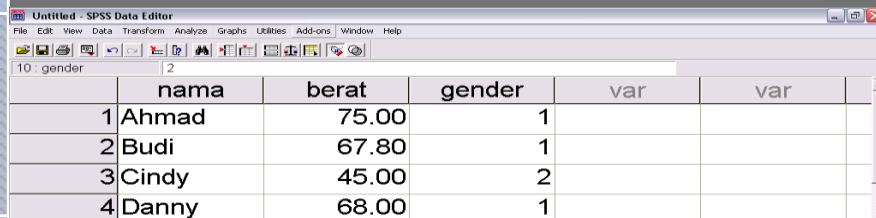


2014

# PENUNTUN PRAKTIKUM METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN PERCOBAAN

Pengolahan Data dengan Software Excel dan SPSS

Disusun oleh  
M. Rachman Hakim



	nama	berat	gender	var	var
1	Ahmad	75.00	1		
2	Budi	67.80	1		
3	Cindy	45.00	2		
4	Danny	68.00	1		

## Anova: Single Factor

### SUMMARY

Groups	Count	Sum	Average	Variance
Column 1	13	143	11	33.66666667
Column 2	13	791	60.84615385	200.974359
Column 3	13	653	50.23076923	43.52564103

### ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	17924.30769	2	8962.153846	96.65594322	3.35557E-15	3.259446306
Within Groups	3338	36	92.72222222			
Total	21262.30769	38				



## **Daftar Isi Penuntun**

### **Pendahuluan**

**Modul 1. Pengenalan Menu-Menu Utama SPSS dan Excel**

**Modul 2. Analisis Statistik Deskriptif**

**Modul 3. Uji Kesamaan rata-rata (Uji T-Student)**

**Modul 4. Analisis varians satu faktor (Rancangan Acak Lengkap/RAL)**

**Modul 5. Rancangan Acak Kelompok (RAK)**

**Modul 6. Analisis varians dengan Dua Faktor (Faktorial)**

**Modul 7. Analisis Regresi Linear Sederhana**

## PENDAHULUAN

Salah satu ciri penelitian kuantitatif adalah menggunakan statistik. Kegunaan statistik dalam penelitian bermacam-macam, yaitu sebagai alat untuk penentuan sampel, pengujian validitas dan reliabilitas instrument, penyajian data, dan analisis data. Analisis data lebih difokuskan untuk menjawab rumusan masalah dan menguji hipotesis penelitian yang diajukan. Jenis data dalam penelitian meliputi data nominal (diskrit), ordinal, interval dan ratio. Selanjutnya bentuk hipotesis penelitian adalah deskriptif (hipotesis untuk satu variable atau lebih secara mandiri), komparatif (perbandingan dua sampel maupun k sampel) dan asosiatif (hubungan antara dua variable atau lebih). Dalam hipotesis komparatif terdapat sampel yang berkorelasi (related) dan sampel independent. Setelah jenis data dan hipotesis dapat dirumuskan, maka tinggal menentukan teknik statistik yang digunakan. Statistik digunakan meliputi statistik Parametris dan nonparametris. Statistik parametris digunakan untuk menganalisis data sampel besar, data berdistribusi normal yang berbentuk interval dan ratio, sedangkan Nonparametris digunakan untuk menganalisis data sampel kecil, tidak harus berdistribusi normal dan data berbentuk nominal dan ordinal.

Perkembangan sistem komputasi sekarang ini, cara-cara penyajian data dan perhitungan dalam analisis lebih mudah dilakukan. Terdapat beragam program komputer (software) yang dapat di unduh dan diaplikasikan dalam membantu aplikasi analisis statistik, Misalnya SAS, MiniTAB, Systat, SPSS, dan lain sebagainya. Bahkan software pengolah angka seperti Microsoft Excel sekarang ini telah dilengkapi fitur pengolahan statistik sederhana yang akan memberikan manfaat dalam pengolahan data hasil penelitian.

Sebagai upaya mempermudah mahasiswa dalam belajar mengaplikasikan program pengolah data dengan menggunakan komputer, terutama program Microsoft Excel 2007 (selanjutnya di baca excel) dan SPSS, maka disusun penuntun praktikum yang berisi beberapa modul pegolahan data statistik sederhana yang banyak digunakan dalam ruang lingkup Ilmu Peternakan atau Sains dan Teknologi pada umumnya.

Statistik dalam penelitian merupakan alat bantu yang akan memandu peneliti dalam pengambilan keputusan yang lebih tepat, sehingga kemampuan mengolah dan menginterpretasi data penelitian merupakan sesuatu yang esensial untuk dipelajari.

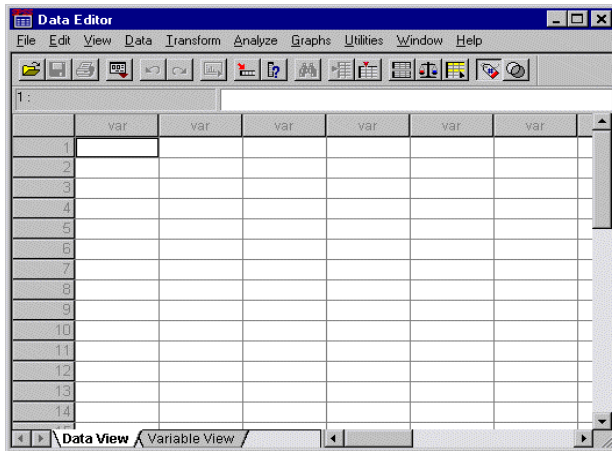
## MODUL 1: Pengenalan Menu-Menu Utama SPSS dan Excel

SPSS sebagai software statistik pertama kali dibuat tahun 1968 oleh tiga mahasiswa Stanford University, yakni Norman H. Nie, C. Hadlai Hull dan Dale H. Bent. Saat itu software dioperasikan pada komputer mainframe. Setelah penerbit terkenal McGraw-Hill menerbitkan user manual SPSS, program tersebut menjadi populer. Pada tahun 1984, SPSS pertama kali muncul dengan versi PC (bisa dipakai untuk komputer desktop) dengan nama SPSS/PC+, dan sejalan dengan mulai populernya sistem operasi Windows, SPSS pada tahun 1992 juga mengeluarkan versi Windows. Dan untuk memantapkan posisinya sebagai salah satu market leader dalam *business intelligence*, SPSS juga menjalin aliansi strategis dengan software house terkemuka dunia lainnya, seperti *Oracle Corp.*, *Business Object*, serta *Ceres Integrated Solutions*.

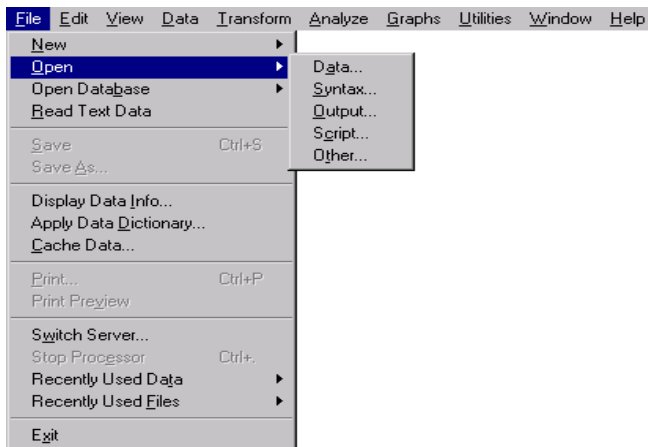
Hal ini membuat SPSS yang tadinya ditujukan bagi pengolahan data statistik untuk ilmu sosial (SPSS saat itu adalah singkatan dari *Statistical Package for the Social Sciences*), sekarang diperluas untuk melayani berbagai jenis user, seperti untuk proses produksi di pabrik, riset ilmu-ilmu sains, dan lainnya. Dan kepanjangan dari SPSS sekarang menjadi ***Statistical Product and Service Solutions***. Pengguna software SPSS di seluruh dunia juga sangat beragam, seperti HSBC Bank, ABN AMRO Bank, AC Nielsen (biro riset pemasaran terbesar di dunia), American Airlines, British Telecom- munications, Deutsche Telekom, Canon UK, Credit Suisse, Unilever, University of Chicago, New York University, dan perusahaan besar lainnya. Saat ini SPSS tidak hanya menangani permasalahan statistik saja, namun sudah meluas ke data mining (mengeksplorasi data yang telah terkumpul) dan predictive analytic.

Microsoft Excel merupakan perangkat lunak untuk mengolah data secara otomatis meliputi perhitungan dasar, penggunaan fungsi-fungsi, pembuatan grafik dan manajemen data. Perangkat lunak ini sangat membantu untuk menyelesaikan permasalahan administratif mulai yang paling sederhana sampai yang lebih kompleks. Permasalahan sederhana tersebut misalnya membuat rencana kebutuhan barang meliputi nama barang, jumlah barang dan perkiraan harga barang. Permasalahan ini sebenarnya dapat juga diselesaikan menggunakan Microsoft Word karena hanya sedikit memerlukan proses perhitungan, tetapi lebih mudah diselesaikan dengan Microsoft Excel. Contoh permasalahan yang lebih kompleks adalah pembuatan laporan keuangan (general ledger) yang memerlukan banyak perhitungan, manajemen data dengan menampilkan grafik atau pivot tabel atau penggunaan fungsi-fungsi matematis ataupun logika pada sebuah laporan. Penyelesaian permasalahan yang kompleks juga dapat memanfaatkan pemograman macro yang disediakan oleh Excel agar proses penggunaan lebih mudah.

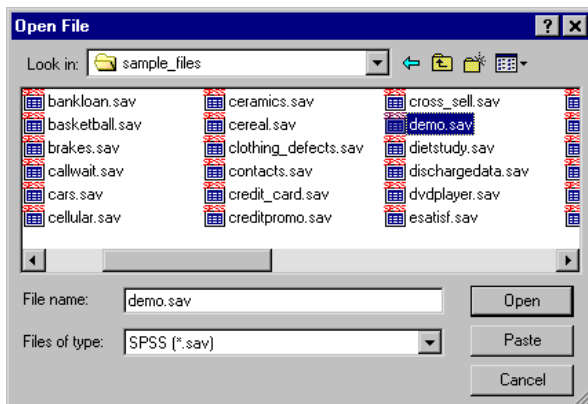
## Pengenalan Menu SPSS



Gambar 1.1



Gambar 1.2



Gambar 1.3

Saat memulai menggunakan software SPSS maka kita akan melihat Data Editor window seperti gambar disamping.

