..., 5 = 35, adapun variabel lain sesuai *default* program pada *values* isikan masing-masing 1 = 15, 2 = 20,..., 5 = 35, klik ok.

Sehingga pada variabel *View* menjadi:



Gambar 6.1 *Variable View* dan *Values Label*



Masukkan data dalam data View

The screenshot shows the IBM SPSS Data View window for a file named 'anova satu arah.sav'. The window title bar includes 'DataSet0' and 'IBM SPSS Stat'. The menu bar contains 'File', 'Edit', 'View', 'Data', 'Transform', and 'Analyze'. Below the menu bar is a toolbar with icons for file operations and data manipulation. The main area displays a table with 22 rows and 2 columns. The columns are labeled 'kekuatan' and 'prosentase'. The data is as follows:

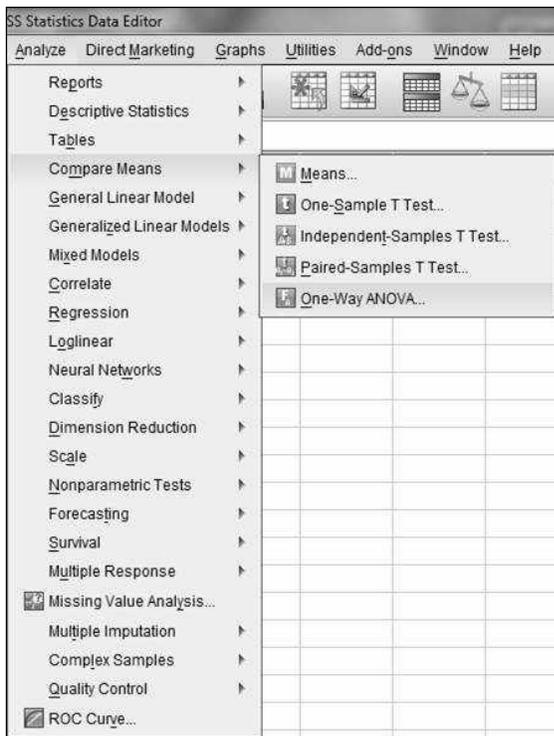
	kekuatan	prosentase
1	7	1
2	7	1
3	15	1
4	11	1
5	9	1
6	12	2
7	17	2
8	12	2
9	18	2
10	18	2
11	14	3
12	18	3
13	18	3
14	19	3
15	19	3
16	19	4
17	25	4
18	22	4
19	19	4
20	23	4
21	7	5
22	10	5

At the bottom of the window, there are two tabs: 'Data View' (which is selected) and 'Variable View'.

Gambar 6.2 Data View

Untuk memulai anova, Klik

Analyze → **Compare Means** → **One-way Anova**:



Gambar 6.3 Menu Analyze

Sehingga kotak dialog *One-way Anova*



Gambar 6.4 Kotak Dialog One Way ANOVA



Pindahkan *Variable* kekuatan fiber ke *dependent list*, dan persentase kapas ke factor,



Gambar 6.5 Kotak Dialog *One Way ANOVA*

Kemudian klik tombol post hoc, pilih tukey



Gambar 6.6 Kotak Dialog *One Way ANOVA :Post Hoc*

Klik continue, kemudian klik ok, pada **output** muncul tabel :

ANOVA					
Kekuatan fiber					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	475.760	4	118.940	14.757	.000
Within Groups	161.200	0	8.060		
Total	636.960	4			

Gambar 6.7 *Output ANOVA*



Apabila $\alpha = 0,05$ didapatkan nilai $F_{0,05,4,20} = 2,87$ sehingga $F_{hitung} > F_{\alpha,a-1,N-a}$ menyebabkan penolakan terhadap H_0 , selain itu juga jika nilai sig = 0,00 dan $\alpha = 0,05$, sehingga nilai sig $< \alpha$, maka H_0 ditolak. Dapat diambil kesimpulan bahwa ada perbedaan rata-rata kekuatan fiber dari lima kelompok data tersebut atau ada pengaruh persentase berat kapas terhadap kekuatan fiber yang dihasilkan. Jika demikian, maka pertanyaan berikutnya adalah pada persentase berapa saja yang berbeda?, oleh karena itu bisa dilihat dari **output post hoc** di bawah ini:

Multiple Comparisons						
Dependent Variable: Kekuatan fiber Tukey HSD						
(I) Persentas e Kapas	(J) Persentas e Kapas	Mean difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
15	20	-5.600*	1.796	.039	-10.97	-.23
	25	-7.800*	1.796	.003	-13.17	-2.43
	30	-11.800*	1.796	.000	-17.17	-6.43
	35	-1.000	1.796	.980	-6.37	4.37
20	15	5.600*	1.796	.039	.23	10.97
	25	-2.200	1.796	.737	-7.57	3.17
	30	-6.200*	1.796	.019	-11.57	-.83
	35	4.600	1.796	.116	-.77	9.97
25	15	7.800*	1.796	.003	2.43	13.17
	20	2.200	1.796	.737	-3.17	7.57
	30	-4.000	1.796	.210	-9.37	1.37
	35	6.800*	1.796	.009	1.43	12.17
30	15	11.800*	1.796	.000	6.43	17.17
	20	6.200*	1.796	.019	.83	11.57
	25	4.000	1.796	.210	-1.37	9.37
	35	10.800*	1.796	.000	5.43	16.17
35	15	1.000	1.796	.980	-4.37	6.37
	20	-4.600	1.796	.116	-9.97	.77
	25	-6.800*	1.796	.009	-12.17	-1.43
	30	-10.800*	1.796	.000	-16.17	-5.43

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

Gambar 6.8 Multiple Comparisons Kekuatan fiber



Beberapa contoh untuk Analisis dari **Output** di atas adalah:

1. Untuk persentase kapas 15 (I) dengan persentase kapas 20 (J),

$$H_0 : \mu_{15} = \mu_{20}$$

Nilai sig = 0,039, sehingga sig < α , sehingga tolak H_0 , artinya ada perbedaan rata-rata kekuatan fiber dari bahan dengan persentase kapas 15 (I) dengan persentase kapas 20 (J). Selain itu juga dapat dilihat dari tanda bintang (*) pada nilai *Mean difference* (I-J) yang berarti signifikan.

2. Untuk persentase kapas 15 (I) dengan persentase kapas 35 (J),

$$H_0 : \mu_{15} = \mu_{35}$$

nilai sig = 0,980, sehingga sig > α , sehingga terima H_0 , artinya tidak perbedaan rata-rata kekuatan fiber dari bahan dengan persentase kapas 15 (I) dengan persentase kapas 35 (J). Selain itu juga dapat dilihat dari tidak ada tanda bintang (*) pada nilai *Mean difference* (I-J) yang berarti tidak signifikan perbedaannya.

3. dan seterusnya.

Kekuatan fiber					
Tukey HSD					
Persentase Kapas	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
15	5	9.80			
35	5	10.80	10.80		
20	5		15.40	15.40	
25	5			17.60	17.60
30	5				21.60
Sig.		.980	.116	.737	.210
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.					
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.					

Gambar 6.9 Tukey HSD

Dari **output** di atas dapat dijelaskan:



1. Untuk rata-rata kekuatan fiber antara persentase kapas 15% dan 35 % adalah sama.
2. Untuk rata-rata kekuatan fiber antara persentase kapas 35% dan 20 % adalah sama.
3. Tetapi untuk rata-rata kekuatan fiber antara persentase kapas 15% dan 20 % adalah berbeda.
4. dan seterusnya.

B. Analisis Varians Dua Arah

Seringkali dalam kehidupan sehari-hari variabel terikat atau respon tidak hanya dipengaruhi oleh satu variabel bebas, tetapi bisa jadi lebih dari satu variabel bebas, oleh karena itu dalam bahasan ini akan diuraikan tentang analisis varians dua arah. Dalam analisis varians dua arah terdapat dua faktor yang mempengaruhi hasil percobaan, dimana faktor pertama terdiri dari beberapa level (1, 2, ...a) demikian juga faktor ke dua juga terdiri dari beberapa level (1, 2, ..., b) dan dilakukan pengulangan sebanyak k.

Analisis varians dua arah memiliki tujuan untuk mengetahui apakah ada perbedaan rata-rata secara signifikan dari masing-masing kelompok data pada :

2. Faktor 1 pada tiap-tiap level
3. Faktor 2 pada tiap-tiap level, dan
4. Interaksi antara faktor 1 dan faktor 2 pada tiap level.

Asumsi dalam Analisis varians dua arah adalah sebagai berikut:

1. Eksperimen faktorial lengkap seimbang
2. Desain eksperimen acak lengkap, yaitu sampel acak bebas dari unit eksperimen dikaitkan pada perlakuan (*treatment*).
3. Populasi dari semua nilai yang memungkinkan dari variabel respons berkaitan dengan semua perlakuan terdistribusi secara normal.
4. Semua populasi tersebut memiliki varians yang sama (identik).



Uji hipotesis dilakukan terhadap kesamaan rata-rata dari masing-masing faktor, baik faktor A, faktor B maupun interaksi yang disebabkan oleh faktor A dan faktor B. Yaitu:

Faktor A

$$H_0 : \tau_1 = \tau_2 = \dots = \tau_a$$

$$H_1 : \text{paling sedikit satu } \tau_i \neq 0$$

H_0 ditolak jika $F_{hitung} > F_{\alpha,(a-1),ab(n-1)}$ atau jika nilai sig $< \alpha$

Faktor B :

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_b$$

$$H_1 : \text{paling sedikit satu } \beta_i \neq 0$$

H_0 ditolak jika $F_{hitung} > F_{\alpha,(b-1),ab(n-1)}$ atau jika nilai sig $< \alpha$

Interaksi AB :

$$H_0 : (\tau\beta)_{ij} = 0, \text{ untuk semua } i, j$$

$$H_1 : \text{paling sedikit satu } (\tau\beta)_{ij} \neq 0$$

H_0 ditolak jika $F_{hitung} > F_{\alpha,(a-1)(b-1),ab(n-1)}$ atau jika nilai sig $< \alpha$

Contoh:

Umur hidup baterai dalam sebuah penelitian didesain dengan tiga jenis bahan dan dioperasikan dalam tiga tingkatan suhu. Dengan taraf signifikansi 5%, tentukan faktor mana yang mempengaruhi umur baterai?

Data disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 6.2 Hasil penelitian

Bahan	Suhu					
	15		70		125	
1	130	155	34	40	20	70
	74	180	80	75	82	58
2	150	188	136	122	25	70
	159	126	106	115	58	45
3	138	110	174	120	96	104
	168	160	150	139	82	60



Langkah-langkah analisis dengan sebagai berikut:

Pada variabel *View*, definisikan:

Variabel 1

Name : umur

Type : *Numeric, Decimal* : 0, *Width* : 8,

Label : umur baterai, *measure* : *scale*, adapun variabel lain sesuai *default* program

Variabel 2

Name : Faktor_1

Type : *Numeric, Decimal* : 0, *Width* : 8,

Label : faktor bahan, *measure* : *scale*, *values* : 1 = bahan 1, 2 = bahan 2, 3 = bahan 3, adapun variabel lain sesuai *default* program



Gambar 6.10 *Values Labels*

Variabel 3

Name : Faktor_2

Type : *Numeric, Decimal*: 0, *Width*: 8,



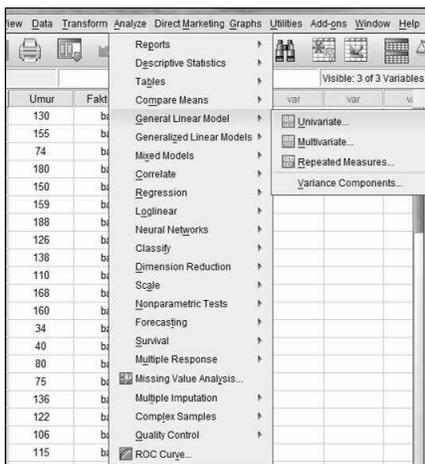
Label : faktor suhu, *measure* : scale, *values* : 1 = 15, 2 = 70, 3 = 125, adapun variabel lain sesuai *default* program.



Gambar 6.11 *Values Labels*

Masukkan data sesuai dengan baris dan kolom, kemudian lakukan analisis:

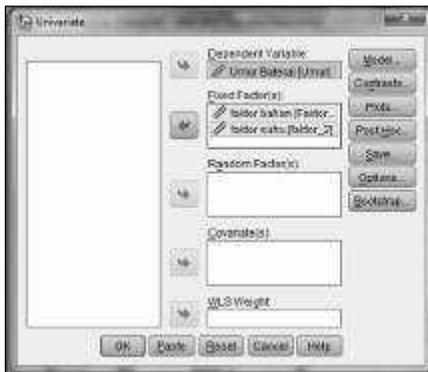
Klik **Analyze** → **General liner model** → **univariate**, didapat kotak dialog:



Gambar 6.12 Menu Analyze



Pindahkan variabel umur pada **dependent Variable**, dan variabel faktor bahan dan faktor suhu pada kotak **Factor**,



Gambar 6.13 Kotak Dialog *Univariate*

Klik *post hoc*, masukkan Faktor_1 dan Faktor_2 ke kotak *post hoc test*, centang S-N-K dan Tukey, klik **continue**:



Gambar 6.14 Kotak dialog *Post Hoc*

Klik option, pindahkan *overall* ke kotak *display mean for*, centang *homogeneity tes*, isikan .05 pada *significance level*, klik *continue*,



Gambar 6.15 Kotak Dialog *Univariate Option*

Maka kembali ke kotak dialog *univariate*,



Gambar 6.16 Kotak Dialog *Univariate*

Klik ok. Didapatkan **output** sebagai berikut:



Levene's Test of Equality of Error Variances ^a			
Dependent Variable: Umur Baterai			
F	df1	df2	Sig.
.902	8	27	.529
Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent Variable is equal across groups.			
a. Design: Intercept + Faktor_1 + faktor_2 + Faktor_1 * faktor_2			

Gambar 6.17 Output Levene's Test of Equality of Error Variances

Levene's Test of Equality of Error Variances digunakan untuk menguji kesamaan error varians. Varians error dikatakan sama jika nilai nilai sig < α , sehingga dari **output** di atas dapat dikatakan Varians error dikatakan sama.