Sebelum Anda dapat menganalisis data, terlebih dahulu Anda harus memasukkan data yang akan dianalisis tersebut ke dalam Data Editor window di samping.

Bila Anda sebelumnya sudah memiliki data yang telah ditulis dalam format yang kompatibel dengan SPSS, maka Anda dapat membuka file data tersebut dari menu yang tersedia dengan memilih menu berikut:

**File**

**Open**

**Data...**

Lihat **Gambar 1.2**

Atau kita dapat menggunakan tanda



yang terdapat pada toolbar untuk membuka file.

Selanjutnya akan tampak daftar file yang akan dibuka pada kotak dialog seperti tampak pada **Gambar 1.3**

Format file data SPSS berekstensi ".sav"

Secara keseluruhan SPSS menyediakan tujuh window, yang meliputi:

### 1. Data Editor

Window ini terbuka secara otomatis setiap kali program SPSS dijalankan, dan berfungsi untuk input data SPSS. Menu yang ada pada Data Editor adalah:

- **File**  
Menu File berfungsi untuk menangani hal-hal yang berhubungan dengan file data, seperti membuat file baru, membuka file tertentu, mengambil data dari program lain, mencetak isi dari Data Editor dan lainnya.
- **Edit**  
Menu Edit berfungsi untuk menangani hal-hal yang berhubungan dengan memperbaiki atau mengubah nilai data (duplikasi data), menghilangkan data, edit data dan lainnya. Selain itu, menu Edit juga berfungsi untuk mengubah setting pada Options.
- **View**  
Menu view berfungsi untuk mengatur toolbar (status bar, penampakan value lable dan sebagainya).
- **Data**  
Menu data berfungsi untuk membuat perubahan data SPSS secara keseluruhan, seperti mengurutkan data, menyeleksi data berdasarkan kriteria tertentu, menggabungkan data dan sebagainya.
- **Transform**  
Menu Transform berfungsi untuk membuat perubahan pada variabel yang telah dipilih dengan kriteria tertentu.
- **Analyze (Statistics)**  
Menu Analyze merupakan menu inti dari SPSS, yang berfungsi untuk melakukan semua prosedur perhitungan statistik, seperti uji-t, uji-F, regresi, time series dan sebagainya.
- **Graphs**  
Menu Graphs berfungsi untuk membuat berbagai jenis grafik untuk mendukung analisis statistik, seperti Pie, Line, Bar dan kombinasinya.
- **Utilities**  
Menu ini adalah menu tambahan yang mendukung program SPSS seperti :

- Memberi informasi tentang variabel yang sekarang sedang dikerjakan
  - Menjalankan Scripts
  - Mengatur tampilan menu-menu lain
- **Add-Ons**  
Menu ini juga merupakan menu tambahan yang berisi mengenai software lain yang dapat diintegrasikan dengan SPSS, juga berisi sambungan on-line dengan website SPSS guna kepentingan pelatihan dan pengembangan SPSS.
  - **Window**  
Menu ini berfungsi untuk pindah diantara menu-menu lain di SPSS
  - **Help**  
Menu ini berfungsi untuk menyediakan bantuan informasi mengenai program SPSS yang bisa diakses secara mudah dan jelas.

## 2. Menu Output Navigator

Jika menu Editor berfungsi untuk memasukkan data yang siap diolah oleh SPSS, kemudian melakukan pengolahan data yang dilakukan lewat menu Analyze, maka hasil pengolahan data atau informasi ditampilkan lewat menu *Output Navigator* atau dapat disebut *Output* saja.

Menu Output pada prinsipnya sama dengan menu Editor, seperti: File, Edit, View, Analyze, Graphs, Utilities, Window dan Help. Tentunya dengan disesuaikan untuk kegunaan output SPSS. Selain menu diatas ada lagi menu tambahan, yaitu:

- **Insert**  
Berfungsi untuk menyisipkan judul, grafik, teks atau objek tertentu dari aplikasi lain.
- **Format**  
Berfungsi untuk mengubah tata letak huruf output.

## 3. Menu Pivot Tabel Editor

Ilmu Statistik banyak berhubungan dengan berbagai tabel dan banyak output SPSS yang disajikan berbentuk tabel. Menu Pivot Tabel berhubungan dengan pengerjaan tabel SPSS, seperti mentransformasi baris tabel menjadi kolom dan sebaliknya, memindah baris dan kolom tabel, *grouping* atau *ungrouping* tabel dan yang lainnya.

Karena pengerjaan Pivot table erat kaitannya dengan menu Output Navigator, yaitu sebagai tempat editing tabel hasil output, maka menu ini mempunyai submenu yang hampir sama dengan submenu pada Output Navigator.

#### **4. Menu Chart Editor**

Menu ini juga merupakan tempat editing bagi output hasil pengerjaan data di menu Editor, hanya khusus untuk output berupa Grafik/Chart/Diagram. Sesuai dengan fungsinya, selain submenu dasar seperti File, edit, View dan lainnya, Char Editor juga dilengkapi submenu berikut:

- **Gallery**  
Berfungsi untuk mengubah jenis chart.
- **Chart**  
Untuk mengedit berbagai hal mengenai grafik, seperti layout dan Labelling Grafik, skala grafik dan sebagainya.
- **Series**  
Untuk memilih kelompok data tertentu, transpose data atau menampilkan seri data.

#### **5. Menu Text Output Editor**

Sama seperti menu Pivot table dan Chart berfungsi untuk edit output yang berupa teks atau tulisan.

#### **6. Menu Syntax Editor**

Walaupun SPSS sudah menyediakan berbagai macam pengolahan data statistik secara memadai, namun ada berbagai perintah atau pilihan yang hanya bisa digunakan dengan SPSS Command Language. Perintah-perintah tersebut bisa ditulis pada menu Syntax`Editor. Menu ini berupa file teks yang berisi berbagai perintah SPSS dan bisa diketik secara manual.

#### **7. Menu Script Editor**

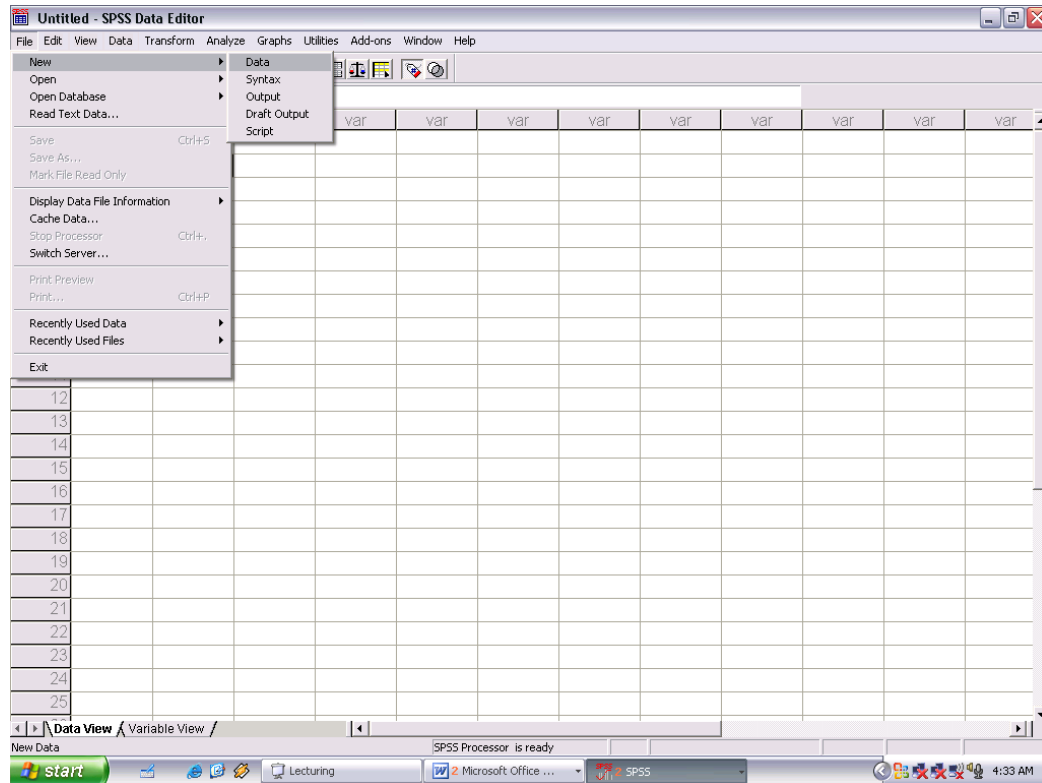
Menu ini pada dasarnya digunakan untuk melakukan berbagai pengerjaan SPSS secara otomatis, seperti membuka menutup File, ekspor Chart dan sebagainya. Isi menu ini sama dengan menu terdahulu, hanya ditambah dengan submenu Script untuk membuat berbagai subrutin dan fungsi baru, serta submenu Debug untuk melakukan proses debug pada script.



## Memasukan Data

### 1. Buka lembar kerja baru

Lembar kerja baru selalu dibuka jika ada pemasukan variabel yang baru. Untuk itu dari menu **File** pilih submenu **New**. Selanjutnya tampak beberapa pilihan. Karena akan dibuat data yang baru, klik mouse pada **Data**. Sekarang SPSS siap membuat variabel baru (Gambar 1.4)



Gambar 1.4

Misalkan kita punya data sebagai berikut:

<b>Nama</b>	<b>Berat badan</b>	<b>Gender</b>
Ahmad	75.00	Pria
Budi	67.80	Pria
Cindy	45.00	Wanita
Danny	68.00	Pria
Early	50.50	Wanita
Fanny	45.80	Wanita
Gerhana	65.50	Pria
Iwan	70.00	Pria
Jovanka	62.00	Wanita
Katherine	45.50	Wanita

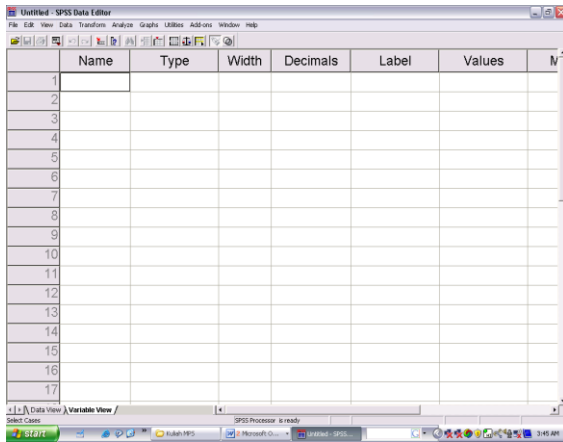
## 2. Menamai variabel yang diperlukan

Langkah berikutnya adalah membuat nama untuk setiap variabel baru. Untuk contoh kasus di atas ada tiga (3) variabel, maka akan dilakukan input nama variabel sebanyak 3 kali.

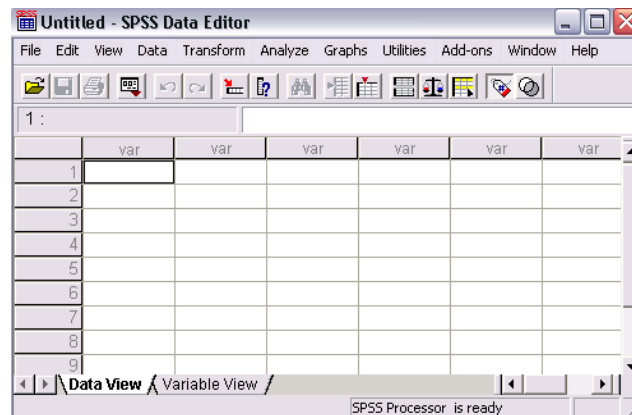
Variabel pertama: NAMA

Langkah pemasukan variabel NAMA:

- Klik Menu “**Variable View**” yang terletak di sebelah kiri bagian paling bawah dari editor SPSS (Gambar 1.5), maka akan tampil layar editor seperti pada Gambar 1.6.



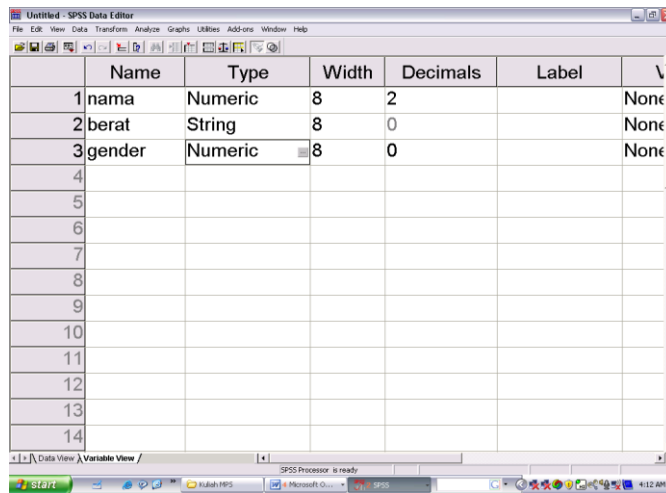
Gambar 1.5



Gambar 1.6

- Kolom pertama tempat menuliskan nama variabel, misalkan variabel pertama adalah NAMA, variabel kedua adalah BERAT BADAN dan variabel ketiga adalah GENDER, maka pada baris pertama, kedua dan ketiga pada kolom pertama tuliskan nama-nama variabel tersebut.
- Kolom kedua (**Type**) merupakan tipe data dari variabel tersebut. Tipe data terdiri dari: **Numeric, Comma, Dot., Scientific notation, Date, Custom currency, dan String**. Karena nama seseorang (variabel NAMA) adalah huruf, bukan angka, maka tipe variabel ini adalah **String**. Sedangkan berat seseorang berupa angka atau numerik maka tipenya dipilih **Numerik**. Sementara untuk gender merupakan variabel yang unik bila dibandingkan variabel NAMA yang berisi huruf, karena selain dapat diberi tipe string juga bisa diberi tipe numerik dengan jenis data bersifat nominal. Misalnya PRIA = 1, WANITA = 2. Untuk tipe data string juga perlu ditentukan jumlah karakter yang akan digunakan, oleh karena itu kita pun akan ditanyakan berapa jumlah karakter maksimum yang akan digunakan.

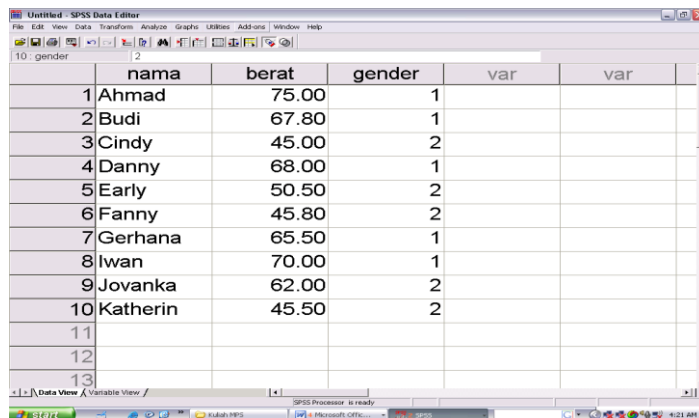
- Kolom ketiga (**Width**) adalah untuk menentukan berapa jumlah maksimal angka/huruf yang dapat dimuat. Untuk keperluan praktik biarkan kolom width sesuai dengan default SPSS yaitu = 8.
- Kolom keempat (**Desimal**) adalah untuk menentukan jumlah angka di belakang koma. Bila angka merupakan bilangan bulat, seperti PRIA = 1, WANITA = 2, desimal diisi dengan angka NOL (0).



Gambar 1.7

### 3. Mengisi data

Langkah berikutnya adalah mengisi data variabel yang telah didefinisikan nama, tipe, width dan desimalnya. Cara pengisian data persis seperti kita mengisi data pada program **Excel**, yaitu baris-baris pada tiap-tiap kolom variabel tersebut, seperti Gambar 8.



Gambar 1.8

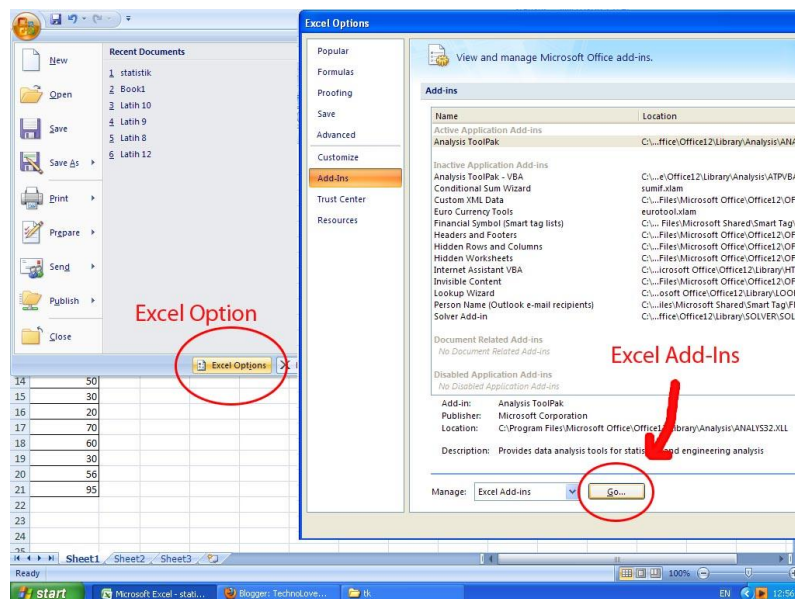
#### 4. Langkah berikutnya adalah menyimpan data.

- Dari menu **File**, lalu pilih submenu **Save As ....**
- Beri nama file tersebut, misalnya untuk keseragaman kita beri nama berat. Dan tempatkan file tersebut di direktori yang kita kehendaki. Untuk tipe data file SPSS adalah **sav**, sehingga data tersebut akan disimpan dengan nama lengkap **berat.sav**.

### Pengenalan Menu Excel

Excel 2007 telah dilengkapi dengan fitur pengolah statistik, namun demikian pada software yang terinstall secara default (pabrikan), fitur ini tidak terlihat sehingga banyak kalangan menganggap bahwa fitur tersebut tidak terdapat pada program ini. Untuk itu, sebelum melakukan analisis data statistik di Excel2007, kita perlu untuk mengaktifkan **Analysis ToolPak**. Langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Buka Excel2007, Pada Office Button pilih Excel Option (paling bawah).
2. Pilih menu "Add-Ins", pada pilihan "Manage" pilih "Excel Add-ins". Lalu klik "Go" (lihat Gambar 1.9).



Gambar 1.9

3. Maka akan terbuka jendela "Add-Ins"(seperti Gambar 1.10). berikan tanda check pada "Analysis ToolPak". Kemudian klik "OK"



Gambar 1.10

4. Jika sebelumnya Anda belum pernah mengaktifkan fitur ini sebelumnya maka akan muncul jendela konfigurasi default Office 2007. Tunggu hingga proses selesai.
5. Jika konfigurasi berhasil, maka akan terdapat tambahan menu "**Data Analisis**" pada ribbon "**Data**" seperti gambar dibawah ini.



Gambar 1.11

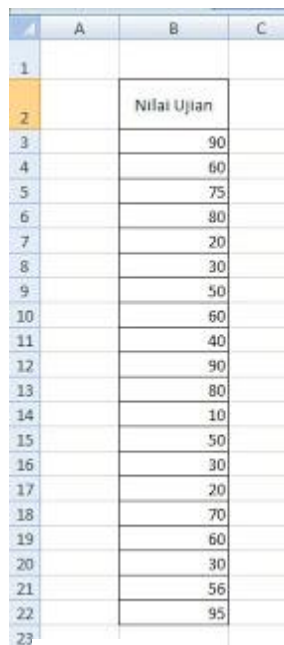
6. Apabila menu "data analysis" telah muncul, berarti tool pengolah statistik di program excel 2007 telah siap digunakan

## Modul 2. Analisis Statistik Deskriptif

**Statistika deskriptif** berkaitan dengan bagaimana data dapat digambarkan (dideskripsikan) atau disimpulkan baik secara numerik (misal menghitung rata-rata dan deviasi standar) atau secara grafis (dalam bentuk tabel atau grafik) untuk mendapatkan gambaran sekilas mengenai data tersebut sehingga lebih mudah dibaca dan bermakna.