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: Umur Baterai					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	59416.222 ^a	8	7427.028	11.000	.000
Intercept	400900.028	1	400900.028	593.739	.000
Faktor_1	10683.722	2	5341.861	7.911	.002
faktor_2	39118.722	2	19559.361	28.968	.000
Faktor_1 * faktor_2	9613.778	4	2403.444	3.560	.019
Error	18230.750	27	675.213		
Total	478547.000	36			
Corrected Total	77646.972	35			
a. R Squared = .765 (Adjusted R Squared = .696)					

Gambar 6.18 Output Tests of Between-Subjects Effects



Dengan menggunakan taraf signifikansi 5%, didapat $F_{0,05,2,27} = 3,35$ dan $F_{0,05,4,27} = 2,73$ maka dapat disimpulkan:

1. Untuk faktor bahan

H_0 : tidak ada perbedaan rata-rata umur baterai dari bahan 1, 2 dan 3, atau faktor bahan tidak signifikan berpengaruh terhadap umur baterai. Di peroleh $F_{0,05,2,27} = 3,35$, dan $F_{hitung} = 7,91$ sehingga $F_{hitung} > F_{\alpha,(a-1),ab(n-1)}$, atau nilai sig = 0,002 dan $\alpha = 0,05$ sehingga sig < α , maka H_0 ditolak, jadi dapat disimpulkan faktor bahan signifikan berpengaruh terhadap umur baterai.

2. Untuk faktor suhu

H_0 : tidak ada perbedaan rata-rata umur baterai dari suhu 15° , 70° dan 175° , atau faktor suhu tidak signifikan berpengaruh terhadap umur baterai. Di peroleh $F_{0,05,2,27} = 3,35$, dan $F_{hitung} = 28,97$ sehingga $F_{hitung} > F_{\alpha,(b-1),ab(n-1)}$ atau nilai sig = 0,000 dan $\alpha = 0,05$ sehingga sig < α , maka H_0 ditolak, jadi faktor suhu signifikan berpengaruh terhadap umur baterai.

3. Untuk faktor interaksi

Di peroleh $F_{0,05,4,27} = 2,73$, dan $F_{hitung} = 3,53$ sehingga $F_{hitung} > F_{\alpha,(a-1)(b-1),ab(n-1)}$ atau nilai sig = 0,019 dan $\alpha = 0,05$ sehingga sig < α maka H_0 ditolak, sehingga faktor interaksi antara bahan dengan suhu signifikan berpengaruh terhadap umur baterai.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa perubahan bahan, perubahan suhu dan interaksi antara perubahan bahan dengan perubahan suhu secara signifikan berpengaruh terhadap umur baterai. Untuk mengetahui perbedaan rata-rata umur baterai antar bahan dapat dilihat tabel berikut:



Multiple Comparisons							
Dependent Variable: Umur Baterai							
	(I) faktor bahan	(J) faktor bahan	Mean difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	bahan 1	bahan 2	-25.17	10.608	.063	-51.47	1.14
		bahan 3	-41.92*	10.608	.001	-68.22	-15.61
	bahan 2	bahan 1	25.17	10.608	.063	-1.14	51.47
		bahan 3	-16.75	10.608	.272	-43.05	9.55
	bahan 3	bahan 1	41.92*	10.608	.001	15.61	68.22
		bahan 2	16.75	10.608	.272	-9.55	43.05

Based on observed means.
 The error term is Mean Square(Error) = 675.213.
 *. The Mean difference is significant at the .05 level.

Gambar 6.19 Output Multiple Comparisons Factor Bahan

Contoh untuk Analisis dari **Output** di atas adalah:

1. Untuk bahan 1(I) dengan bahan 2(J),

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

Nilai sig = 0,063, sehingga sig > α , sehingga terima H_0 , artinya tidak ada perbedaan rata-rata umur baterai antara bahan 1(I) dengan bahan 2 (J). Selain itu juga dapat dilihat dari tidak adanya tanda bintang (*) pada nilai Mean difference (I-J) yang berarti signifikan.

2. Untuk bahan 1(I) dengan bahan 3(J),

$$H_0 : \mu_1 = \mu_3$$

Nilai sig = 0,001, sehingga sig < α , sehingga tolak H_0 , artinya ada perbedaan rata-rata umur baterai antara bahan 1(I) dengan bahan 3(J). Selain itu juga dapat dilihat dari adanya tanda bintang (*) pada nilai Mean difference (I-J) yang berarti signifikan. Sedangkan untuk mengetahui posisi perbedaan rata-rata umur baterai antar faktor suhu dapat dilihat tabel berikut:



Homogeneous Subsets

Umur Baterai					
	Faktor Suhu	N	Subset		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls ^{a,b}	125	12	64.17		
	70	12		107.58	
	15	2			14 4.83
	Sig.		1.000	1.000	1.000
Tukey HSD ^{a,b}	125	12	64.17		
	70	12		107.58	
	15	12			144.83
	Sig.		1.000	1.000	1.000
Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on observed means. The error term is Mean Square(Error) = 675.213.					
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.					
b. Alpha = .05.					

Gambar 6.20 Homogeneous Subsets Umur Baterai Factor Suhu

Untuk mengetahui perbedaan rata-rata umur baterai antar suhu dapat dilihat tabel berikut:

Multiple Comparisons							
Dependent Variable: Umur Baterai							
	I) faktor suhu	J) faktor suhu	Mean difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	15	70	37.25*	10.608	.004	10.95	63.55
		125	80.67*	10.608	.000	54.36	106.97
	70	15	-37.25*	10.608	.004	-63.55	-10.95
		125	43.42*	10.608	.001	17.11	69.72
	125	15	-80.67*	10.608	.000	-106.97	-54.36
		70	-43.42*	10.608	.001	-69.72	-17.11
Based on observed means. The error term is Mean Square(Error) = 675.213.							
*. The Mean difference is significant at the .05 level.							

Gambar 6.21 Output Multiple Comparisons Factor Suhu



contoh analisis dari Gambar 6.20 adalah:

1. Untuk suhu 15(I) dengan suhu 70(J),

$$H_0 : \mu_{15} = \mu_{70}$$

Nilai sig = 0,004, sehingga sig < α , sehingga tolak H_0 , artinya ada perbedaan rata-rata umur baterai antara suhu 15(I) dengan suhu 70(J). Selain itu juga dapat dilihat dari adanya tanda bintang (*) pada nilai *Mean difference* (I-J) yang berarti signifikan.

2. Untuk suhu 15(I) dengan suhu 125(J),

$$H_0 : \mu_{15} = \mu_{125}$$

Nilai sig = 0,000, sehingga sig < α , sehingga tolak H_0 , artinya ada perbedaan rata-rata umur baterai antara suhu 15(I) dengan suhu 125(J). Selain itu juga dapat dilihat dari adanya tanda bintang (*) pada nilai *Mean difference* (I-J) yang berarti signifikan.

Sedangkan untuk rata-rata umur baterai antar faktor bahan dapat dilihat tabel berikut:

Homogeneous Subsets

Umur Baterai				
	Faktor Bahan	N	Subset	
			1	2
Student-Newman-Keuls ^{a,b}	bahan 1	12	83.17	
	bahan 2	12		108.33
	bahan 3	12		125.08
	Sig.		1.000	.126
Tukey HSD ^{a,b}	bahan 1	12	83.17	
	bahan 2	12	108.33	108.33
	bahan 3	12		125.08
	Sig.		.063	.272
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.				
b. Alpha = .05.				

Gambar 6.22 *Homogeneous Subsets* Umur Baterai Factor Bahan.



Homogeneous Subsets merupakan penjelasan terkait dengan apakah rata-rata kedua kelompok tersebut berbeda secara signifikan atau tidak. Apabila rata-rata dua kelompok berada pada kolom yang berbeda maka secara signifikan nilai rata-rata dari kelompok tersebut berbeda. Misalnya pada faktor suhu (Gambar 6.20) rata-rata umur baterai pada suhu 15, 75, dan 125 berada pada kolom yang berbeda, ini berarti bahwa terdapat perbedaan yang signifikan umur baterai pada ketiga kondisi suhu tersebut.

Lain halnya dengan output *Homogeneous Subsets* pada Gambar 6.22, pada output tersebut dijelaskan bahwa pada faktor bahan terdapat rata-rata umur baterai dari bahan 2 dan bahan 3 terdapat pada kolom yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata umur baterai dari bahan 2 dan bahan 3 tidak berbeda secara signifikan.

Penjelasan signifikansi perbedaan rata-rata secara visual dapat menggunakan output *homogeneous subsets*, namun untuk uji hipotesis tetap menggunakan output Anova dan multiple comparison.

Latihan

Berikut adalah data berkaitan dengan waktu olah raga dan pekerjaan, dengan taraf signifikansi 1%:

- a. Lakukan pengujian normalitas data waktu olah raga!
- b. Lakukan pengujian homogenitas data dari masing masing pekerjaan!
- c. Apakah terdapat perbedaan rata-rata lama waktu olah raga antara yang bekerja sebagai PNS dan Wiyaraswasta!
- d. Apakah terdapat perbedaan rata-rata lama waktu olah raga antara yang bekerja sebagai PNS dan BUMN!
- e. Apakah terdapat perbedaan rata-rata lama waktu olah raga antar pekerjaan!



Nama	Olah raga perminggu (jam)	Pekerjaan	Nama	Pekerjaan	Olah raga perminggu (jam)
RUSDA	5.0	PNS	CONNY	BUMN	3.2
NINA	3.0	Wirswasta	MARY	PNS	3.5
LANNY	3.8	PNS	SUSY	Wirswasta	3.8
CITRA	5	PNS	USMAN	PNS	2
DINA	2.5	Wirswasta	SALIM	Wirswasta	2.5
SISKA	2.9	BUMN	JAMES	PNS	2.9
LUSI	3.5	PNS	JONI	PNS	3.5
LENNY	3.9	BUMN	JONO	BUMN	3.9
RUDI	3.4	BUMN	KRISTANTO	Wirswasta	3.4
ROBY	2.4	PNS	KARIM	Wirswasta	2.4
BAMBANG	3.0	Wirswasta	MELANI	Wirswasta	3.8
YUNUS	3	PNS	RUSMIN	BUMN	2
LESTARI	2.5	PNS	SULASTRI	Wirswasta	2.5
ERNI	3.1	BUMN	LILIANA	Wirswasta	2.1
ESTI	3.7	Wirswasta	PRIHARDI	BUMN	3.7
HANY	3.9	PNS			
HESTY	3.5	Wirswasta			
SUSAN	2.4	Wirswasta			
LILIS	3.7	BUMN			
LITA	3.9	PNS			



Kualifikasi Jabatan Fungsional dosen (asisten ahli dan lektor) dan pendidikan dosen (S2 dan S3) dinilai mempengaruhi hasil belajar mahasiswa, berikut hasil penelitian nilai 8 mahasiswa mata kuliah yang sama. Dengan menggunakan taraf signifikansi 5 %, apakah yang paling mempengaruhi nilai mahasiswa?

	S2	S3
Asiten ahli	80	90
	85	87
	90	89
	87	88
	88	89
	78	90
	89	96
	89	98
Lektor	98	89
	99	90
	87	99
	89	98
	84	78
	89	98
	90	90
	99	78



BAB VII KORELASI

Karl Pearson

(27 Maret 1857 – 27 April 1936) adalah kontributor utama perkembangan awal statistika hingga sebagai disiplin ilmu tersendiri. Ia mendirikan Departemen Statistika Terapan di University College London pada tahun 1911, menjadikannya sebagai jurusan statistika pertama kali di dunia untuk tingkat perguruan tinggi (<http://id.wikipedia.org>)



Beberapa variabel dalam penelitian secara teori seringkali menunjukkan hubungan, tetapi signifikan atau tidaknya hubungan tersebut perlu dibuktikan secara statistik. Pada bab ini akan dibahas tentang konsep dan aplikasi korelasi dengan SPSS, dengan demikian setelah mempelajari bab ini pembaca diharapkan dapat:

1. Menjelaskan pengertian korelasi
2. Menjelaskan macam-macam korelasi
3. Menjelaskan korelasi *Product Moment* dan aplikasinya dengan SPSS
4. Menjelaskan korelasi *Spearman Rank* dan aplikasinya dengan SPSS

A. Pengertian Korelasi

Korelasi berarti hubungan timbal balik, dua variabel dikatakan berkorelasi jika setiap perubahan yang terjadi pada variabel yang satu selalu diikuti dengan perubahan pada variabel yang lain, dimana pada masing-masing perubahan tersebut terjadi secara proposional.



Dua buah variabel yang mempunyai korelasi sering kali menunjukkan adanya hubungan sebab akibat (kausal), maksudnya apabila perubahan variabel yang satu disebabkan karena pengaruh dari variabel yang lain, atau apabila perubahan variabel yang satu adalah akibat dari pengaruh variabel yang lain. Tetapi tidak semua korelasi menunjukkan hubungan sebab akibat, tetapi setiap hubungan sebab akibat akan menunjukkan korelasi.

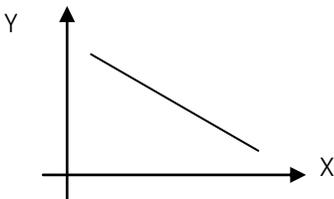
Koefisien korelasi (r) adalah bilangan yang menunjukkan besar kecilnya korelasi. Besarnya koefisien korelasi berkisar pada $-1 \leq r \leq 1$, apabila kita mendapatkan koefisien korelasi kurang dari -1 atau lebih dari 1, maka kita harus meninjau kembali perhitungan kita.

B. Macam-Macam Korelasi

1. Korelasi Negatif

Dua buah variabel dikatakan mempunyai arah korelasi yang negatif apabila perubahan pada variabel yang satu menunjukkan arah yang berlawanan dengan perubahan pada variabel yang lain, dalam arti jika terjadi kenaikan dalam variabel yang satu maka variabel yang lain mengalami penurunan, dan sebaliknya, kisaran nilai koefisien korelasi negatif berada pada interval $-1 \leq r < 0$,

Grafik di bawah ini menggambarkan korelasi negatif antara variabel X dan Y

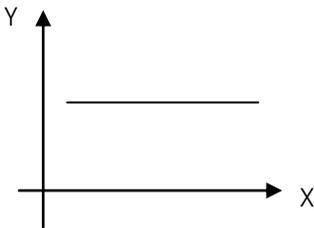


Grafik 7.1. Grafik Korelasi Negatif



2. Korelasi Nol

Dua buah variabel dikatakan mempunyai arah korelasi nol apabila perubahan pada variabel yang satu menunjukkan arah yang tidak beraturan, atau tidak berkorelasi.