### 1. Statistik Deskriptif dengan Excel

Sebagai contoh kasus nilai ujian akhir mata kuliah Metode Penelitian Mahasiswa Peternakan UIN Alauddin yang range-nya dimulai dari 0-100 sebanyak 20 data. Contoh lihat Gambar 2.1.



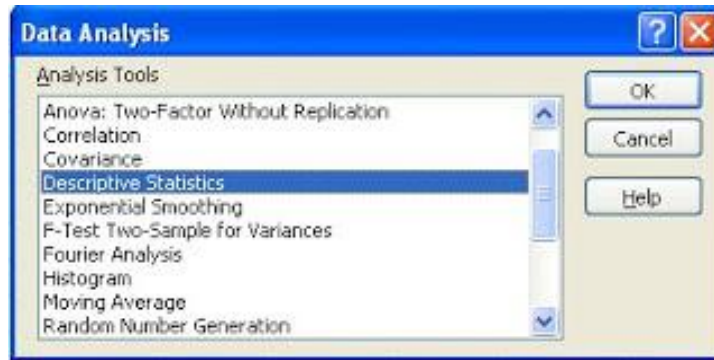
	A	B	C
1			
2		Nilai Ujian	
3		90	
4		60	
5		75	
6		80	
7		20	
8		30	
9		50	
10		60	
11		40	
12		90	
13		80	
14		10	
15		50	
16		30	
17		20	
18		70	
19		60	
20		30	
21		56	
22		95	
23			

Gambar 2.1

#### Penyelesaian:

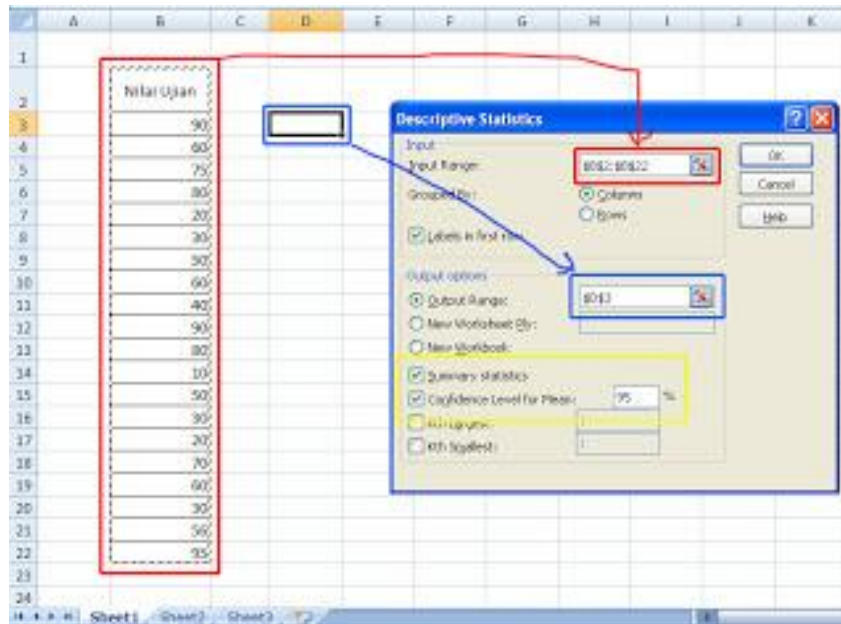
Hal pertama yang kita lakukan adalah mencari ukuran pemusatan. Ini berkenaan dengan mencari Mean, Median dan Modus. **Mean** merupakan jumlah semua nilai dibagi dengan banyaknya nilai, atau lebih singkatnya mean adalah rata-rata. Rata-rata bisa dicari manual dengan menggunakan fungsi **AVERAGE (=average(B3:B22))**. **Median** merupakan nilai yang berada di tengah setelah data diurutkan, sedangkan modus adalah nilai yang paling sering muncul dari segugus data yang ada. Mean dan Modus juga dapat dicari dengan fungsi dasar excel namun demikian, untuk menyelesaikan contoh kasus di atas kita gunakan menu “data analysis” dengan langkah sebagai berikut:

1. Pada ribbon "Data" klik menu "Data Analysis", maka akan muncul window seperti Gambar 2.2. Pilih "Descriptive Statistics". Lalu "OK".



Gambar 2.2.

2. Pada window "**Descriptive Statistics**", isikan pada "**input range**" (kotak warna merah sebelah kanan) kolom nilai ujian tadi (kotak warna merah sebelah kiri), isikan "**output range**" (kotak biru di sebelah kanan) dengan cell dimana kita akan meletakkan hasil perhitungan statistik, untuk "**summary statistics**" dan "**Confidence Level for Mean:**" dalam keadaan tercentang. Lalu klik tombol "**OK**". Contoh pada Gambar berikut:



Gambar 2.3

3. Hasilnya seperti Gambar 2.4:

Nilai Ujian	
Mean	54,8
Standard Error	5,764044633
Median	58
Mode	60
Standard Deviation	25,77759125
Sample Variance	664,4842105
Kurtosis	-1,108660067
Skewness	-0,092347174
Range	85
Minimum	10
Maximum	95
Sum	1096
Count	20
Confidence Level(95,0%)	12,06428404

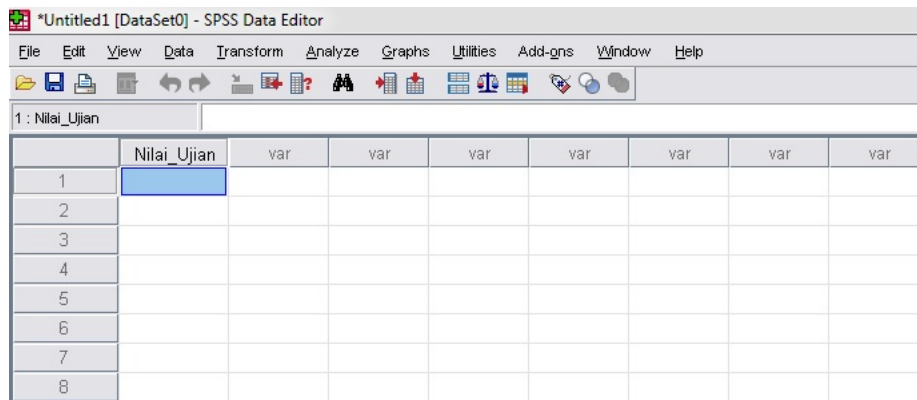
Gambar 2.4.

Berdasarkan data yang disajikan di atas, diperoleh beberapa keterangan mengenai deskriptif dari 20 data akhir, dengan rata-rata (mean)= 54,8 dengan standar deviasi=25,78;

## 2. Statistik Deskriptif dengan SPSS

Data yang sama dapat diolah dengan program SPSS dengan langkah sebagai berikut:

1. Buka data editor pada program SPSS, dan pada variabel view tuliskan nama data "Nilai Ujian" (Gambar 2.5)



Gambar 2.5



2. Pada kolom data view tuliskan data secara berurutan seperti pada excel (Gambar 2.6)

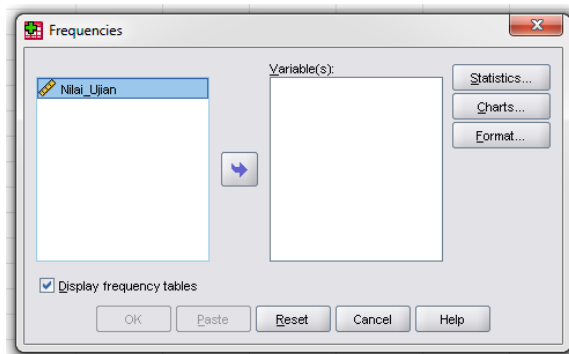
	Nilai_Ujian	var
1	90	
2	60	
3	75	
4	80	
5	20	
6	30	
7	50	
8	60	
9	40	
10	90	
11	80	
12	10	
13	50	
14	30	
15	20	
16	70	
17	60	
18	30	
19	56	
20	95	

23		
24		
25		

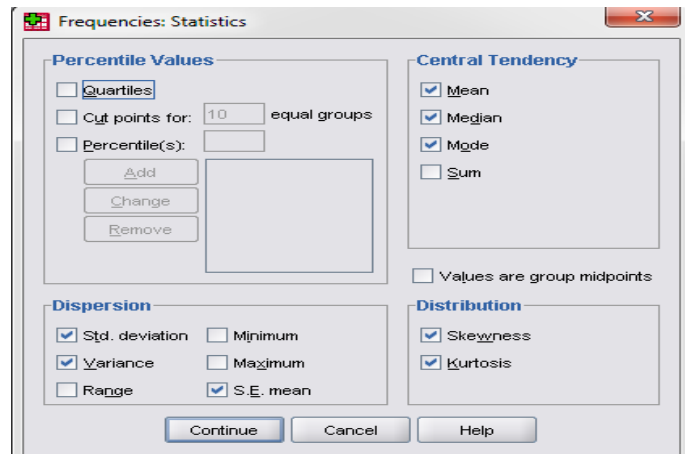
Data View Variable View

Gambar 2.6.

3. klik menu “analyze” pilih “Descriptive Statistics”, kemudian pilih “frequencies” sehingga keluar kotak dialog frequencies (Gambar 18a)
4. klik pilihan “nilai\_ujian” pada kolom variables dan klik tanda panah. Klik tombol “statistics” hingga muncul kotak dialog (Gambar 18b)
5. Pilih menu mean, median, dan mode. Centang **std deviation, variance, skewness, dan kurtosis**. Klik “continue” kemudian “ok”



Gambar 2.7a



Gambar 2.7b

Hasil analisis dekriptif dari data tersebut disajikan sebagai berikut:

Statistics		
Nilai_Ujian		
N	Valid	20
	Missing	0
Mean		54.80
Std. Error of Mean		5.764
Median		58.00
Mode		30 <sup>a</sup>
Std. Deviation		25.778
Variance		664.484
Skewness		-.092
Std. Error of Skewness		.512
Kurtosis		-1.109
Std. Error of Kurtosis		.992

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Soal Latihan :

- Berikut ini adalah data berat telur (g/butir) yang diperoleh pada beberapa peternakan ayam petelur di Kabupaten Sidrap yang menggunakan jenis ayam yang sama (Lohmann Brown)

No.	Berat telur (g)	No.	Berat telur (g)
1	55.42	16	61.93
2	55.22	17	56.4
3	65.51	18	55.63
4	53.67	19	63.99
5	56.93	20	58.47
6	59.61	21	62.88
7	62.44	22	60.8
8	60.95	23	59.84
9	60.83	24	59.46
10	57.57	25	62.66
11	62.42	26	55.93
12	62.57	27	55.59
13	67.79	28	61.09
14	70.23	29	64.84
15	53.39	30	57.35

Analisis secara deskriptif data tersebut dengan menggunakan Excell dan SPSS, kemudian tentukan kecenderungan kesimpulan yang anda peroleh !

### Modul 3. Uji kesamaan rata-rata

Pada kebanyakan penelitian, hipotesis memegang peranan penting sebagai petunjuk penelitian yang akan dilakukan. Jenis hipotesis akan menentukan jenis alat analisis yang akan digunakan. Hipotesis merupakan pernyataan mengenai sesuatu yang akan dibuktikan kebenarannya lewat penelitian. Salah satu model pengujian hipotesis ialah dengan menggunakan uji t (t-student).

#### 1. Uji kesamaan rata-rata, varians tidak diketahui dengan excel

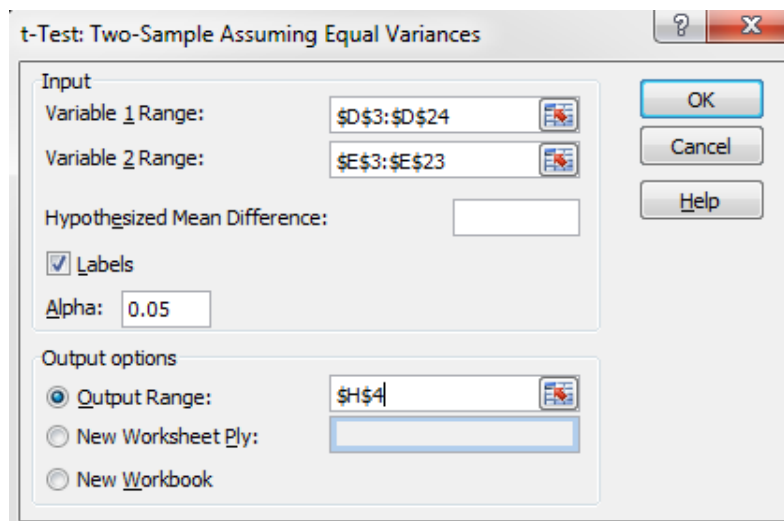
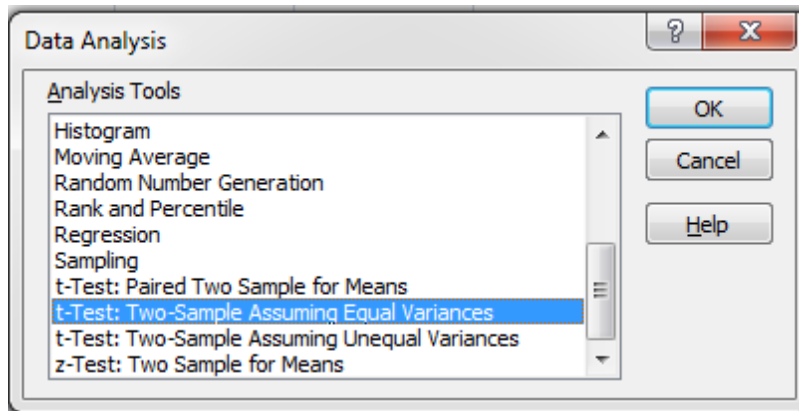
Sebagai contoh, data pengukuran tinggi punggung sapi Bali pada dua kabupaten seperti pada Tabel berikut:

Data Tinggi Punggung Sapi Bali

No sapi	Kab. Bantaeng	Kab. Takalar
1	97	100
2	98	98
3	100	98
4	98	102
5	96	103
6	102	106
7	110	105
8	97	99
9	98	105
10	98	110
11	95	115
12	100	108
13	106	98
14	106	98
15	100	106
16	96	103
17	97	100
18	98	99
19	99	98
20	100	101
Rataan	<b>99.55</b>	<b>102.6</b>

Berdasarkan data di samping, akan dianalisis apakah tinggi punggung sapi Bali pada kedua kabupaten tersebut sama atau tidak. Langkah pengujian dengan uji T adalah sebagai berikut:

- Klik "data analyzes" pilih **t-test:two-sample assumed equal variance**. Klik OK (Gambar 3.1)
- Masukkan variabel **Kabupaten Bantaeng** pada **variable 1 range**, dan **Kabupaten Takalar** pada **variable 2 range** (Gambar 3.1). Abaikan pilihan hypothesized mean dan klik **Labels**. Klik pilihan **Output range** dan klik kolom tersebut. Klik pada sembarang sel kosong untuk menempatkan output.
- Hasil analisis dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.1

t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances		
	<i>Kab. Bantaeng</i>	<i>Kab. Takalar</i>
Mean	99.55	102.6
Variance	14.57631579	22.1473684
Observations	20	20
Pooled Variance	18.36184211	
Hypothesized Mean	0	
df	38	
t Stat	-2.25082492	
P(T<=t) one-tail	0.015131483	
t Critical one-tail	1.685954461	
P(T<=t) two-tail	0.030262965	
t Critical two-tail	2.024394147	

Gambar 3.2. Hasil Uji-t tinggi punggung sapi Bali pada dua Kabupaten di Sulawesi Selatan

Berdasarkan hasil tersenut terlihat bahwa tinggi punggung sapi Bali pada Kabupaten Bantaeng adalah 99,55 cm dengan varians 14,57 sedangkan Kabupaten Takalar 102,6 cm dengan varians 22,15. Nilai t-hitung adalah -2,25 dengan t tabel uji satu sisi adalah 1,68 dan probabilitas (p value) = 0,015, dan t tabel uji 2 sisi adalah 2,024 dengan probabilitas = 0,030. Dengan hasil tersebut dapat diambil keputusan untuk **menolak Ho** dengan arti bahwa tinggi punggung sapi Bali pada kedua Kabupaten **tidak sama**, dengan nilai yang nyata lebih tinggi pada Kabupaten Takalar.

## 2. Uji kesamaan rata-rata, varians tidak diketahui dengan excel

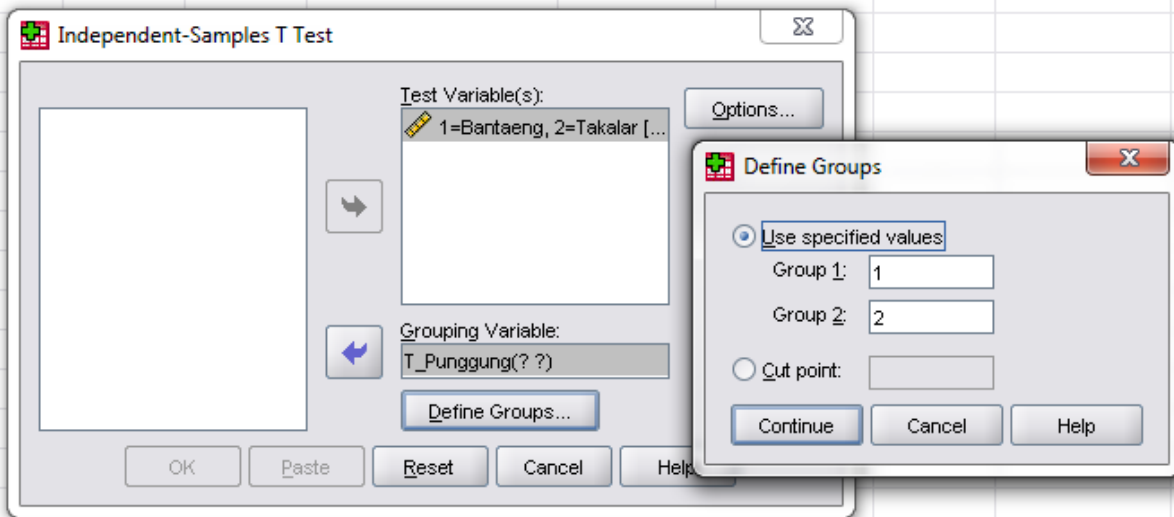
Masukkan data tinggi punggung sapi Bali ke dalam data editor SPSS dengan menempatkan data pada kolom yan sama (Gambar 3.3)

	kabupaten	T_Punggung
10	1	98
11	1	95
12	1	100
13	1	106
14	1	106
15	1	100
16	1	96
17	1	97
18	1	98
19	1	99
20	1	100
21	2	100
22	2	98
23	2	98
24	2	102
25	2	103
26	2	106
27	2	105
28	2	99

- Pada tab variables view, beri nama Kabupaten untuk variable 1 dan T\_punggung pada variabel 2. Untuk kolom label beri keterangan 1=Bantaeng,2=Takalar
- Masukkan data tinggi punggung sapi Bali ke dalam data editor SPSS dengan menempatkan data pada kolom yan sama seperti pada Gambar disamping.
- Dari menu **analyze**, pilih menu **Compare Means**, pilih **Independent Sample t-test** hingga muncul kotak dialog (Gambar 3.3)
- Masukkan variabel **Kabupaten** ke dalam **Grouping variables** dan **T\_punggung** pada **Test Variables**.
- Klik **Define groups**, isikan 1 pada **Group 1** dan 2 pada **Group 2**, klik continue.
- Klik OK, maka akan keluar output SPSS (Gambar 3.4)

The screenshot shows the SPSS Data Editor interface. The 'Variables View' tab is active, displaying the following table:

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1	kabupaten	Numeric	8	0	1=Bantaeng, 2=Takalar	None	None	8	Right	Scale
2	T_Punggung	Numeric	8	0		None	None	8	Right	Scale
3										
4										
5										
6										
7										
8										



Gambar 3.3

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
T_Punggung	Equal variances assumed	1.447	.236	-2.251	38	.030	-3.050	1.355	-5.793	-.307
	Equal variances not assumed			-2.251	36.451	.031	-3.050	1.355	-5.797	-.303

Gambar 3.4

Terlihat bahwa hasil yang diperoleh sama dengan hasil pengolahan dengan menggunakan excel 2007.