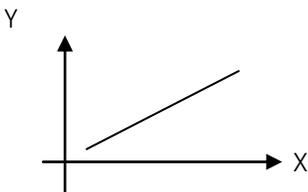


Grafik 7.2. Grafik Korelasi Nol

3. Korelasi Positif

Dua buah variabel dikatakan mempunyai arah korelasi yang positif apabila perubahan pada variabel yang satu menunjukkan arah yang sama dengan perubahan pada variabel yang lain. Kisaran nilai koefisien korelasi positif terletak pada interval $0 < r \leq 1$,

Grafik di bawah ini menggambarkan korelasi positif antara variabel X dan Y



Grafik 7.3 Korelasi Positif

Kisaran nilai korelasi

0,000-0,199	: sangat lemah
0,200-0,399	: lemah
0,400-0,599	: sedang
0,600-0,799	: kuat
0,800-1,000	: sangat kuat



4. Korelasi *Product Moment*

Teknik Korelasi *Product moment* dikembangkan oleh Karl Pearson, teknik ini digunakan untuk menentukan koefisien korelasi antara variabel interval dengan variabel interval lainnya. Jika terdapat dua variabel interval X dan Y, maka korelasi antara dua variabel tersebut dapat ditentukan dengan Persamaan:

$$r_{.xy} = \frac{N \cdot \sum XY - (\sum X) \cdot (\sum Y)}{\sqrt{[N \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2][N \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (7.1)$$

Keterangan

- $r_{.xy}$ = Koefisien korelasi
 SD_x = Standar deviasi variabel X
 SD_y = Standar deviasi variabel Y
 M_x = Rata-rata variabel x
 M_y = Rata-rata variabel y
 N = banyaknya individu dalam sampel
 X = Angka mentah untuk variabel X
 Y = Angka mentah untuk variabel Y

Secara garis besar langkah-langkah yang ditempuh dalam pengujian hipotesis adalah :

- 1). Merumuskan hipotesis dan menentukan taraf signifikansi (α)
- 2). Memasukkan data ke dalam SPSS
- 3). Melakukan analisis
- 4). Uji hipotesis

a. Menguji Nilai r_{hitung} terhadap r_{tabel}

Aturan untuk pengujian nilai r_{hitung} dengan r_{tabel} adalah :

- Apabila $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ maka H_0 ditolak
- Apabila $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka H_0 diterima

b. Menguji Nilai sig terhadap α



- Jika $Sig > \alpha$, maka H_0 diterima.
- Jika $Sig \leq \alpha$, maka H_0 ditolak.

5). Menarik kesimpulan

Penarikan kesimpulan dapat dilakukan dengan membaca nilai r dan menghubungkan dengan kisaran nilai r , apakah termasuk dalam korelasi kuat, lemah, atau yang lain. Selain itu juga dengan menguji signifikansi koefisien korelasi dengan r tabel atau sig dengan alfa.

Contoh

Seorang pimpinan sekolah mengadakan suatu penelitian untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara rata-rata waktu belajar per minggu terhadap prestasi belajar matematika di Sekolah Dasar. dengan menggunakan taraf signifikansi 5%, apakah terdapat hubungan antara rata-rata waktu belajar perminggu terhadap hasil belajar matematika di Sekolah Dasar. diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 7.1 Data perolehan Nilai Raport dan waktu belajar

Subyek	Nilai (X)	Rata-rata Waktu belajar dalam jam (Y)
1	89	7
2	90	8
3	75	6
4	78	7
5	85	6
6	86	6
7	98	9
8	67	6
9	78	4
10	85	4

Langkah-langkah analisis dengan sebagai berikut:

Pada variabel *View*, definisikan:

Variabel 1



Name : Nilai
Type : Numeric, Decimal: 0, Width: 8,
Label : nilai ulangan, measure : scale, adapun variabel lain sesuai default program

Variabel 2

Name : waktu
Type : Numeric, Decimal: 0, Width: 8,
Label : lama belajar, measure : scale, adapun variabel lain sesuai default program

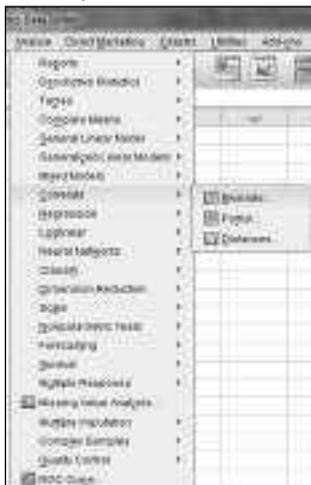
Sehingga pada variabel View menjadi:

	Name	Type	Width	Decimal	Label	Measure	Missing	Columns	Align	Measure
1	Nilai	Numeric	8	0	Nilai Ulangan	Scale	None	8	Center	Scale
2	Waktu	Numeric	8	0	Waktu Belajar	Scale	None	8	Center	Scale

Gambar 7.1 Variable View

Kemudian klik data View, masukkan data.

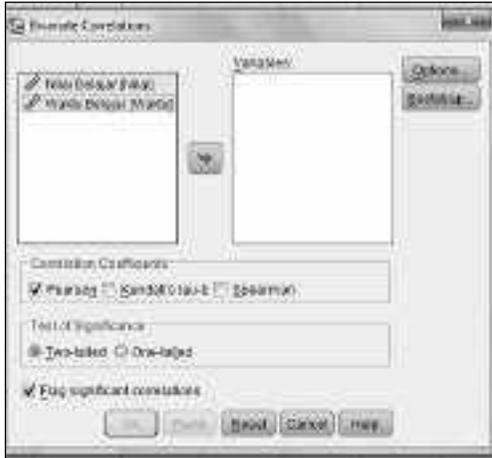
Untuk proses analisis klik **Analyze** → **Correlate** → **Bivariate**,



Gambar 7.2 Menu Analyze



Muncul Kotak dialog **Bivariate Correlation:**



Gambar 7.3 Kotak Dialog *Bivariate Correlation*

Masukkan variabel Nilai belajar dan waktu belajar ke kotak variabel, centang *Pearson*, pilih *two tiled*, klik ok, didapatkan *output*:

Correlations			
		Nilai Belajar	Waktu Belajar
Nilai Belajar	Pearson <i>Correlation</i>	1	.529
	Sig. (2-tailed)		.116
	N	10	10
Waktu Belajar	Pearson <i>Correlation</i>	.529	1
	Sig. (2-tailed)	.116	
	N	10	10

Gambar 7.4 *Output Pearson Correlation*

Uji hipotesis

$$H_0 : r_{xy} = 0, \text{ atau:}$$

Tidak terdapat hubungan/korelasi antara rata-rata waktu belajar perminggu terhadap prestasi belajar matematika di Sekolah Dasar. Terdapat dua cara dalam pengujian hipotesis, yaitu:



a. Menguji Nilai r_{hitung} terhadap r_{tabel}

Dari **output** di atas didapatkan nilai $r_{hitung} = 0,529$, dengan taraf signifikansi 5 % atau taraf kepercayaan 95%, r_{tabel} adalah 0,632, sehingga nilai $r_{hitung} < r_{tabel}$, karena itu hipotesis nol diterima, atau:

b. Menguji Nilai sig terhadap α

Nilai sig dari **output** didapatkan 0,116, sedangkan nilai $\alpha = 0,05$, sehingga $sig > \alpha$, maka H_0 diterima. Kesimpulan yang dapat diambil adalah tidak terdapat hubungan antara rata-rata waktu belajar perminggu terhadap prestasi belajar matematika di Sekolah Dasar.

5. Korelasi *Spearman Rank*

a. Pengertian

Uji korelasi *Rank Order* dikembangkan oleh Charles *Spearman*. teknik ini digunakan untuk mencari koefisien korelasi antara variabel ordinal dengan variabel ordinal lainnya.

Teknik korelasi ini dapat digunakan dalam dua jenis kejadian, yaitu :

1. Apabila data yang kita peroleh data ordinal, dengan syarat jumlah data tidak kurang dari lima dan tidak lebih dari tigapuluh.
2. Apabila data yang diperoleh berupa data interval, maka pengubahan data menjadi data ordinal dimungkinkan dengan syarat jumlah data tidak kurang dari lima dan tidak lebih dari tigapuluh. Tetapi bila lebih dari tigapuluh maka teknik ini tidak dapat digunakan tetapi teknik *Product moment* yang dipakai.

(Netra, 1974)

b. Rumus

$$rho = 1 - \frac{6 \sum d^2}{N(N^2 - 1)} \quad (7.2)$$

Keterangan :



ρ = Koefisien korelasi Rank Order

1 = bilangan konstan

6 = bilangan konstan

d = perbedaan antara pasangan jenjang

N = Banyaknya sampel

Secara umum garis besar langkah-langkah yang ditempuh dalam pengujian hipotesis adalah :

- 1). Merumuskan hipotesis dan menentukan taraf signifikansi (α)
- 2). Memasukkan data ke dalam SPSS
- 3). Melakukan analisis
- 4). Uji hipotesis

a. Menguji Nilai ρ_{hitung} terhadap ρ_{tabel}

Aturan untuk pengujian nilai ρ_{hitung} dengan ρ_{tabel} adalah :

Apabila $\rho_{hitung} \geq \rho_{tabel}$ maka H_0 ditolak

- Apabila $\rho_{hitung} < \rho_{tabel}$ maka H_0 diterima

b. Menguji Nilai sig terhadap

- Jika $sig > \alpha$, maka H_0 diterima.
- Jika $sig \leq \alpha$, maka H_0 ditolak

Contoh

Seorang guru sekolah menengah mengadakan suatu penyelidikan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara nilai mata pelajaran matematika dengan mata pelajaran akuntansi pada kelas X. dengan menggunakan taraf signifikansi 5%, apakah terdapat hubungan antara peringkat nilai matematika dan peringkat nilai akuntansi di Sekolah menengah?

Data yang digunakan adalah data berupa *Ranking* pada kedua mata pelajaran tersebut. Didapatkan data sebagai berikut:



Tabel 7.4 Nilai mata pelajaran matematika dengan mata pelajaran akuntansi

No. Subyek	Peringkat nilai Matematika	Peringkat nilai Akuntansi
1	1	4
2	2	1
3	3	2
4	4	3
5	5	6
6	6	5
7	7	7
8	8	9
9	9	8
10	10	10

Langkah-langkah analisis dengan sebagai berikut:

Pada variabel *View*, definisikan:

Variabel 1

Name : peringkat_1

Type : *Numeric, Decimal: 0, Width: 8,*

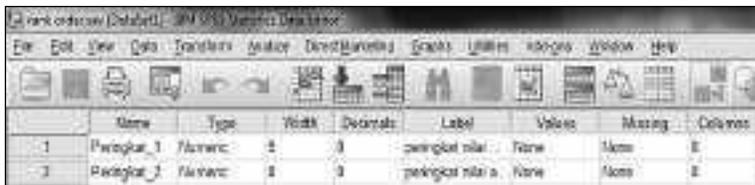
Label : peringkat nilai matematika, *measure* : *scale*, adapun variabel lain sesuai *default program*

Variabel 2

Name : peringkat_2

Type : *Numeric, Decimal: 0, Width: 8,*

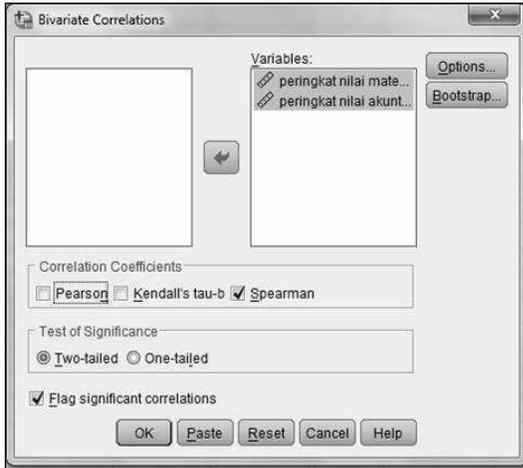
Label : peringkat nilai akuntansi, *measure* : *scale*, adapun variabel lain sesuai *default program*



Gambar 7.5 Variable View



Kemudian klik data *View*, masukkan data. Untuk peoses analisis klik **Analyze** → **Correlate** → **Bivariate**, Muncul Kotak dialog **Bivariate Correlation**:



Gambar 7.6 Kotak Dialog *Bivariate Correlation*

Masukkan variabel peringkat nilai matematika dan peringkat nilai akuntansi ke kotak variabel, centang *Spearman*, pilih *two tiled*, klik ok, didapatkan **output**:

Correlations				
			peringkat nilai matematika,	peringkat nilai akuntansi,
<i>Spearman's rho</i>	peringkat nilai matematika,	<i>Correlation Coefficient</i>	1.000	.903**
		Sig. (2-tailed)	.	.000
		N	10	10
	peringkat nilai akuntansi,	<i>Correlation Coefficient</i>	.903**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.000	.
		N	10	10
**. <i>Correlation</i> is significant at the 0.01 level (2-tailed).				



$H_0 : \rho = 0$ atau: Tidak terdapat hubungan antara peringkat nilai matematika dan peringkat nilai akuntansi di Sekolah menengah.

Terdapat dua cara dalam pengujian hipotesis, yaitu:

- a. Menguji Nilai ρ_{hitung} terhadap ρ_{tabel}
dari **output** di atas didapatkan nilai $\rho_{hitung} = 0,903$, dengan taraf signifikansi 5 % atau taraf kepercayaan 95%, ρ_{tabel} adalah 0,648, sehingga nilai $\rho_{hitung} > \rho_{tabel}$, karena itu hipotesis nol ditolak, atau:
- b. Menguji Nilai sig terhadap
nilai sig dari **output** didapatkan 0,000, sedangkan nilai $\alpha = 0,05$, sehingga $sig < \alpha$, maka ditolak.

Kesimpulan yang dapat diambil adalah terdapat hubungan yang sangat kuat antara peringkat nilai matematika dan peringkat nilai akuntansi di Sekolah menengah.

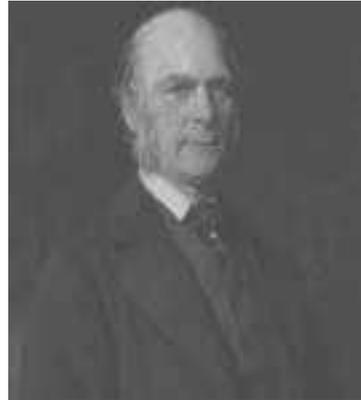


BAB VIII

REGRESI LINIER SEDERHANA

Francis Galton

Sir Francis Galton pada tahun 1877 melakukan penelitiannya pada pengaruh tinggi manusia, yaitu antara tinggi anak dan tinggi orang tuanya dalam artikel yang berjudul *Regression Towards Mediocrity In Hereditary Stature*. Pada penelitiannya Galton mendapatkan bahwa tinggi anak dari orang tua yang tinggi cenderung meningkat atau menurun dari berat rata-rata populasi. Garis yang menunjukkan hubungan tersebut disebut garis regresi (<http://id.wikipedia.org>)



Pembahasan tentang korelasi dua variabel atau lebih hanya menggambarkan tingkat hubungan dari variabel tersebut tanpa mempermasalahkan mana variabel yang dipengaruhi (terikat) dan yang mempengaruhi (bebas). Dalam kajian regresi linier tidak hanya mengkaji korelasi antar dua variabel atau lebih, namun juga mendefinisikan dengan jelas suatu variabel bebas dan terikatnya.