#### Modul 4. Analisis varians satu faktor (Rancangan Acak Lengkap/RAL)

Agar lebih memudahkan dalam melakukan dan memahami proses analisis percobaan bergalat tunggal Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan penggunaan program SPSS dan excel, contoh yang diambil sama dengan analisis Contoh Soal dan Pembahasan RAL (secara manual). Dengan demikian nanti dapat dilakukan perbandingan hasil yang diperoleh apabila analisis dilakukan secara manual dengan analisis yang dilakukan dengan menggunakan program komputer.

##### 1. One way anova dengan Excel

Sebagai contoh, akan dianalisis kadar kolesterol sebagai hasil percobaan penambahan tepung kunyit dalam pakan ayam ras petelur dengan data disajikan dalam excel sebagai berikut :

Kandungan kolesterol telur (mg/butir) ayam ras strain Isa Brown yang diberi tambahan tepung kunyit dalam pakan						
Ulanga n	Level Penambahan Tepung Kunyit					
	0%	1%	1.50%	2%	2.50%	3%
1	19.4	17.7	17	20.7	14.3	17.3
2	32.6	24.8	19.4	21	14.4	19.4
3	27	27.9	9.1	20.5	11.8	19.1
4	32.1	25.2	11.9	18.8	11.6	16.9
5	33	24.3	15.8	18.6	14.2	20.8

Data tersebut dianalisis secara manual dengan langkah berikut:

a. Tentukan derajat bebas (db)

$$\text{db total} = \text{total pengamatan} - 1 = rt - 1 = 30 - 1 = 29$$

$$\text{db perlakuan} = \text{total perlakuan} - 1 = t - 1 = 6 - 1 = 5$$

$$\text{db galat} = \text{db total} - \text{db perlakuan} = 29 - 5 = 24$$

b. Menghitung Jumlah Kuadrat :

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{\text{total jendral}^2}{\text{banyaknya pengamatan}}$$

$$= \frac{Y^2..}{rt}$$

$$= \frac{(596.6)^2}{(5)(6)}$$

$$= 11864.38$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Total} &= \sum Y_{ij}^2 - FK \\
 &= (19.4)^2 + (32.6)^2 + \dots + (20.8)^2 - 11864.38 \\
 &= 1129.98 \\
 \text{JK Perlakuan} &= (\text{total perlakuan})^2 / r - FK \\
 &= (144.1)^2 + \dots + (93.5)^2 / 5 - 11864.38 \\
 &= 847.05 \\
 \text{JK Galat} &= \text{JK total} - \text{JK Perlakuan} \\
 &= 1129.98 - 847.05 \\
 &= 282.93
 \end{aligned}$$

c. Tentukan Kuadrat Tengah (KT)

$$\begin{aligned}
 \text{KT Perlakuan (KTP)} &= \text{JK Perlakuan/db perlakuan} \\
 &= 847.05 / 5 = 169.41 \\
 \text{KT Galat (KTG)} &= \text{JK Galat/db galat} \\
 &= 282.93/24 = 11.79
 \end{aligned}$$

d. Tentukan F-Hitung = KT Perlakuan/KT Galat

$$\begin{aligned}
 &= 169.41/ 11.79 \\
 &= 14.37
 \end{aligned}$$

e. koefisien keragaman = (KTG)<sup>2</sup> / nilai tengah umum x 100%

$$\begin{aligned}
 &= (11.79)^2 / 19.89 \times 100\% \\
 &= 17.26 \%
 \end{aligned}$$

Tabel anova dapat di susun sebagai berikut:

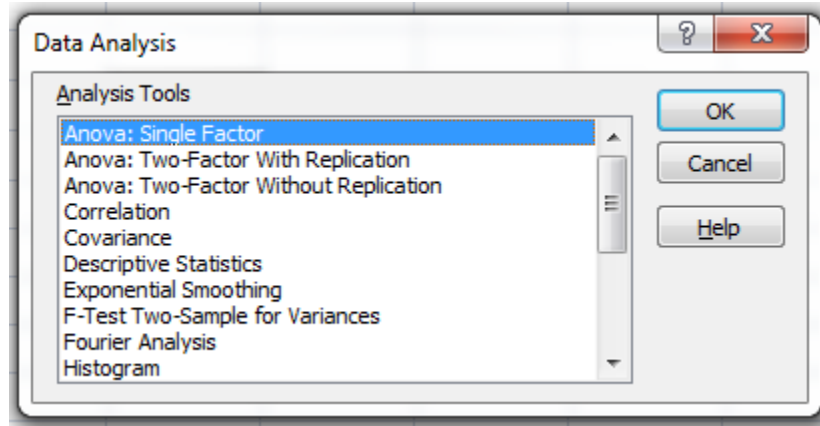
Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	F- Tabel	
Perlakuan	5	847.05	169.41	14.37**	2.62	3.90
Galat	24	282.93	11.79			
Total	29	1129.98				

Keterangan : \*\*) Berpengaruh sangat nyata (P<0,01)



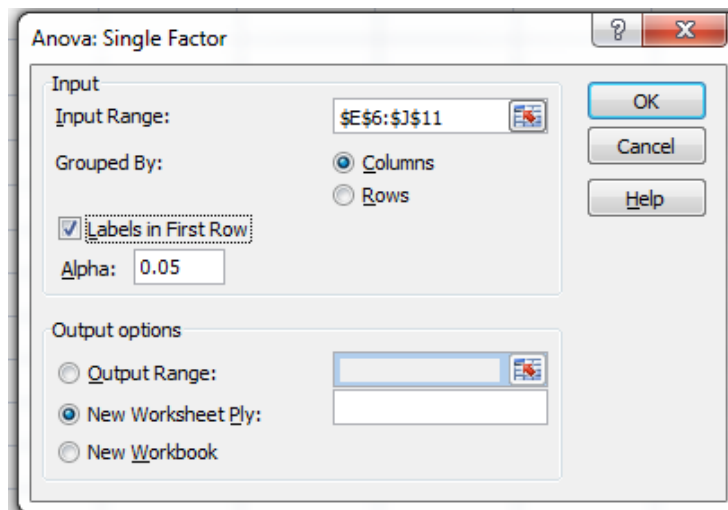
Kita bandingkan hasilnya dengan pengolahan data yang sama dengan program excel

- Klik menu “**data analyses**”, pilih “**anova single factor**” seperti pada Gambar 4.1



Gambar 4.1

- Pada kotak dialog berikutnya masukkan **range data**, centang **label** dan isikan alamat sel pada **output range** (Gambar 4.2).



Gambar 4.2.

- Klik OK, dan hasil analisis akan nampak seperti pada Gambar berikut (Gambar 4.3)

Anova: Single Factor					
SUMMARY					
Groups	Count	Sum	Average	Variance	
0	5	144.1	28.82	33.642	
0.01	5	119.9	23.98	14.267	
0.015	5	73.2	14.64	16.943	
0.02	5	99.6	19.92	1.277	
0.025	5	66.3	13.26	2.038	
0.03	5	93.5	18.7	2.565	

ANOVA						
<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Between Groups	847.047	5	169.409	14.3705	1.5E-06	2.62065
Within Groups	282.928	24	11.7887			
Total	1129.97	29				

Gambar 4.3.

- Berdasarkan output tersebut terlihat bahwa hasil pengolahan secara manual maupun dengan bantuan excel nilai akhirnya adalah sama
- Hasil perhitungan uji F, diperoleh nilai F hitung sebesar 14,37 sementara nilai F tabel pada taraf alfa 5% adalah 2,62 dan 1% sebesar 3,90. Dengan demikian dapat diambil keputusan untuk menolak H<sub>0</sub> karena F hitung lebih besar dari pada nilai F tabel.
- Demikian pula dengan nilai probability (P value) yang jauh dibawah 0,01 (P<0,01) membuktikan bahwa kandungan kolesterol telur yang dihasilkan oleh ayam dengan pemberian 6 level tepung kunyit secara signifikan berbeda.

## 2. One way anova dengan SPSS

- Masukkan data pada SPSS Data Editor,
- klik **Variable View**, Pada kolom "Name", isi dengan nama variabel **level**, dan **Kolesterol** sesuai dengan soal pada analisis secara manual.
- Pada kolom "Type" ganti tipe data menjadi **string** pada kolom perlakuan.
- Pada kolom "Label" berilah nama sesuai dengan keinginan, pada contoh ini diberi label Level tepung kunyit pada baris perlakuan.
- Pada kolom "Value" klik pada sisi kanan sel, akan muncul jendela **Value Labels**. Klik panah pada **Values**, selanjutnya akan muncul window **Value Labels** kemudian masukkan makna dari nilai 1 – 6 sesuai dengan jenis perlakuan. Ketik pada **Value**, kemudian T. kunyit 0% pada **Label**, lalu klik **Add**, ulangi langkah tadi untuk T.kunyit 1;1,5;2;2,5 dan 3%. Lalu klik **OK**.
- Pada kolom "measure" pilih Ordinal,
- Pada sheet **Data View**, sekarang masukkan data sesuai dengan urutan perlakuan dan ulangan seperti Gambar berikut:

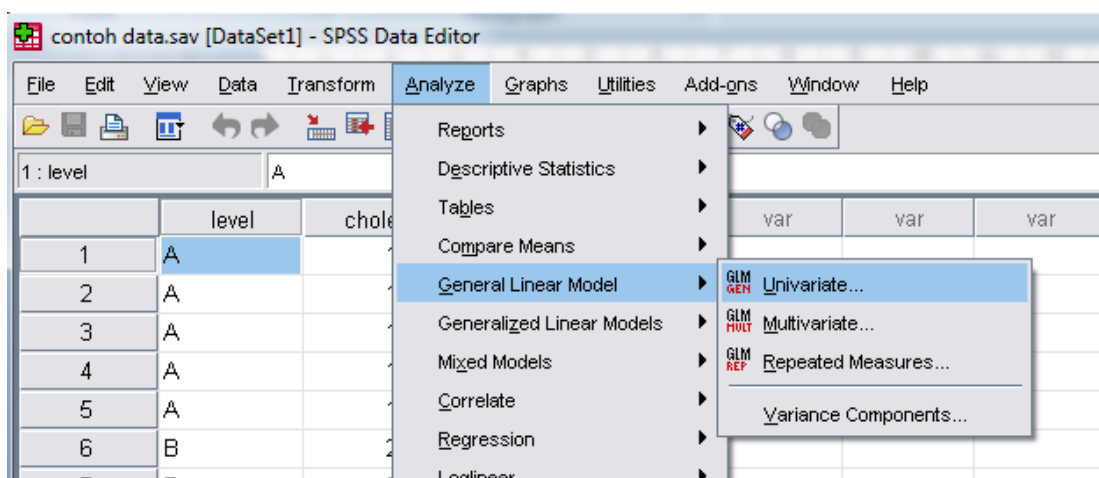
	level	choles
1	A	19.40
2	A	15.23
3	A	13.56
4	A	18.65
5	A	17.43
6	B	23.50
7	B	24.80
8	B	27.90
9	B	25.20
10	B	24.30
11	C	26.76
12	C	25.00
13	C	28.32
14	C	24.34
15	C	28.56
16	D	30.54
17	D	32.12
18	D	29.45
19	D	28.54
20	D	32.46
21		.
22		.
23		.
24		.
25		.
26		.
27		.