Setelah mempelajari bab ini diharapkan pembaca dapat:

1. Menjelaskan pengertian Regresi
2. Menentukan model regresi dengan SPSS
3. Menguji parameter regresi dengan SPSS
4. Menentukan nilai koefisien determinasi dengan SPSS
5. Menguji asumsi regresi dengan SPSS.



A. Pengertian Regresi

Metode regresi yang merupakan metode yang memodelkan hubungan antara variabel respon (y) dan variabel prediktor (x_1, x_2, \dots, x_p). Istilah regresi pertamakali dikenalkan oleh Francis Galton (1886) dalam artikel yang berjudul *Regression Towards Mediocrity In Hereditary Stature*, di dalam artikel ini mengkaji hubungan antara tinggi badan anak dengan tinggi badan orang tua. Dari hasil kajian ini diperoleh informasi adanya hubungan antara tinggi badan anak dengan tinggi orangtuanya.

Model regresi linier secara umum dinyatakan dengan:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_p x_p + \varepsilon \quad (8.1)$$

Jika diambil sebanyak n pengamatan, maka model di atas dapat ditulis sebagai:

$$y_i = \beta_0 + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik} + \varepsilon_i \quad (8.2)$$

Dengan $i = 1, 2, \dots, n$; $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p$ adalah parameter model dan $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_n$ adalah error yang diasumsikan identik, independen, dan berdistribusi normal dengan mean nol dan varians konstan σ^2 [1]. Jika dituliskan dalam notasi matriks maka model (8.2) menjadi:

$$\mathbf{y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\varepsilon} \quad (8.3)$$

B. Penentuan Model Regresi

Penentuan model regresi dilakukan dengan melakukan estimasi parameter regresi $\boldsymbol{\beta}$ seperti pada persamaan 8.1. Estimator dari parameter model didapat dengan meminimumkan jumlah kuadrat error atau yang dikenal dengan *Ordinary Least Square* (OLS), yaitu:

$$\hat{\boldsymbol{\beta}} = (\mathbf{X}^T \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{y} \quad (8.4)$$



dengan

β : vektor dari parameter yang ditaksir berukuran $n \times (p+1)$

X : matrik data berukuran $n \times (p+1)$ dari variabel bebas yang elemen pada kolom pertama bernilai 1

Y : vektor observasi dari variabel respon berukuran $(n \times 1)$

ϵ : vektor error yang berukuran $(n \times 1)$

k : banyaknya variabel bebas ($k = 1, 2, \dots, p$)

C. Pengujian Parameter Regresi

Setelah dilakukan estimasi parameter regresi, maka didapatkan model regresi, tetapi parameter regresi yang didapatkan perlu diuji signifikasinya pada model tersebut.

pengujian parameter regresi dilakukan dengan pengujian Koefisien regresi

Dalam pengujian parameter dilakukan secara serentak (*overall*) dan individu (*partial*).

1. Pengujian Parameter Secara Serentak (*Overall*)

Pengujian Koefisien regresi diuji secara serentak dengan menggunakan teknik ANOVA, yang bertujuan untuk mengetahui apakah variabel bebas secara bersama-sama mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap variabel terikat.

Hipotesis dari pengujian parameter secara serentak adalah :

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_p = 0$$

$$H_1 : \text{minimal terdapat satu } \beta_k \neq 0, k = 1, 2, 3, \dots, p$$

p merupakan banyaknya parameter yang terdapat di dalam model regresi.

Secara matrik dekomposisi jumlah kuadrat total dari residual dapat dinyatakan sebagai berikut:



Tabel 8.1 Analisis Varians

Sumber Variasi	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Rata-rata kuadrat (RK)	F
Regresi	p	$\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$	$\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{p}$	$F = \frac{\text{RK Regresi}}{\text{RK Residual}}$
Residual	n-p-1	$\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$	$\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{(n-p-1)}$	
Total	n - 1	$\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$		

Jika pengujian dengan menggunakan taraf signifikansi α , maka H_0 ditolak jika:

1. $F_{\text{hitung}} > F_{\alpha(v_1, v_2)}$, $v_1 = p$ dan $v_2 = n - p - 1$
 2. P-value atau **sig** < α
2. Pengujian parameter secara individu (*partial*).
 Pengujian parameter secara individu digunakan untuk menguji apakah nilai setiap koefisien regresi mempunyai pengaruh yang signifikan.

Hipotesis dari pengujian secara individu adalah:

$$H_0 : \beta = 0, \text{ Atau}$$

variabel bebas ke -i tidak signifikan

$$H_1 : \beta \neq 0, i = 1, 2, 3, \dots, p$$

Statistik uji yang digunakan adalah :

$$t_{\text{hitung}} = \frac{\beta_i}{\sqrt{\text{stdev}(\beta_i)}} \quad (8.5)$$



Tolak H_0 jika:

1. $t_{\text{Hitung}} > t_{(\alpha/2, n-k)}$,
2. *P-value* atau **sig** $< \alpha$

3. Koefisien Determinasi (KD)

Koefisien determinasi adalah nilai yang digunakan untuk mengetahui seberapa besar variabel bebas dalam memberi kontribusi terhadap variabel terikat, ditentukan dengan rumus:

$$KD = R^2 \times 100\%, \text{ dimana } R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}_i)^2} \quad (8.6)$$

$$KD = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}_i)^2} \times 100\%$$

D. Kriteria Pemilihan Model Terbaik

Salah satu tujuan analisis regresi adalah mendapatkan model regresi yang terbaik, dimana model tersebut mampu menjelaskan hubungan antara variabel *bebas* dengan variabel terikat, model terbaik adalah model yang seluruh koefisien regresinya berarti (*significant*) dan mempunyai kriteria model terbaik optimum.

Kriteria model regresi terbaik ditunjukkan dalam tabel berikut:



Tabel 8.2 Kriteria Model terbaik

No	Kriteria	Rumus	Optimum
1	JKR (SSE)	$\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$	Minimum
2	RKR (MSE)	$\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n - p - 1}$	Minimum
3	R^2	$\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}_i)^2}$	Maksimum
4	Adjusted R^2	$1 - (1 - R^2) \frac{(n-1)}{(n-p)}$	Maksimum
5	C_p Mallow	$\frac{SSE}{MSE} - (n - 2p)$	Minimum
6	AIC	$\ln\left(\frac{SSE}{n}\right) + \frac{2p}{n}$	Minimum
7	SBC	$\ln\left(\frac{SSE}{n}\right) + \frac{p}{n} \ln(n)$	Minimum

SSE : *Sum Square Error*

MSE : *Mean Square Error*

JKR : *Jumlah kuadrat Residual*

RKR : *rata-rata kuadrat Residual*

AIC : *Akaike Information Criterion*

SBC : *Schwartz Bayesian Criterion*

Kriteria di atas digunakan apabila kita menginginkan model terbaik dengan berbagai metode sehingga memunculkan beberapa model sebagai pilihan.



E. Metode Pemilihan Model Terbaik

1. Enter

Prosedur dalam metode ini adalah memasukkan semua variabel bebas, baik yang signifikan maupun tidak.

2. Backward

Prosedur dalam metode ini adalah mulai dengan model lengkap, kemudian variabel bebas yang ada dievaluasi, jika ada yang tidak signifikan dikeluarkan yang paling tidak signifikan, langkah ini dilakukan terus sampai tidak ada lagi variabel bebas yang tidak signifikan.

3. Forward

Langkah pertama yang dilakukan adalah menentukan nilai korelasi dari masing-masing variabel bebas dengan variabel terikat (korelasi parsial). Kemudian Variabel bebas yang pertama kali masuk ke dalam model adalah variabel yang mempunyai korelasi tertinggi dan signifikan, variabel yang masuk kedua adalah variabel yang korelasinya adalah tertinggi kedua dan masih signifikan, dilakukan terus menerus sampai tidak ada lagi variabel bebas yang signifikan.

4. Stepwise

Metode ini merupakan perpaduan antara metode *forward* dan *backward*. Langkah pertama yang dilakukan adalah menentukan nilai korelasi dari masing-masing variabel bebas dengan variabel terikat. variabel yang pertama kali masuk adalah variabel yang korelasinya tertinggi dan signifikan, variabel yang masuk kedua adalah variabel yang korelasi parsialnya tertinggi dan masih signifikan, setelah variabel tertentu masuk ke dalam model maka variabel lain yang ada di dalam model dievaluasi, jika ada variabel yang tidak signifikan maka variabel tersebut dikeluarkan.

F. Contoh Permasalahan

Seorang guru mengadakan suatu penelitian untuk mengetahui pengaruh antara rata-rata waktu belajar perminggu, kedisiplinan, dan skor IQ (yang diukur di saat siswa baru) terhadap hasil belajar



matematika di Sekolah menengah. Dari data di bawah dengan menggunakan taraf signifikansi 5%, tentukan model regresi dan jelaskan hubungan berdasarkan model yang terbentuk.

Tabel 8.3 Data perolehan Nilai dan waktu belajar

Subyek	Nilai (Y)	Rata-rata Waktu belajar dalam jam (X_1)	Kedisiplinan (X_2)	Skor IQ (X_3)
1	89	7	75	105
2	90	8	80	103
3	75	6	70	100
4	78	7	75	110
5	85	6	80	103
6	86	6	85	103
7	98	9	85	104
8	67	6	70	108
9	78	4	85	110
10	85	4	85	105

Langkah-langkah analisis dengan sebagai berikut:

Pada variabel *View*, definisikan:

Variabel 1

Name : Y

Type : *Numeric, Decimal: 0, Width: 8,*

Label : nilai ulangan, *measure* : *scale*, adapun variabel lain sesuai *default* program

Variabel 2

Name : X1

Type : *Numeric, Decimal: 0, Width: 8,*

Label : lama belajar, *measure* : *scale*, adapun variabel lain sesuai *default* program

Variabel 3

Name : X2

Type : *Numeric, Decimal: 0, Width: 8,*



Label : kedisiplinan, *measure* : *scale*, adapun variabel lain sesuai *default program*

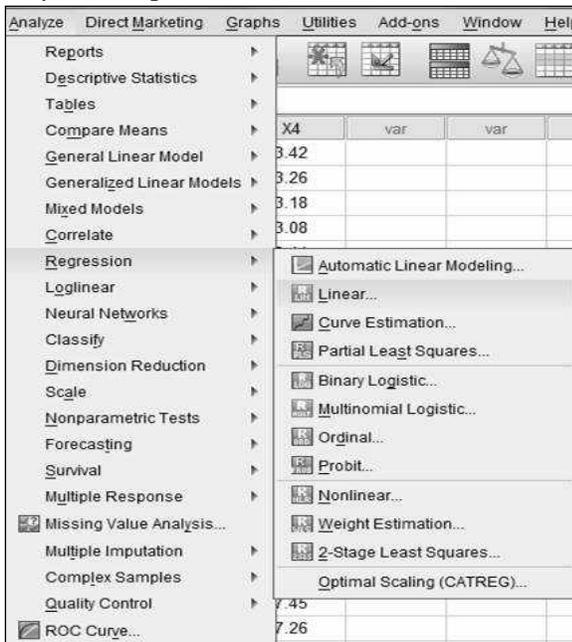
Variabel 4

Name : X3

Type : *Numeric, Decimal: 0, Width: 8,*

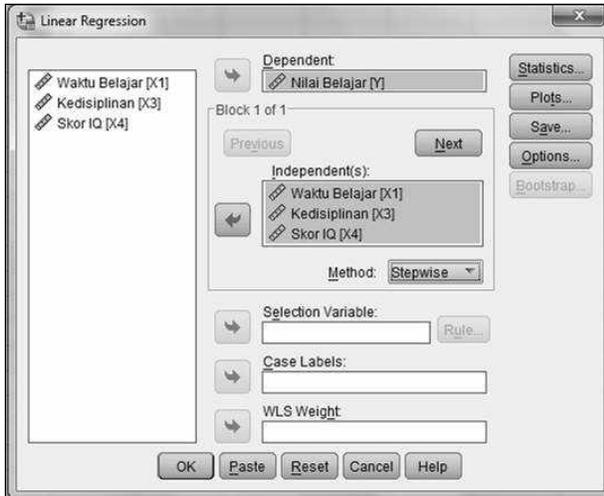
Label : skor IQ, *measure* : *scale*, adapun variabel lain sesuai *default program*

langkah-langkah Analisis dengan SPSS sebagai berikut:
klik **Analyze** → **Regression** → **Linier**



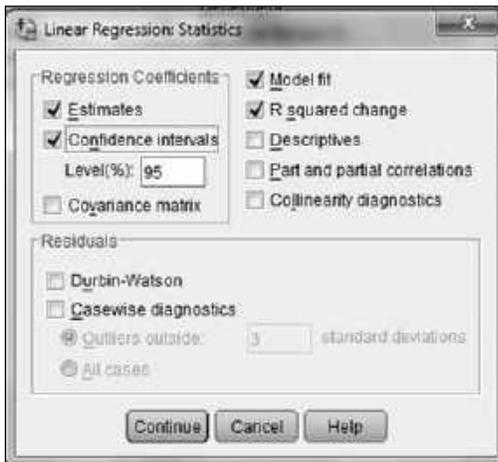
Gambar 8.1 Menu *Analyze*

Didapatkan kotak dialog **Linear Regression**, masukkan Nilai Belajar ke kotak **Dependent**, Waktu belajar, kedisiplinan dan skor IQ ke kotak **Independent**. Sebagai contoh pilih metode **Enter**, kemudian klik **Statistics**,



Gambar 8.2 Kotak Dialog *Linear Regression*

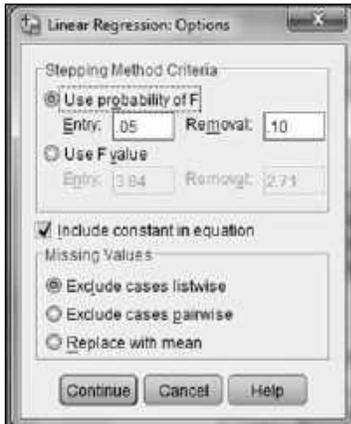
Kemudian klik *Statistics*, aktifkan *Estimates* untuk estimasi parameter regresi, *confidence intervals level = 95%* (alfa = 5%), *model fit* dan *R Square change*.



Gambar 8.3 Kotak Dialog *Statistics*



Klik *continue*; akan kembali ke kotak dialog *linear regression*.
Kemudian klik *option*, muncul kotak dialog:



Gambar 8.4 *Options*

Aktifkan ***Include constant in equation*** untuk mendapatkan nilai konstan (β_0) dalam model, klik Ok didapatkan ***Output***:

<i>Variables Entered/Removed^a</i>			
Model	<i>Variables Entered</i>	<i>Variables Removed</i>	Method
1	Skor IQ, Kedisiplinan, Waktu Belajar ^b		. Enter
a. Dependent <i>Variable</i> : Nilai Belajar			
b. All requested <i>Variables</i> entered.			