Gambar 4.4.

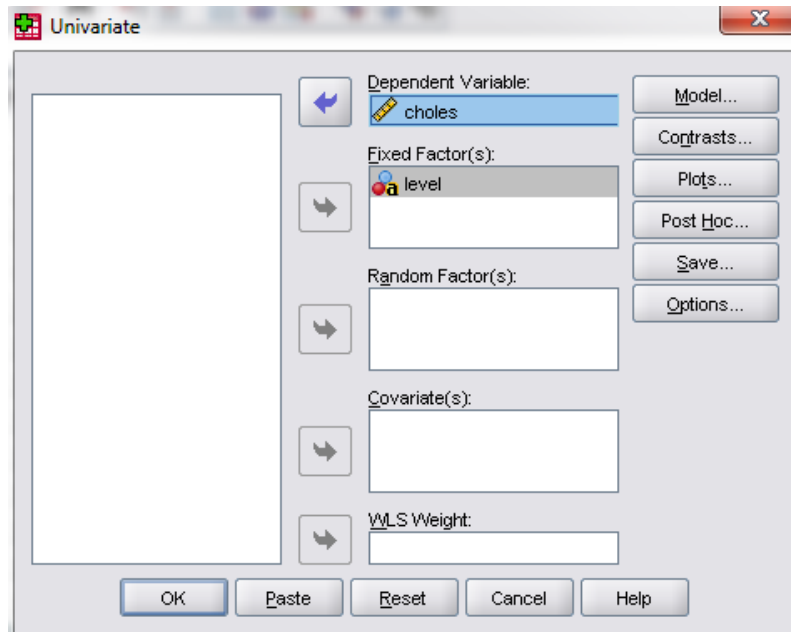
## Analisis

- Setelah data tersusun dengan baik, selanjutnya analisis dapat dilakukan. Langkahnya sebagai berikut, klik: **Analyze** -> **General Linear Model** -> **Univariate**, hingga muncul kotak dialog seperti berikut:



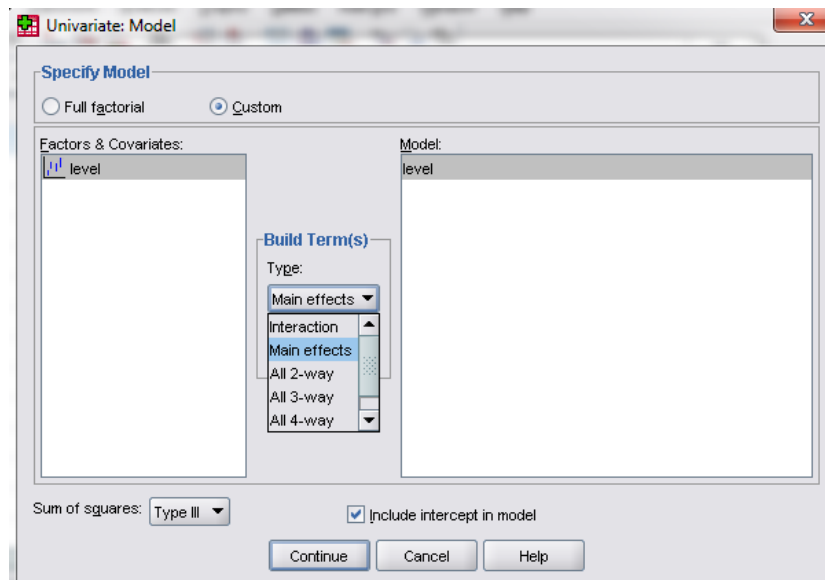
Gambar 4.5

- Selanjutnya akan muncul jendela univariate. Masukkan **Level tepung kunyit** pada “**fixed Factor**” dan **kolesterol** pada **Dependent variable** seperti pada Gambar 4.6 berikut :

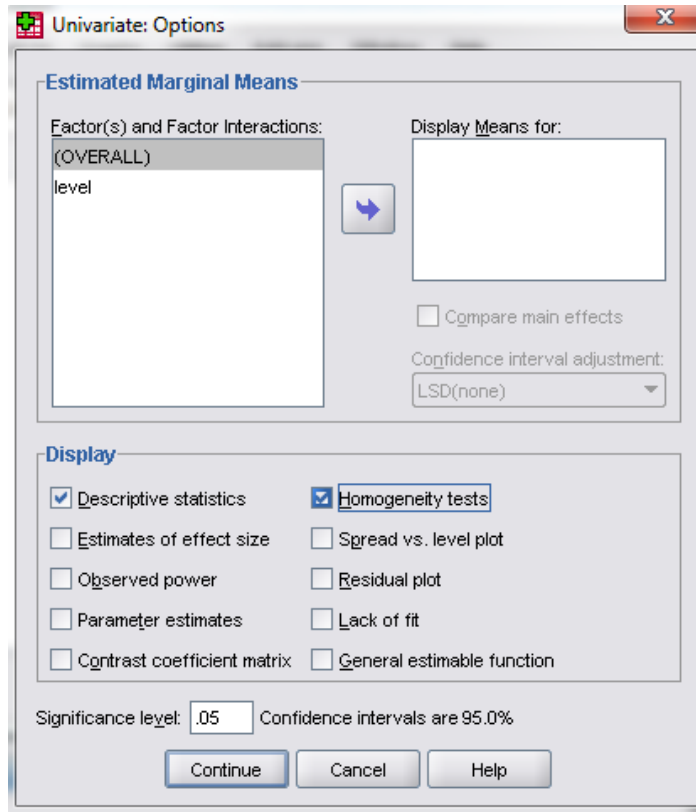


Gambar 4.6

- Selanjutnya klik **Model**, untuk menentukan pilihan model yang akan digunakan (anova sederhana atau faktorial). Pilih “**main effects**” dan pindahkan “**level**” ke kolom sebelah kanan. Klik continue (Gambar 4.7)
- Selanjutnya Klik Options, untuk menampilkan pilihan-pilihan tambahan informasi yang nantinya muncul pada Output. Pada jendela **Option**, pilih **Descriptive, Homogeneity of Variance test, Means Plot** kemudian Klik **Continue** (Gambar 4.8)

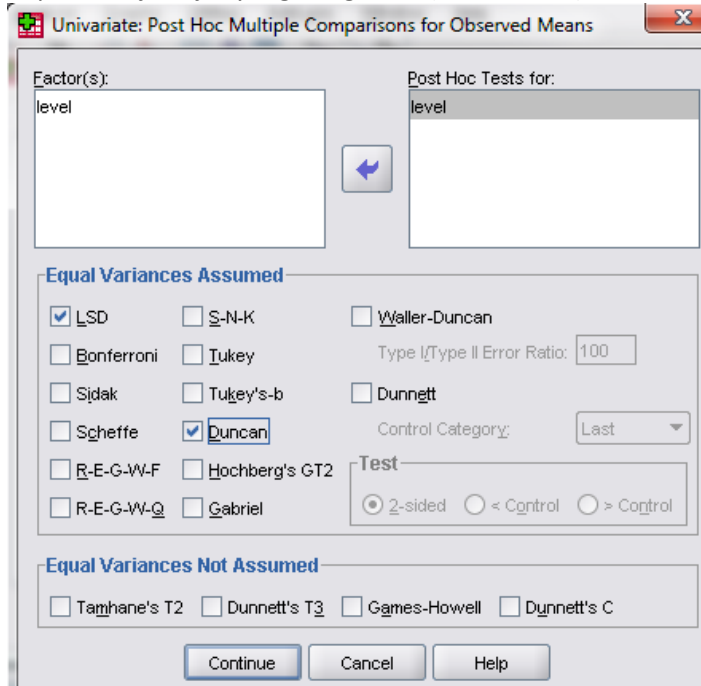


Gambar 4.7.



Gambar 4.8

- Pada menu **post hoc**, pindahkan “level” ke kolom sebelah kanan dan centang “LSD” dan “Duncan”, untuk pilihan uji lanjut yang diinginkan ( Gambar 31), klik **continue**, dan klik **OK**.