Gambar 8.5 *Output Variables Entered/Removed*



Output di atas digunakan untuk metode yang digunakan, yaitu metode *enter*.

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.924 ^a	.854	.782	4.112
a. Predictors: (Constant), Skor IQ, Kedisiplinan, Waktu Belajar				

Gambar 8.6 Model Summary

Output di atas digunakan untuk menentukan koefisien determinasi dengan nilai *R Square* = 0,854, sehingga diperoleh $KD = 85,4\%$, artinya sebesar 85,4 % faktor yang mempengaruhi Nilai Belajar adalah Waktu Belajar, Kedisiplinan, dan Skor IQ, , sedangkan 14,6 % dipengaruhi faktor lain di luar model.

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	595.450	3	198.483	11.739	.006 ^b
	Residual	101.450	6	16.908		
	Total	696.900	9			
a. Dependent Variable: Nilai Belajar						
b. Predictors: (Constant), Skor IQ, Kedisiplinan, Waktu Belajar						

Gambar 8.7 Output ANOVA

Output di atas digunakan untuk uji signifikansi parameter secara serentak, dengan hipotesis :

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0 \text{ Atau :}$$

Waktu Belajar, Kedisiplinan, dan Skor IQ, tidak signifikan mempengaruhi Nilai Belajar

$$H_1 : \text{minimal terdapat satu } \beta_k \neq 0, k = 1, 2, 3$$

Diperoleh nilai $sig = 0,006$, hal ini berarti $sig < \alpha$, sehingga H_0 ditolak. Dengan demikian secara bersama-sama signifikan Waktu Belajar, Kedisiplinan, dan Skor IQ, mempengaruhi Nilai Belajar.



Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	50.956	50.971		1.000	.356
	Waktu Belajar	3.167	.916	.564	3.459	.013
	Kedisiplinan	1.038	.225	.725	4.611	.004
	Skor IQ	-.664	.433	-.248	1.533	.176
a. Dependent Variable: Nilai Belajar						

Gambar 8.8 Output Coefficients

Output di atas digunakan untuk mendapatkan model regresi, yaitu :

$$y = 50,956 + 3,167x_1 + 1,036x_2 - 0,664x_3$$

Selain itu **Output** di atas juga digunakan untuk uji signifikansi parameter secara individu, dengan hipotesis :

1. Variabel Waktu belajar

$$H_0 : \beta_1 = 0, \text{ atau}$$

Variabel waktu belajar tidak signifikan mempengaruhi nilai belajar.

$$H_1 : \beta_1 \neq 0, \text{ atau}$$

Variabel waktu belajar signifikan mempengaruhi nilai belajar.

Diperoleh nilai $sig = 0,013$, hal ini berarti $sig < \alpha$, sehingga H_0 ditolak. Dengan demikian variabel waktu belajar signifikan mempengaruhi nilai belajar.

2. Variabel Kedisiplinan

$H_0 : \beta_2 = 0$, atau variabel Kedisiplinan tidak signifikan mempengaruhi nilai belajar.

$H_1 : \beta_2 \neq 0$, atau variabel Kedisiplinan signifikan mempengaruhi nilai belajar.



Diperoleh nilai $sig = 0,004$, hal ini berarti $sig < \alpha$, sehingga H_0 ditolak. Dengan demikian variabel Kedisiplinan signifikan mempengaruhi nilai belajar.

3. Variabel skor IQ

$$H_0 : \beta_3 = 0, \text{ Atau}$$

variabel skor IQ tidak signifikan mempengaruhi nilai belajar.

$$H_1 : \beta_3 \neq 0, \text{ Atau}$$

variabel skor IQ signifikan mempengaruhi nilai belajar.

Diperoleh nilai $sig = 0,176$, hal ini berarti $sig > \alpha$, sehingga H_0 diterima. Dengan demikian variabel skor IQ tidak signifikan mempengaruhi nilai belajar.

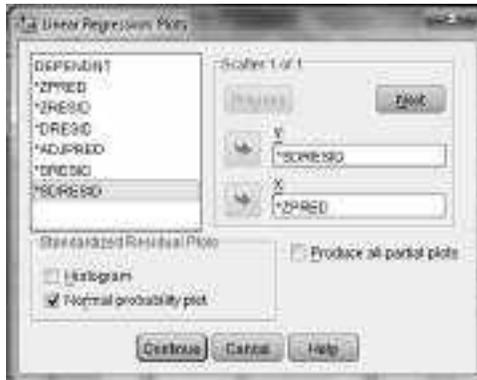
G. Uji Asumsi Regresi

1. $\varepsilon : N(0, \sigma_\varepsilon^2)$ atau Residual berdistribusi Normal.
2. $\text{var}(\varepsilon_i) = \sigma_\varepsilon^2$ untuk semua i , atau Varians Residual homogen.
3. $\text{cov}(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0$, untuk $i \neq j$ atau tidak terjadi autokorelasi
4. antar variabel bebas saling independen (tidak saling berpengaruh).

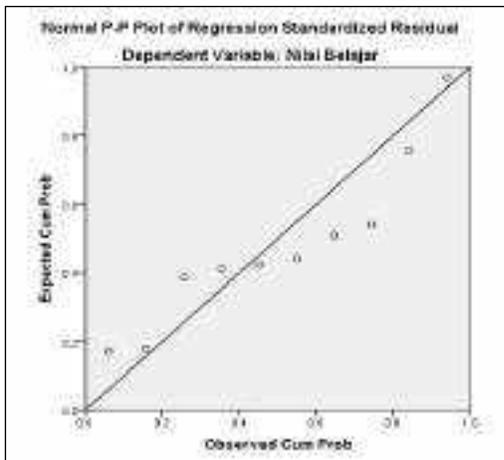
Asumsi-asumsi di atas kadang-kadang tidak dipenuhi, sehingga terjadi pelanggaran asumsi yaitu:

1. Residual tidak berdistribusi Normal.

Pengujian asumsi normalitas residual digunakan uji *normal probability plot* atau *kolmogorov-Smirnov*. Kurva normal *probability plot* diperoleh dengan mengaktifkan *normal probability plot* pada kotak dialog *Linear regression : plot*.



Gambar 8.9 Kotak Dialog *Linear Regression : Plot*



Gambar 8.10 Output Normal Probability Plot

Apabila Pengujian asumsi normalitas residual digunakan uji normal *probability plot* maka diperoleh seperti gambar 8.10, dimana titik-titik mengikuti pola garis lurus yang mengindikasikan asumsi normalitas residual terpenuhi.

Pengujian asumsi normalitas residual juga dapat menggunakan uji *kolmogorov-Smirnov*, dengan hipotesis:

H_0 : Residual berdistribusi normal

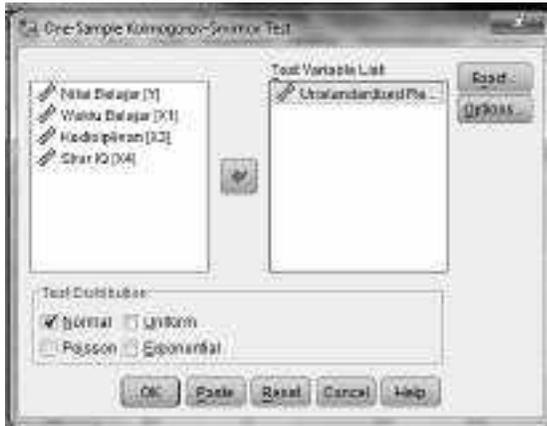
H_1 : Residual tidak berdistribusi normal



Tolak H_0 jika $sig < \alpha$,

Dengan menggunakan SPSS, mulai dengan:

Analyze → **Nonparametric Test** → **Legacy Dialog** → **1-Sample K-S**



Gambar 8.11 Kotak dialog *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test*

Klik Ok didapatkan:

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
		Unstandardized Residual
N		10
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	0E-7
	Std. Deviation	3.35740740
Most Extreme Differences	Absolute	.251
	Positive	.251
	Negative	-.161
<i>Kolmogorov-Smirnov Z</i>		.793
Asymp. Sig. (2-tailed)		.556
a. Test distribution is Normal.		
b. Calculated from data.		

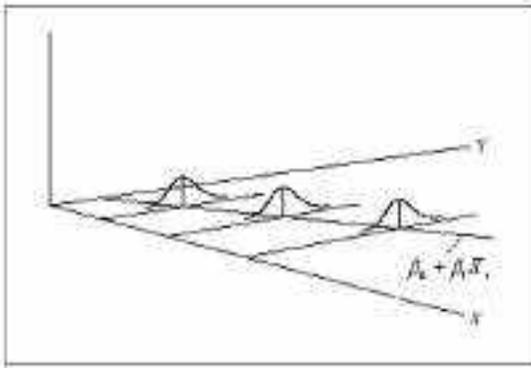
Gambar 8.12 *Output One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test*



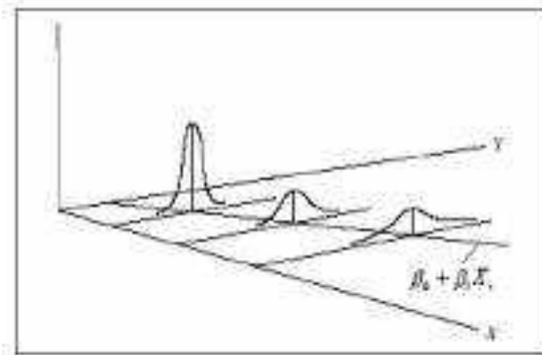
Dari **Output** di atas, didapat nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* = 0,556, sehingga $> \alpha$. Jadi terima H_0 . Sehingga dapat disimpulkan Residual berdistribusi normal.

2. Heteroskedastisitas (Varians Residual tidak homogen).

Asumsi regresi linier yang harus dipenuhi adalah homogenitas varians dari *error* (homoskedastisitas; *homoscedasticity*). Homoskedastisitas berarti bahwa varians dari error bersifat konstan (tetap) atau disebut juga identik.



Gambar 8.13 Keadaan Homoskedastisits



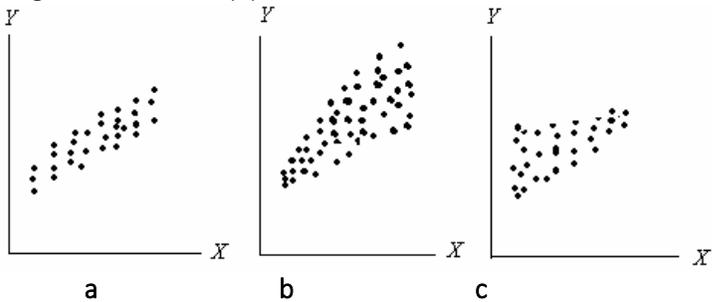
Gambar 8.14 Keadaan heteroskedastisits

Uji asumsi ini dilakukan dengan menggambar diagram pencar antara ε dengan y , jika menunjukkan pola tertentu maka tidak



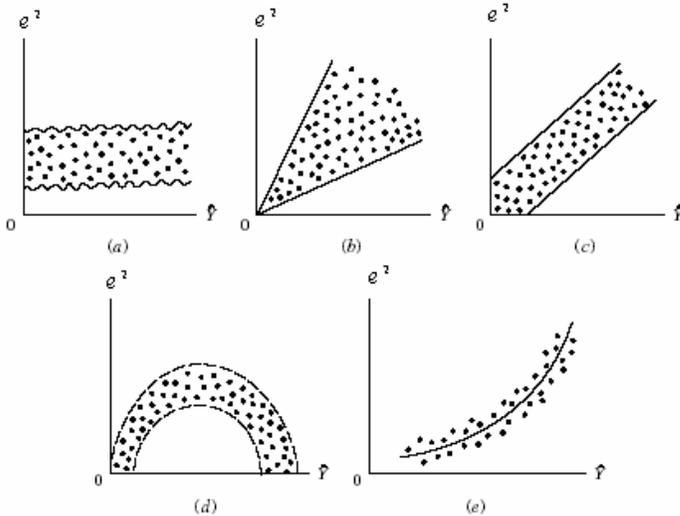
homogen, tetapi jika tidak berpola atau acak maka homogen. Untuk mendeteksi adanya heteroskedastisitas dapat digunakan metode grafik. Beberapa grafik yang dapat digunakan, antara lain:

1. Diagram pencar antara variabel terikat (Y) dengan masing-masing variabel bebas (X)



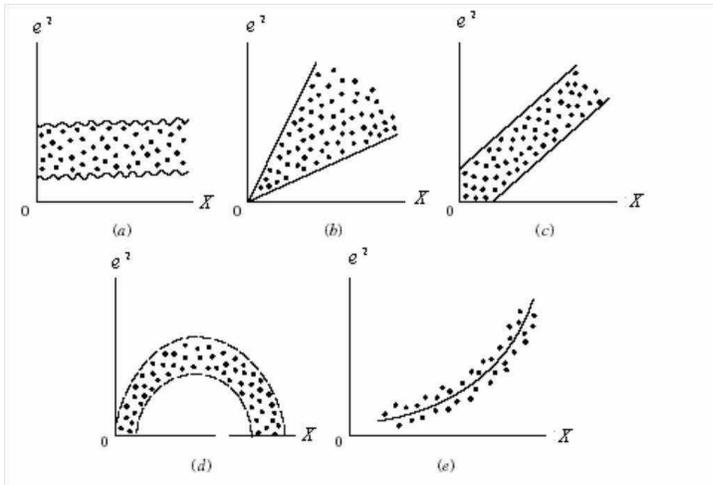
Gambar 8.15 a. Homoskedastisitas b. Heterskesdastisitas varians makin besar c. Heterskesdastisitas varians makin kecil.

2. Diagram pencar antara e^2 dengan variabel Y



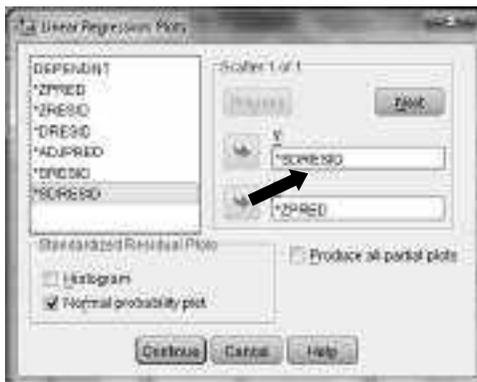
Gambar 8.16 Diagram pencar antara e^2 dengan variabel Y keadaan Heterskesdastisitas

3. Diagram pencar antara e^2 dengan variabel X

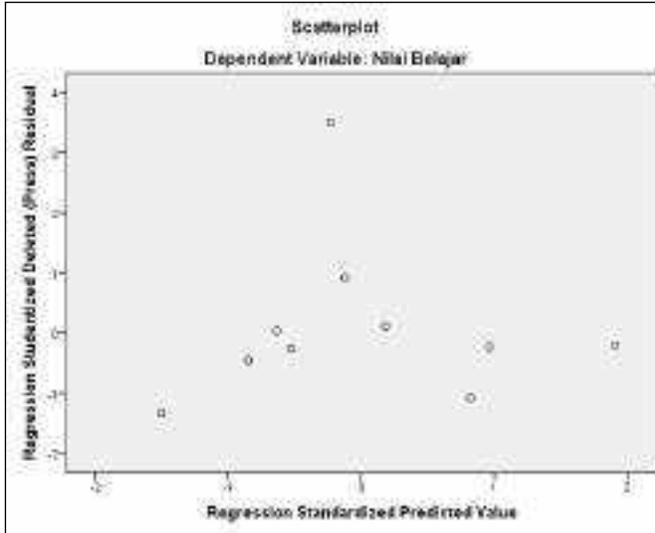


Gambar 8.17 Diagram pencar antara e^2 dengan variabel X , keadaan Heterkesdastisitas

Dengan menggunakan SPSS diagram pencar dapat diperoleh dengan memasukan *SDRESID pada sumbu y dan *ZPRED pada sumbu x pada kotak dialog *Linear regression : plot*.



Gambar 8.18 Kotak Dialog *Linear Regression : Plot*

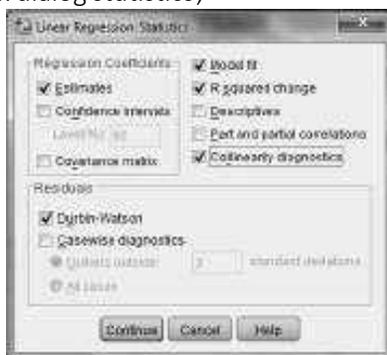


Gambar 8.19 Output Scater Plot

3. Terjadi autokorelasi

Asumsi ini berlaku untuk data deret waktu (time series). Uji ini dapat dilakukan dengan uji *Durbin-Watson* (DW), tidak terjadi autokorelasi jika nilai DW dalam interval $-2 < DW < 2$.

Uji *Durbin-Watson* dapat dilakukan dengan mengaktifkan pada kotak dialog *statistics*,



Gambar 8.20 Kotak Dialog *Linear Regression Statistics*.



Model Summary ^b					
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.924 ^a	.854	.782	4.112	1.366
a. Predictors: (Constant), Skor IQ, Kedisiplinan, Waktu Belajar					
b. Dependent Variable: Nilai Belajar					

Gambar 8.21 Output Model Summary

Dari output di atas, didapat nilai *Durbin-Watson* sebesar 1,366 dan masih terletak pada interval $-2 < DW < 2$. Sehingga dapat disimpulkan tidak terjadi **Autokorelasi**

4. Antar variabel bebas saling independen (tidak saling berpengaruh).

Multikolinearitas (kolinearitas ganda) pertama kali ditemukan oleh Ragnar Frisch yang berarti adanya hubungan linear yang sempurna atau pasti di antara beberapa atau semua variabel bebas dari model regresi ganda. Selanjutnya istilah multikolinearitas diartikan terjadinya korelasi linear yang tinggi diantara variabel-variabel bebas (X_1, X_2, \dots, X_p).

Asumsi ini dapat dideteksi dengan :

- Nilai korelasi antar variabel bebas tinggi.
- Nilai VIF > 10 , VIF (*Variance Inflation Factor*)
- R^2 tinggi tetapi tidak ada variabel bebas yang signifikan.

Dapat dilakukan dengan mengaktifkan *colinearity diagnostics* pada kotak dialog *statistics*.



Gambar 8.22 Kotak Dialog *Linear Regression Statistics*.

<i>Coefficients^a</i>								
Model		Unstandardized <i>Coefficients</i>		Standardized <i>Coefficients</i>	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	50.956	50.971		1.000	.356		
	Waktu Belajar	3.167	.916	.564	3.459	.013	.913	1.096
	Kedisiplinan	1.038	.225	.725	4.611	.004	.981	1.020
	Skor IQ	-.664	.433	-.248	1.533	.176	.929	1.076
a. Dependent Variable: Nilai Belajar								

Gambar 8.23 *Output Coefficients*

Dari output di atas didapat nilai VIF untuk setiap variabel sebesar 0,96, sehingga nilai < 10 , dapat disimpulkan tidak terjadi multikolinieritas.



Latihan

Sebuah penelitian untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara prestasi belajar dengan efikasi diri dan regulasi diri dari siswa SMP Negeri di kabupaten Jombang, Jawa Timur. Diperoleh data di bawah ini:

No	Nama	Kelas	Efikasi Diri (X_1)	Regulasi Diri (X_2)	Nilai Rapot (Y)
1	AAPS	VII	71	65	78
2	AHB	VII	98	96	88
3	BAP	VII	61	60	74
4	RJS	VII	61	61	79
5	NS	VII	92	87	88
6	ATS	VIII	87	97	86
7	AH	VIII	86	65	85
8	ADP	VIII	86	97	86
9	ER	VIII	82	53	85
10	PDJ	VIII	87	90	86
11	RA	VIII	86	68	85
12	RS	VIII	74	67	85
13	SF	VIII	74	66	85
14	TRA	VIII	88	91	86
15	TA	VIII	100	96	88
16	WAH	VIII	94	94	86
17	WLM	VIII	91	92	86
18	AR	IX	70	99	85
19	BP	IX	61	58	77
20	DW	IX	68	63	80
21	DNH	IX	88	84	86
22	FS	IX	98	91	89
23	JS	IX	63	58	78
24	MSDA	IX	76	63	80
25	MAFP	IX	93	99	89
26	MRA	IX	67	64	85
27	PF	IX	69	64	83
28	SDA	IX	91	99	89
29	TR	IX	69	61	75
30	YA	IX	66	57	79



Tentukan:

- a. Koefisien korelasi product moment antara variabel !
- b. Model regresi !
- c. Uji signifikansi masing-masing variabel terhadap prestasi belajar, secara individu dan serentak!
- d. Tentukan kontribusi masing variabel bebas terhadap variabel terikat!
- e. Lakukan pengecekan asumsi klasik regresi!



BAB IX

UJI VALIDITAS DAN RELIABILITAS INSTRUMEN

Proses pengumpulan data dalam kegiatan penelitian merupakan suatu kegiatan yang sangat penting. Untuk itu diperlukan instrumen atau skala pengukuran yang mampu mengungkap secara cermat (valid) dan konsisten (reliabel) sehingga informasi yang diperoleh oleh peneliti yang merupakan dasar untuk mengambil kesimpulan dapat dipertanggungjawabkan.

Bab ini akan membahas tentang uji validitas dan reliabilitas instrumen, dengan harapan pembaca dapat:

1. Menjelaskan uji validitas instrumen penelitian
2. Melakukan uji validitas instrumen penelitian dengan SPSS
3. Menjelaskan uji reliabilitas instrumen penelitian
4. Melakukan uji reliabilitas instrumen penelitian dengan SPSS

A. Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan sesuatu instrumen (Arikunto, 2009). Validitas ditentukan oleh ketepatan dan kecermatan hasil pengukuran. Suatu alat ukur yang tinggi validitasnya akan memiliki eror pengukuran yang kecil.

Tipe validitas pada umumnya dikelompokkan menjadi 3 kategori, yaitu validitas isi (*content validity*), validitas konstruk (*construct validity*), dan validitas berdasar kriteria (*criterion-related validity*).

1. Validitas Isi (*content validity*)

Validitas isi merupakan validitas yang diestimasi lewat pengujian terhadap isi tes dengan analisis rasional. Masalahnya adalah “sejauh mana item-item dalam tes mencakup semua isi objek yang hendak diukur”. Estimasi validitas isi tidak melibatkan



perhitungan statistik apapun, melainkan hanya menggunakan analisis rasional.

2. Validitas Konstruk (*construct validity*)

Validitas konstruk merupakan validitas yang menunjukkan sejauh mana suatu tes menggambarkan konstruk teoretik yang akan diukur (Allen dan Yen, 1979). Pengujian ini adalah suatu proses yang senantiasa terus berlanjut sejalan dengan perkembangan konsep mengenai konstruk teoretik yang hendak diukur.

3. Validitas Berdasar Kriteria (*criterion-related validity*)

Validitas berdasar kriteria dibagi menjadi 2, yaitu validitas prediktif dan validitas konkuren. Validitas prediktif, misalnya dapat digunakan untuk seleksi siswa baru. Untuk menguji validitas prediktif tes seleksi siswa baru diperlukan kriteria performansi yang akan datang, yang dalam hal ini indeks prestasi setelah calon siswa diterima menjadi siswa dan menempuh pelajaran beberapa semester atau beberapa tahun ke depan. Validitas konkuren merupakan validitas yang sangat penting dalam suatu diagnostik. Koefisien validitas konkuren adalah korelasi antara skor tes dan skor kriteria yang diperoleh dalam waktu yang sama.

Suatu instrumen dapat dikatakan valid jika setiap butir pertanyaan saling memiliki keterkaitan. Valid tidaknya suatu instrumen dapat dihitung dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* yang dikemukakan oleh Pearson, yaitu :

Rumus yang digunakan adalah korelasi *product moment* sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{N \cdot \sum XY - (\sum X) \cdot (\sum Y)}{\sqrt{[N \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2][N \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$



Dimana:

r_{xy} = Koefisien korelasi *product moment*

N = Jumlah subyek

$\sum X$ = Jumlah skor butir soal

$\sum Y$ = Jumlah skor total

$\sum X^2$ = Jumlah kuadrat skor butir soal

$\sum Y^2$ = Jumlah kuadrat skor total

$\sum XY$ = Jumlah skor hasil kali butir soal dengan skor total'

Tabel 9.1: Tabel Interpretasi Nilai r_{xy}

Besarnya nilai r	Interpretasi
$0,800 < r_{xy} \leq 1,000$	Sangat Tinggi
$0,600 < r_{xy} \leq 0,800$	Tinggi
$0,400 < r_{xy} \leq 0,600$	Cukup Tinggi
$0,200 < r_{xy} \leq 0,400$	Kurang
$0,000 < r_{xy} \leq 0,200$	Sangat kurang

Sumber : Arikunto (1993)

Kriteria valid yang digunakan dalam setiap penelitian berbeda, tergantung dari maksud dari penelitiannya, bisa cukup tinggi, tinggi atau sangat tinggi.

Contoh

Tabel di bawah ini merupakan hasil dari uji instrumen kepada 20 siswa terhadap soal mata pelajaran tertentu, apakah instrumen valid dan reliabel?



Tabel 9.1 Skor Butir Soal

No	Butir soal				skor total
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	Y
1	10	15	5	5	35
2	25	20	20	10	75
3	20	10	10	10	50
4	25	15	10	20	70
5	20	15	20	5	60
6	20	20	20	10	70
7	25	15	15	20	75
8	25	15	10	10	60
9	25	15	15	10	65
10	25	10	10	15	60
11	25	25	20	15	85
12	25	20	20	15	80
13	25	25	25	25	100
14	20	10	15	20	65
15	20	25	20	10	75
16	25	25	25	25	100
17	25	20	15	10	70
18	25	20	15	15	75
19	20	20	10	10	60
20	25	20	25	15	85

Keterangan:

X1 : skor soal no 1, X2 : skor soal no 2 dan seterusnya, Y = skor total
Langkah-langkah analisis dengan sebagai berikut

Pada variabel *View*, definisikan:

Variabel 1

Name : X1

Type : *Numeric, Decimal: 0, Width: 8,*



Label : Skor soal 1, *measure* : *scale*, adapun variabel lain sesuai *default* program

Variabel 2

Name : X2

Type : *Numeric, Decimal: 0, Width: 8,*

Label : Skor soal 2, *measure* : *scale*, adapun variabel lain sesuai *default* program

Variabel 3 – variabel 4 menyesuaikan.

Variabel 5

Name : Y

Type : *Numeric, Decimal: 0, Width: 8,*

Label : Skor Total, *measure* : *scale*, adapun variabel lain sesuai *default* program

Masukkan data sesuai kolom yang tersedia, seperti gambar di bawah ini:

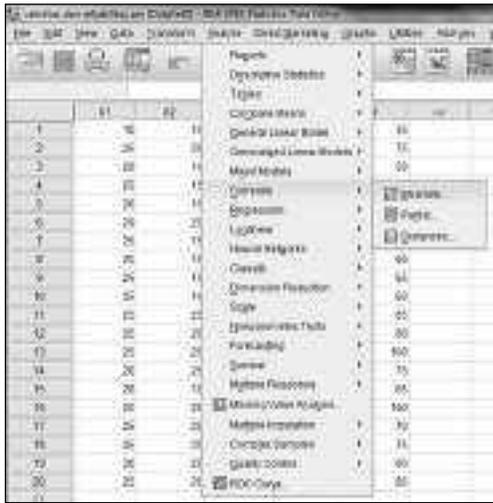
	X1	X2	X3	X4	Y	var
1	10	15	5	5	35	
2	25	20	20	10	75	
3	20	10	10	10	50	
4	25	15	10	20	70	
5	20	15	20	5	60	
6	20	20	20	10	70	
7	25	15	15	20	75	
8	25	15	10	10	60	
9	25	15	15	10	65	
10	25	10	10	15	60	
11	25	25	20	15	85	
12	25	20	20	15	80	
13	25	25	25	25	100	
14	20	25	20	10	75	
15	20	10	15	20	65	
16	25	25	25	25	100	
17	25	20	15	10	70	
18	25	20	15	15	75	
19	20	20	10	10	60	
20	25	20	25	15	85	

Gambar 9.1 Data Editor



langkah-langkah Uji Validitas dengan SPSS sebagai berikut:

1. Klik *Analyze* → *Correlate* → *Bivariate*



Gambar 9.2 Menu *Analyze*

2. Masukkan *Variable X1, X2, X3, X3* dan *Y* dalam kotak *Variables*, centang *Pearson*, kemudian klik *Ok*



Gambar 9.3 Kotak dialog *Bivariate Correlations*



Didapatkan **output** sebagai berikut:

		Correlations				
		X1	X2	X3	X4	Y
X1	Pearson Correlation	1	.237	.432	.521 *	.683 **
	Sig. (2-tailed)		.314	.057	.018	.001
	N	20	20	20	20	20
X2	Pearson Correlation	.237	1	.682 **	.227	.724 **
	Sig. (2-tailed)	.314		.001	.335	.000
	N	20	20	20	20	20
X3	Pearson Correlation	.432	.682 **	1	.398	.854 **
	Sig. (2-tailed)	.057	.001		.082	.000
	N	20	20	20	20	20
X4	Pearson Correlation	.521 *	.227	.398	1	.730 **
	Sig. (2-tailed)	.018	.335	.082		.000
	N	20	20	20	20	20
Y	Pearson Correlation	.683 **	.724 **	.854 **	.730 **	1
	Sig. (2-tailed)	.001	.000	.000	.000	
	N	20	20	20	20	20

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

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

Tabel 9.3. *Output Correlations*

Analisis dari tabel di atas adalah sebagai berikut:

1. Korelasi antara item soal no 1 dengan Y sebesar 0,683 sehingga masuk dalam kriteria memiliki validitas tinggi
2. Korelasi antara item soal no 2 dengan Y sebesar 0,724 sehingga masuk dalam kriteria memiliki validitas tinggi
3. Korelasi antara item soal no 3 dengan Y sebesar 0,854 sehingga masuk dalam kriteria memiliki validitas tinggi
4. Korelasi antara item soal no 4 dengan Y sebesar 0,730 sehingga masuk dalam kriteria memiliki validitas tinggi



Jika dalam hal ini peneliti menetapkan kriteria bahwa item soal dikatakan valid jika minimal memiliki derajat validitas cukup, maka keempat item soal di atas dikatakan valid dan dapat digunakan.

Selain itu ada aturan lain yang dapat digunakan untuk mengetahui apakah butir item soal dikatakan valid adalah apabila korelasi antar item soal dengan skor total signifikan, yaitu r hitung $\geq r$ tabel, atau $\text{sig} < \alpha$.

B. Reliabilitas

Reliabilitas menunjuk pada satu pengertian bahwa suatu instrumen memiliki konsistensi/keajegan yang baik. Besarnya nilai reliabilitas menunjukkan sejauh mana tingkat keandalan instrument dalam mengukur subyek penelitian.

Rumus yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumus Alpha :

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Dimana:

r_{11} = reliabilitas instrumen

k = banyaknya butir pertanyaan atau banyak soal

$\sum \sigma_b^2$ = jumlah varians butir

σ_t^2 = varians total

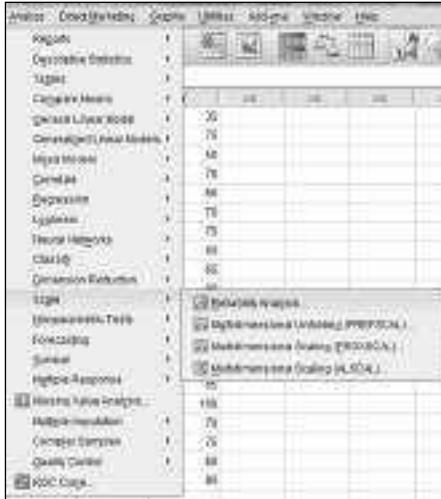
Tabel 9.2 Tabel Interpretasi Nilai r_{11}

Besarnya nilai r	Interpretasi
$0,800 < r_{11} \leq 1,000$	Sangat Tinggi
$0,600 < r_{11} \leq 0,800$	Tinggi
$0,400 < r_{11} \leq 0,600$	Cukup Tinggi
$0,200 < r_{11} \leq 0,400$	Kurang
$0,000 < r_{11} \leq 0,200$	Sangat Kurang

Sumber : Arikunto (1993)

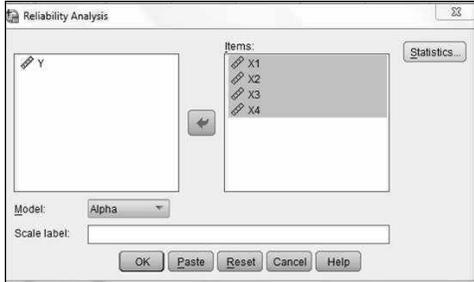
Langkah-langkah:

Klik : **Analyze** → **Scale** → **Reliability Analysis**



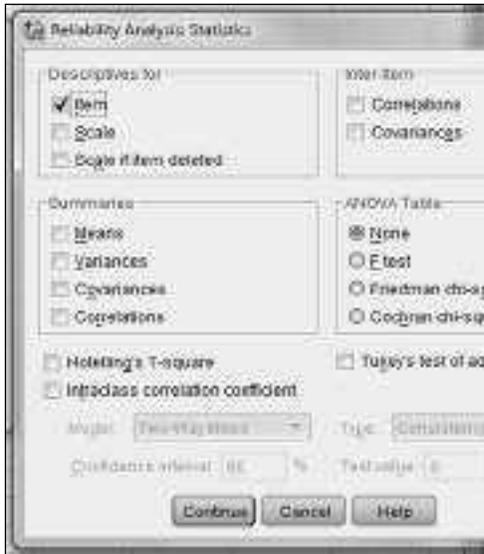
Gambar 9.4 Menu Analyze: Scale

Masukkan Variable X1, X2, X3, X3 ke dalam items, ubah model dalam format Alpha.



Gambar 9.5 Kotak Dialog Reliability Analysis

Klik *Statistics*, centang item. Klik *continue* dan Ok.



Gambar 9.6 Kotak *Reliability Analysis: Statistics*

Didapatkan **output** sebagai berikut:

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.733	4

Dari **output** di atas dapat dikatakan bahwa soal tersebut memiliki derajat reliabilitas yang tinggi. Jika dalam hal ini peneliti menetapkan kriteria bahwa soal dikatakan valid jika minimal memiliki derajat reliabilitas cukup, maka keempat soal di atas dikatakan *reliable* dan dapat digunakan, Selain itu ada ketentuan dikatakan *reliable* apabila nilai Cronbach's Alpha $> 0,6$.



DAFTAR PUSTAKA

- Allen, M.J. dan Yen, W.M., 1979. *Introduction to Measurement Theory*, Monterey : Brooks/Cole Publishing Company.
- Arikunto, S. 1993. *Pendekatan penelitian; Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : Rineka Cipta
- Agung, W. 2010. *Panduan SPSS 17*. Jogjakarta: Garailmu
- Montgomery, D.C., 2001, *Design and Analysis of Experiment*, 5th ed., John Wiley
- Nazir, Mohammad.1988. *Metode Penelitian*. Ghalia Indonesia: Jakarta
- Netra, IB 1977. *Statistika Inferensial*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Sugiyono. 2004. *Statistik Nonparametris: Alfabeta*. Bandung Sudjana. *Metoda Statistika*. .Rosda Karya
- Rozak, A. 2012. *Pengantar Statistika*. Malang : Intrans Gramedia



Lampiran 1

Tabel nilai Chi Square

Pr	0.26	0.10	0.05	0.010	0.005	0.001
1	3.32330	2.70554	3.84146	6.63490	7.87944	10.82757
2	2.77259	4.60517	5.99146	9.21034	10.59663	13.81551
3	4.10834	6.25139	7.81473	11.34487	12.83816	16.26624
4	5.38527	7.77944	9.48773	13.27670	14.86026	18.46683
5	6.62568	9.23636	11.07050	15.08627	16.74960	20.51501
6	7.84080	10.64464	12.59159	16.81189	18.54758	22.46774
7	9.03715	12.01704	14.06714	18.47531	20.27774	24.32189
8	10.21885	13.36157	15.50731	20.09024	21.95495	26.12448
9	11.38875	14.68366	16.91898	21.66599	23.58935	27.87716
10	12.54886	15.98718	18.30704	23.20925	25.18818	29.58830
11	13.70069	17.27501	19.67514	24.72497	26.75685	31.26413
12	14.84540	18.54935	21.02607	26.21697	28.29952	32.90949
13	15.98391	19.81193	22.36203	27.68825	29.81947	34.52818
14	17.11693	21.06414	23.68479	29.14124	31.31935	36.12327
15	18.24609	22.30713	24.99579	30.57791	32.80132	37.69730
16	19.36986	23.54183	26.29623	31.99993	34.26719	39.25235
17	20.48868	24.76904	27.58711	33.40866	35.71847	40.79022
18	21.60489	25.98942	28.86930	34.80531	37.15645	42.31240
19	22.71791	27.20357	30.14353	36.19087	38.58226	43.82020
20	23.82769	28.41198	31.41043	37.56623	39.99685	45.31475
21	24.93478	29.61509	32.67057	38.93217	41.40106	46.79704
22	26.03927	30.81328	33.92444	40.28936	42.79565	48.26794
23	27.14134	32.00690	35.17246	41.63840	44.18128	49.72823
24	28.24115	33.19624	36.41503	42.97982	45.55851	51.17860
25	29.33885	34.38159	37.65248	44.31410	46.92789	52.61966
26	30.43457	35.56317	38.88514	45.64168	48.28988	54.05196
27	31.52841	36.74122	40.11327	46.96294	49.64492	55.47602
28	32.62049	37.91592	41.33714	48.27824	50.99338	56.89229
29	33.71091	39.08747	42.55697	49.58788	52.33562	58.30117
30	34.79974	40.25602	43.77297	50.89218	53.67196	59.70306
31	35.88708	41.42174	44.98534	52.19139	55.00270	61.09831
32	36.97298	42.58475	46.19426	53.48577	56.32811	62.48732
33	38.05753	43.74518	47.39988	54.77554	57.64845	63.87010
34	39.14078	44.90316	48.60237	56.06091	58.96393	65.24722
35	40.22279	46.05879	49.80185	57.34207	60.27477	66.61883
36	41.30362	47.21217	50.99846	58.61921	61.58118	67.98517
37	42.38331	48.36341	52.19232	59.89250	62.88334	69.34645
38	43.46191	49.51258	53.38354	61.16209	64.18141	70.70289
39	44.53946	50.65977	54.57223	62.42812	65.47557	72.05466
40	45.61601	51.80506	55.75848	63.69074	66.76596	73.40196
41	46.69160	52.94851	56.94239	64.95007	68.05273	74.74494
42	47.76625	54.09020	58.12404	66.20624	69.33600	76.08376
43	48.84001	55.23019	59.30351	67.45935	70.61590	77.41858
44	49.91290	56.36854	60.48089	68.70951	71.89255	78.74952
45	50.98495	57.50530	61.65623	69.95683	73.16606	80.07673
46	52.05619	58.64054	62.82962	71.20140	74.43654	81.40033
47	53.12666	59.77429	64.00111	72.44331	75.70407	82.72042
48	54.19636	60.90661	65.17077	73.68264	76.96877	84.03713
49	55.26534	62.03754	66.33865	74.91947	78.23071	85.35056
50	56.33360	63.16712	67.50481	76.15389	79.48998	86.66082

<http://junaidichaniago.com/>



Lampiran 2
Tabel nilai F

df1	df2	0.05	0.01	0.001
1	1	161.448	199.510	215.707
1	2	18.513	19.163	19.597
1	3	10.128	10.282	10.486
1	4	7.717	7.709	7.899
1	5	6.591	6.591	6.757
1	10	4.838	4.838	4.965
1	15	4.183	4.183	4.280
1	20	3.850	3.850	3.930
1	25	3.619	3.619	3.688
1	30	3.485	3.485	3.557
1	40	3.347	3.347	3.420
1	50	3.274	3.274	3.348
1	60	3.229	3.229	3.303
1	70	3.194	3.194	3.268
1	80	3.166	3.166	3.240
1	90	3.143	3.143	3.217
1	100	3.123	3.123	3.197
2	1	18.513	19.163	19.597
2	2	9.000	9.000	9.163
2	3	6.591	6.591	6.757
2	4	5.591	5.591	5.757
2	5	4.965	4.965	5.131
2	10	4.183	4.183	4.348
2	15	3.850	3.850	4.015
2	20	3.619	3.619	3.784
2	25	3.485	3.485	3.650
2	30	3.347	3.347	3.516
2	40	3.274	3.274	3.443
2	50	3.229	3.229	3.398
2	60	3.194	3.194	3.363
2	70	3.166	3.166	3.335
2	80	3.143	3.143	3.312
2	90	3.123	3.123	3.292
2	100	3.103	3.103	3.272
3	1	10.128	10.282	10.486
3	2	5.591	5.591	5.757
3	3	4.183	4.183	4.348
3	4	3.557	3.557	3.722
3	5	3.131	3.131	3.306
3	10	2.705	2.705	2.880
3	15	2.571	2.571	2.746
3	20	2.485	2.485	2.660
3	25	2.412	2.412	2.587
3	30	2.357	2.357	2.532
3	40	2.292	2.292	2.467
3	50	2.247	2.247	2.422
3	60	2.212	2.212	2.387
3	70	2.184	2.184	2.359
3	80	2.161	2.161	2.336
3	90	2.141	2.141	2.316
3	100	2.121	2.121	2.296
4	1	7.717	7.709	7.899
4	2	4.183	4.183	4.348
4	3	3.131	3.131	3.306
4	4	2.705	2.705	2.880
4	5	2.412	2.412	2.587
4	10	2.131	2.131	2.306
4	15	2.045	2.045	2.220
4	20	1.980	1.980	2.155
4	25	1.925	1.925	2.100
4	30	1.880	1.880	2.055
4	40	1.815	1.815	1.990
4	50	1.770	1.770	1.945
4	60	1.735	1.735	1.910
4	70	1.707	1.707	1.882
4	80	1.684	1.684	1.859
4	90	1.664	1.664	1.839
4	100	1.644	1.644	1.819
5	1	6.591	6.591	6.757
5	2	3.557	3.557	3.722
5	3	2.705	2.705	2.880
5	4	2.279	2.279	2.454
5	5	2.045	2.045	2.220
5	10	1.764	1.764	1.939
5	15	1.678	1.678	1.853
5	20	1.613	1.613	1.788
5	25	1.558	1.558	1.733
5	30	1.513	1.513	1.688
5	40	1.448	1.448	1.623
5	50	1.403	1.403	1.578
5	60	1.368	1.368	1.543
5	70	1.340	1.340	1.515
5	80	1.317	1.317	1.492
5	90	1.297	1.297	1.472
5	100	1.277	1.277	1.452
6	1	5.591	5.591	5.757
6	2	3.131	3.131	3.306
6	3	2.279	2.279	2.454
6	4	1.853	1.853	2.028
6	5	1.619	1.619	1.794
6	10	1.338	1.338	1.513
6	15	1.252	1.252	1.427
6	20	1.187	1.187	1.362
6	25	1.132	1.132	1.307
6	30	1.087	1.087	1.262
6	40	1.022	1.022	1.197
6	50	0.977	0.977	1.152
6	60	0.942	0.942	1.117
6	70	0.914	0.914	1.089
6	80	0.891	0.891	1.066
6	90	0.871	0.871	1.046
6	100	0.851	0.851	1.026
7	1	4.838	4.838	4.965
7	2	2.705	2.705	2.880
7	3	2.045	2.045	2.220
7	4	1.619	1.619	1.794
7	5	1.385	1.385	1.560
7	10	1.104	1.104	1.279
7	15	1.018	1.018	1.193
7	20	0.953	0.953	1.128
7	25	0.898	0.898	1.073
7	30	0.853	0.853	1.028
7	40	0.788	0.788	0.963
7	50	0.743	0.743	0.918
7	60	0.708	0.708	0.883
7	70	0.680	0.680	0.855
7	80	0.657	0.657	0.832
7	90	0.637	0.637	0.812
7	100	0.617	0.617	0.792
8	1	4.183	4.183	4.280
8	2	2.279	2.279	2.454
8	3	1.619	1.619	1.794
8	4	1.193	1.193	1.368
8	5	0.959	0.959	1.134
8	10	0.678	0.678	0.853
8	15	0.592	0.592	0.767
8	20	0.527	0.527	0.702
8	25	0.472	0.472	0.647
8	30	0.427	0.427	0.602
8	40	0.362	0.362	0.537
8	50	0.317	0.317	0.492
8	60	0.282	0.282	0.457
8	70	0.254	0.254	0.429
8	80	0.231	0.231	0.406
8	90	0.211	0.211	0.386
8	100	0.191	0.191	0.366
9	1	3.850	3.850	3.930
9	2	2.045	2.045	2.220
9	3	1.385	1.385	1.560
9	4	0.959	0.959	1.134
9	5	0.725	0.725	0.900
9	10	0.444	0.444	0.619
9	15	0.358	0.358	0.533
9	20	0.293	0.293	0.468
9	25	0.238	0.238	0.413
9	30	0.193	0.193	0.368
9	40	0.128	0.128	0.303
9	50	0.083	0.083	0.258
9	60	0.048	0.048	0.213
9	70	0.020	0.020	0.185
9	80	0.007	0.007	0.162
9	90	0.007	0.007	0.142
9	100	0.007	0.007	0.122
10	1	3.485	3.485	3.557
10	2	1.619	1.619	1.794
10	3	0.959	0.959	1.134
10	4	0.533	0.533	0.708
10	5	0.299	0.299	0.474
10	10	0.018	0.018	0.193
10	15	0.002	0.002	0.107
10	20	0.007	0.007	0.042
10	25	0.002	0.002	0.007
10	30	0.007	0.007	0.002
10	40	0.002	0.002	0.007
10	50	0.007	0.007	0.002
10	60	0.002	0.002	0.007
10	70	0.007	0.007	0.002
10	80	0.002	0.002	0.007
10	90	0.007	0.007	0.002
10	100	0.002	0.002	0.007

<http://junaidhaniago.com/>



Lampiran 3

Tabel nilai korelasi *product moment*

df = (n-2)	Tingkat signifikansi untuk uji dua arah				
	0,05	0,025	0,01	0,005	0,0025
	Tingkat signifikansi untuk uji satu arah				
	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005
1	0,8177	0,8090	0,8014	0,7950	0,7895
2	0,8054	0,7970	0,7901	0,7840	0,7789
3	0,7953	0,7873	0,7808	0,7750	0,7701
4	0,7870	0,7794	0,7733	0,7678	0,7630
5	0,7804	0,7731	0,7673	0,7620	0,7574
6	0,7751	0,7680	0,7625	0,7574	0,7529
7	0,7707	0,7638	0,7585	0,7536	0,7491
8	0,7670	0,7603	0,7552	0,7504	0,7458
9	0,7638	0,7573	0,7523	0,7476	0,7430
10	0,7610	0,7546	0,7497	0,7451	0,7405
11	0,7585	0,7522	0,7474	0,7428	0,7382
12	0,7562	0,7500	0,7453	0,7407	0,7361
13	0,7541	0,7480	0,7433	0,7387	0,7341
14	0,7521	0,7461	0,7414	0,7368	0,7322
15	0,7502	0,7443	0,7396	0,7350	0,7304
16	0,7484	0,7426	0,7379	0,7333	0,7287
17	0,7467	0,7410	0,7363	0,7317	0,7271
18	0,7451	0,7394	0,7347	0,7301	0,7255
19	0,7436	0,7379	0,7332	0,7286	0,7240
20	0,7422	0,7365	0,7318	0,7272	0,7226
21	0,7408	0,7351	0,7304	0,7258	0,7212
22	0,7395	0,7338	0,7291	0,7245	0,7199
23	0,7383	0,7326	0,7279	0,7233	0,7187
24	0,7372	0,7315	0,7268	0,7222	0,7176
25	0,7361	0,7304	0,7257	0,7211	0,7165
26	0,7351	0,7294	0,7247	0,7201	0,7155
27	0,7341	0,7284	0,7237	0,7191	0,7145
28	0,7332	0,7275	0,7228	0,7182	0,7136
29	0,7323	0,7266	0,7219	0,7173	0,7127
30	0,7314	0,7257	0,7210	0,7164	0,7118
31	0,7306	0,7249	0,7202	0,7156	0,7110
32	0,7298	0,7241	0,7194	0,7148	0,7102
33	0,7290	0,7233	0,7186	0,7140	0,7094
34	0,7283	0,7226	0,7179	0,7133	0,7087
35	0,7276	0,7219	0,7172	0,7126	0,7080
36	0,7269	0,7212	0,7165	0,7119	0,7073
37	0,7262	0,7205	0,7158	0,7112	0,7066
38	0,7255	0,7198	0,7151	0,7105	0,7059
39	0,7248	0,7191	0,7144	0,7098	0,7052
40	0,7241	0,7184	0,7137	0,7091	0,7045
41	0,7234	0,7177	0,7130	0,7084	0,7038
42	0,7227	0,7170	0,7123	0,7077	0,7031
43	0,7220	0,7163	0,7116	0,7070	0,7024
44	0,7213	0,7156	0,7109	0,7063	0,7017
45	0,7206	0,7149	0,7102	0,7056	0,7010
46	0,7200	0,7143	0,7096	0,7050	0,7004
47	0,7193	0,7136	0,7089	0,7043	0,6997
48	0,7186	0,7129	0,7082	0,7036	0,6990
49	0,7179	0,7122	0,7075	0,7029	0,6983
50	0,7172	0,7115	0,7068	0,7022	0,6976

df = (n-2)	Tingkat signifikansi untuk uji dua arah				
	0,05	0,025	0,01	0,005	0,0025
	Tingkat signifikansi untuk uji satu arah				
	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005
1	0,8177	0,8090	0,8014	0,7950	0,7895
2	0,8054	0,7970	0,7901	0,7840	0,7789
3	0,7953	0,7873	0,7808	0,7750	0,7701
4	0,7870	0,7794	0,7733	0,7678	0,7630
5	0,7804	0,7731	0,7673	0,7620	0,7574
6	0,7751	0,7680	0,7625	0,7574	0,7529
7	0,7707	0,7638	0,7585	0,7536	0,7491
8	0,7670	0,7603	0,7552	0,7504	0,7458
9	0,7638	0,7573	0,7523	0,7476	0,7430
10	0,7610	0,7546	0,7497	0,7451	0,7405
11	0,7585	0,7522	0,7474	0,7428	0,7382
12	0,7562	0,7500	0,7453	0,7407	0,7361
13	0,7541	0,7480	0,7433	0,7387	0,7341
14	0,7521	0,7461	0,7414	0,7368	0,7322
15	0,7502	0,7443	0,7396	0,7350	0,7304
16	0,7484	0,7426	0,7379	0,7333	0,7287
17	0,7467	0,7410	0,7363	0,7317	0,7271
18	0,7451	0,7394	0,7347	0,7301	0,7255
19	0,7436	0,7379	0,7332	0,7286	0,7240
20	0,7422	0,7365	0,7318	0,7272	0,7226
21	0,7408	0,7351	0,7304	0,7258	0,7212
22	0,7395	0,7338	0,7291	0,7245	0,7199
23	0,7383	0,7326	0,7279	0,7233	0,7187
24	0,7372	0,7315	0,7268	0,7222	0,7176
25	0,7361	0,7304	0,7257	0,7211	0,7165
26	0,7351	0,7294	0,7247	0,7201	0,7155
27	0,7341	0,7284	0,7237	0,7191	0,7145
28	0,7332	0,7275	0,7228	0,7182	0,7136
29	0,7323	0,7266	0,7219	0,7173	0,7127
30	0,7314	0,7257	0,7210	0,7164	0,7118
31	0,7306	0,7249	0,7202	0,7156	0,7110
32	0,7298	0,7241	0,7194	0,7148	0,7102
33	0,7290	0,7233	0,7186	0,7140	0,7094
34	0,7283	0,7226	0,7179	0,7133	0,7087
35	0,7276	0,7219	0,7172	0,7126	0,7080
36	0,7269	0,7212	0,7165	0,7119	0,7073
37	0,7262	0,7205	0,7158	0,7112	0,7066
38	0,7255	0,7198	0,7151	0,7105	0,7059
39	0,7248	0,7191	0,7144	0,7098	0,7052
40	0,7241	0,7184	0,7137	0,7091	0,7045
41	0,7234	0,7177	0,7130	0,7084	0,7038
42	0,7227	0,7170	0,7123	0,7077	0,7031
43	0,7220	0,7163	0,7116	0,7070	0,7024
44	0,7213	0,7156	0,7109	0,7063	0,7017
45	0,7206	0,7149	0,7102	0,7056	0,7010
46	0,7200	0,7143	0,7096	0,7050	0,7004
47	0,7193	0,7136	0,7089	0,7043	0,6997
48	0,7186	0,7129	0,7082	0,7036	0,6990
49	0,7179	0,7122	0,7075	0,7029	0,6983
50	0,7172	0,7115	0,7068	0,7022	0,6976

<http://guru-math-offline.blogspot.com>



Lampiran 4
Tabel t

Pr	0,25	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005	0,001
df	0,50	0,20	0,10	0,050	0,02	0,010	0,002
1	1,00000	3,07768	4,31379	12,70620	31,82082	63,65734	318,30884
2	0,81626	1,88562	2,91999	4,30285	6,96456	9,92484	22,32712
3	0,76480	1,63774	2,35336	3,18245	4,54070	5,84091	10,21453
4	0,74070	1,53321	2,13185	2,77645	3,74695	4,60409	7,17110
5	0,72564	1,47588	2,01585	2,57058	3,36493	4,03214	5,89143
6	0,71756	1,43976	1,94318	2,44991	3,14267	3,70743	5,20763
7	0,71114	1,41482	1,89458	2,36452	2,99795	3,49848	4,78529
8	0,70608	1,39582	1,85905	2,30600	2,89646	3,35539	4,50079
9	0,70212	1,38183	1,83341	2,26296	2,82144	3,28994	4,29661
10	0,69861	1,37218	1,81246	2,22814	2,76377	3,24027	4,14570
11	0,69540	1,36345	1,79586	2,20099	2,71808	3,19581	4,02470
12	0,69248	1,35622	1,78229	2,17881	2,68100	3,16454	3,92563
13	0,68983	1,35017	1,77093	2,16037	2,65031	3,14228	3,85198
14	0,68742	1,34503	1,76131	2,14479	2,62449	3,12684	3,78730
15	0,68510	1,34081	1,75385	2,13145	2,60248	3,11671	3,73283
16	0,68293	1,33735	1,74818	2,11991	2,58349	3,10978	3,68615
17	0,68090	1,33336	1,74411	2,10982	2,56603	3,10462	3,64577
18	0,67906	1,33009	1,74148	2,10092	2,55238	3,09944	3,61048
19	0,67732	1,32773	1,73913	2,09302	2,53948	3,09539	3,57940
20	0,67566	1,32534	1,73702	2,08596	2,52798	3,09234	3,55191
21	0,67405	1,32319	1,73514	2,07961	2,51765	3,08938	3,52710
22	0,67248	1,32124	1,73344	2,07387	2,50832	3,08746	3,50409
23	0,67095	1,31948	1,73187	2,06866	2,49987	3,08554	3,48206
24	0,66945	1,31784	1,73042	2,06390	2,49219	3,08364	3,46135
25	0,66798	1,31635	1,72914	2,05954	2,48511	3,08174	3,44191
26	0,66654	1,31497	1,72792	2,05553	2,47863	3,07981	3,42380
27	0,66512	1,31370	1,72682	2,05183	2,47266	3,07788	3,40613
28	0,66372	1,31253	1,72581	2,04841	2,46714	3,07592	3,38886
29	0,66234	1,31143	1,72487	2,04523	2,46202	3,07393	3,37204
30	0,66098	1,31042	1,72397	2,04227	2,45726	3,07190	3,35561
31	0,65964	1,30946	1,72312	2,03951	2,45282	3,06984	3,33951
32	0,65831	1,30857	1,72230	2,03693	2,44866	3,06774	3,32363
33	0,65699	1,30774	1,72152	2,03452	2,44478	3,06560	3,30794
34	0,65568	1,30695	1,72077	2,03224	2,44115	3,06342	3,29251
35	0,65438	1,30621	1,72005	2,03011	2,43772	3,06120	3,27730
36	0,65308	1,30551	1,71936	2,02809	2,43446	3,05894	3,26226
37	0,65179	1,30485	1,71870	2,02619	2,43145	3,05664	3,24736
38	0,65050	1,30423	1,71805	2,02439	2,42857	3,05430	3,23256
39	0,64922	1,30364	1,71742	2,02269	2,42584	3,05191	3,21779
40	0,64794	1,30308	1,71680	2,02108	2,42326	3,04948	3,20306

<http://junaidichaniago.wordpress.com>



TENTANG PENULIS



Dr. Abd. Rozak, S.Pd., M.Si., Lahir di Jombang tahun 1982, pendidikan formal RA-MI Bustanul Ulum Brudu Sumobito (1988-1994), MTs Mambaul Ulum Corogo Jogoroto (1994-1997), SMAN Kesamben (1997-2000) dan Sarjana Pendidikan (S.Pd) dari STKIP PGRI Jombang. Pada tahun 2006 diangkat sebagai tenaga pengajar di kampus yang sama, dan S2 Jurusan Statistika Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya dan Lulus Tahun 2011, dan Tahun 2013 menempuh gelar Doktor Pendidikan Matematika di Universitas Negeri Malang dan lulus tahun 2018.



Dr. Wiwin Sri Hidayati, M.Pd., penulis buku ini, Sarjana Pendidikan Matematika tahun 1996 dari STKIP PGRI Jombang. Sejak tahun 1998 dan Tahun 2002 diangkat sebagai dosen tetap yayasan, dan tahun 2005 diangkat sebagai dosen Kopertis Wilayah VII Surabaya DPK pada STKIP PGRI Jombang. Pada tahun 2007 lulus Program Pasca-Sarjana S2 Pendidikan Matematika Universitas Negeri Surabaya, dan pada tahun 2013 lulus program Doktor Pendidikan Matematika Universitas Negeri Surabaya.