Gambar 4.9

- Tabel Output dari model analisis dengan menggunakan GLM seperti ini akan muncul sebagai berikut:

**Descriptive Statistics**

Dependent Variable:choles

level	Mean	Std. Deviation	N
0%	28.8200	5.80017	5
1.50%	14.6400	4.11619	5
1%	23.9800	3.77717	5
2.50%	13.2600	1.42759	5
2%	19.9200	1.13004	5
3%	18.7000	1.60156	5
Total	19.8867	6.24217	30

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:choles

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	847.047 <sup>a</sup>	5	169.409	14.371	.000
Intercept	11864.385	1	11864.385	1.006E3	.000
level	847.047	5	169.409	14.371	.000
Error	282.928	24	11.789		
Total	12994.360	30			
Corrected Total	1129.975	29			

a. R Squared = .750 (Adjusted R Squared = .697)

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable:choles

	(I) level	(J) level	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
LSD	0%	1.50%	14.1800 <sup>*</sup>	2.17151	.000	9.6982	18.6618
		1%	4.8400 <sup>*</sup>	2.17151	.035	.3582	9.3218
		2.50%	15.5600 <sup>*</sup>	2.17151	.000	11.0782	20.0418
		2%	8.9000 <sup>*</sup>	2.17151	.000	4.4182	13.3818
		3%	10.1200 <sup>*</sup>	2.17151	.000	5.6382	14.6018
	1.50%	0%	-14.1800 <sup>*</sup>	2.17151	.000	-18.6618	-9.6982
		1%	-9.3400 <sup>*</sup>	2.17151	.000	-13.8218	-4.8582
		2.50%	1.3800	2.17151	.531	-3.1018	5.8618
		2%	-5.2800 <sup>*</sup>	2.17151	.023	-9.7618	-.7982
		3%	-4.0600	2.17151	.074	-8.5418	.4218
	1%	0%	-4.8400 <sup>*</sup>	2.17151	.035	-9.3218	-.3582
		1.50%	9.3400 <sup>*</sup>	2.17151	.000	4.8582	13.8218
		2.50%	10.7200 <sup>*</sup>	2.17151	.000	6.2382	15.2018
		2%	4.0600	2.17151	.074	-.4218	8.5418
		3%	5.2800 <sup>*</sup>	2.17151	.023	.7982	9.7618
2.50%	0%	-15.5600 <sup>*</sup>	2.17151	.000	-20.0418	-11.0782	
	1.50%	-1.3800	2.17151	.531	-5.8618	3.1018	
	1%	-10.7200 <sup>*</sup>	2.17151	.000	-15.2018	-6.2382	
	2%	-6.6600 <sup>*</sup>	2.17151	.005	-11.1418	-2.1782	
	3%	-5.4400 <sup>*</sup>	2.17151	.019	-9.9218	-.9582	
2%	0%	-8.9000 <sup>*</sup>	2.17151	.000	-13.3818	-4.4182	
	1.50%	5.2800 <sup>*</sup>	2.17151	.023	.7982	9.7618	
	1%	-4.0600	2.17151	.074	-8.5418	.4218	
	2.50%	6.6600 <sup>*</sup>	2.17151	.005	2.1782	11.1418	
	3%	1.2200	2.17151	.579	-3.2618	5.7018	
3%	0%	-10.1200 <sup>*</sup>	2.17151	.000	-14.6018	-5.6382	
	1.50%	4.0600	2.17151	.074	-.4218	8.5418	
	1%	-5.2800 <sup>*</sup>	2.17151	.023	-9.7618	-.7982	
	2.50%	5.4400 <sup>*</sup>	2.17151	.019	.9582	9.9218	
	2%	-1.2200	2.17151	.579	-5.7018	3.2618	

Based on observed means.  
The error term is Mean Square(Error) = 11.789.

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

**choles**

level	N	Subset				
		1	2	3	4	5
Duncan <sup>a</sup> 2.50%	5	13.2600				
1.50%	5	14.6400	14.6400			
3%	5		18.7000	18.7000		
2%	5			19.9200	19.9200	
1%	5				23.9800	
0%	5					28.8200
Sig.		.531	.074	.579	.074	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
 Based on observed means.  
 The error term is Mean Square(Error) = 11.789.  
 a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

- Interpretasi Output:

- Output 1:** Descriptives, merupakan output yang menyajikan deskripsi statistic data yang diteliti, meliputi banyak data (N), rata-rata (mean), standar deviasi (SD), standar error (SE), selang kepercayaan 95% terhadap rata-rata, nilai minimum dan maksimum.
- Output 2:** Table sidik ragam (ANOVA), pada table ini terdapat nilai jumlah kuadrat (Sum of Squares), derajat bebas (df), kuadrat tengah (Mean Square), F hitung (F) dan Signifikansi hasil analisis.
- Output 3:** Tabel uji lanjut BNT, menunjukkan perbandingan langsung diantara taraf perlakuan, sehingga jelas mana diantara perlakuan yang berbeda satu sama lain.
- Output4:** Tabel uji Duncan, sama dengan BNT, bedanya pada tabel ini notasi pembeda diantara perlakuan lebih mudah ditentukan dengan mbedakan perlakuan yang menempati kolom subset yang berbeda.

Berdasarkan nilai p-value (Sig.) pada table ANOVA diatas sebesar 0,00 yang lebih kecil dari 0,01 ( $P < 0,01$ ), berarti  $H_0$  ditolak yang bermakna bahwa perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata pada taraf 1%. Hasil analisis pada penggunaan SPSS ini dapat dibandingkan dengan hasil pengolahan data RAL secara manual, dan hasilnya adalah sama.

### Uji lanjut dengan BNT/Duncan

Pada contoh diatas, terdapat hasil uji lanjut sebagai konsekuensi dari adanya pengaruh perlakuan yang ditemukan pada Tabel anova. Mengapa dikatakan uji lanjut? Perhatikan kembali pada Contoh Soal dan Pembahasan RAL, kesimpulan yang diberikan pada dalam hasil analisis tersebut menerangkan ada tidaknya pengaruh/respon signifikan sebagai akibat dari perlakuan yang diberikan. Namun, kita belum mengetahui dengan pasti perbedaan-perbedaan respon diantara ke-enam taraf perlakuan tersebut. Maka untuk menjawab pertanyaan mengenai perbedaan respon yang terjadi maka diperlukan suatu pengujian secara lebih lanjut.

Terdapat berbagai macam uji lanjut yang dapat anda jumpai dalam buku statistik terapan atau dalam buku terkait rancangan percobaan, antara lain: Uji beda nyata terkecil (*Least Significant Differences*), Uji-Duncan, Uji-Dunnett, Uji Contras Ortogonal, Bonferroni, Sidak Test, Tukey Test dan lain sebagainya. Macam uji bergantung pada analisis Varians atau rancangan percobaan yang digunakan serta jawaban yang diinginkan.

Pada modul ini diuraikan secara singkat hasil uji lanjut seperti pada contoh diatas.

### Uji Beda Nyata Terkecil (BNT/LSD)

Uji BNT atau LSD-test juga dikenal dengan Uji t berganda atau *multiple t test*, uji ini akan bekerja secara lebih efektif (lebih teliti) apabila perlakuan yang akan diperbandingkan sebelumnya telah direncanakan, sehingga sering juga dikenal sebagai perbandingan terencana. Pengujian dilakukan berdasarkan dua nilai baku ( $\alpha$ ) pembanding terhadap perbedaan rata-rata, yaitu  $LSD_{(\alpha=5\%)}$  dan  $LSD_{(\alpha=1\%)}$ , yang diperoleh dengan mengalikan nilai t-sudent dengan nilai galat baku rerata deviasi ( $S_{\delta}$ ). Persamaan umum LSD adalah sebagai berikut:

$$LSD_{\alpha} = t_{\alpha} \sqrt{(2s^2/r)}$$

- t = nilai t yang diperoleh pada Tabel
- $s^2$  = nilai kuadrat tengah galat (KTG), dan
- r = jumlah ulangan

Untuk menilai apakah dua nilai tengah berbeda secara statistika, maka bandingkan selisih (beda) dua nilai tengah perlakuan tersebut dengan LSD. Jika beda dua nilai tengah tersebut lebih besar dengan LSD maka dikatakan berbeda secara nyata pada taraf sebaliknya jika lebih kecil maka dikatakan tidak berbeda nyata

- Pada contoh kasus kandungan kolesterol telur dikatakan dipengaruhi oleh level kolesterol yang diujikan pada ayam dengan level yang berbeda. Untuk mengetahui dengan pasti level mana yang berbeda, dapat ditelusuri pada Tabel berikut:



**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: choles

	(I) level	(J) level	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
LSD	0%	1.50%	14.1800*	2.17151	.000	9.6982	18.6618
		1%	4.8400*	2.17151	.035	.3582	9.3218
		2.50%	15.5600*	2.17151	.000	11.0782	20.0418
		2%	8.9000*	2.17151	.000	4.4182	13.3818
		3%	10.1200*	2.17151	.000	5.6382	14.6018
	1.50%	0%	-14.1800*	2.17151	.000	-18.6618	-9.6982
		1%	-9.3400*	2.17151	.000	-13.8218	-4.8582
		2.50%	1.3800	2.17151	.531	-3.1018	5.8618
		2%	-5.2800*	2.17151	.023	-9.7618	-.7982
		3%	-4.0600	2.17151	.074	-8.5418	.4218
	1%	0%	-4.8400*	2.17151	.035	-9.3218	-.3582
		1.50%	9.3400*	2.17151	.000	4.8582	13.8218
		2.50%	10.7200*	2.17151	.000	6.2382	15.2018
		2%	4.0600	2.17151	.074	-.4218	8.5418
		3%	5.2800*	2.17151	.023	.7982	9.7618
	2.50%	0%	-15.5600*	2.17151	.000	-20.0418	-11.0782
		1.50%	-1.3800	2.17151	.531	-5.8618	3.1018
		1%	-10.7200*	2.17151	.000	-15.2018	-6.2382
		2%	-6.6600*	2.17151	.005	-11.1418	-2.1782
		3%	-5.4400*	2.17151	.019	-9.9218	-.9582
	2%	0%	-8.9000*	2.17151	.000	-13.3818	-4.4182
		1.50%	5.2800*	2.17151	.023	.7982	9.7618
		1%	-4.0600	2.17151	.074	-8.5418	.4218
		2.50%	6.6600*	2.17151	.005	2.1782	11.1418
3%		1.2200	2.17151	.579	-3.2618	5.7018	
3%	0%	-10.1200*	2.17151	.000	-14.6018	-5.6382	
	1.50%	-4.0600	2.17151	.074	-.4218	8.5418	
	1%	-5.2800*	2.17151	.023	-9.7618	-.7982	
	2.50%	5.4400*	2.17151	.019	.9582	9.9218	
	2%	-1.2200	2.17151	.579	-5.7018	3.2618	

Based on observed means.  
 The error term is Mean Square(Error) = 11.789.  
 \*. The mean difference is significant at the .05 level.

- Analisis output:

A vs B; A vs C; A vs D; A vs E dan seterusnya, yang dapat ditabulasikan dan dibandingkan dengan taraf alfa (5 dan 1%).

$$\begin{aligned} \text{LSD}(0,05) &= 4.5 \text{ mg} \\ \text{LSD}(0,01) &= 6.1 \text{ mg} \end{aligned}$$

Perlakuan	0%	1%	1.5%	2%	2.5%	3%
0%						
1%	*					
1.5%	**	**				
2%	**	tn	*			
2.5%	**	**	tn	**		
3%	**	*	tn	tn	*	

## Uji Duncan

Hasil uji Duncan seperti contoh soal dapat dilihat pada Tabel berikut:

		choles					
level		N	Subset				
			1	2	3	4	5
Duncan <sup>a</sup>	2.50%	5	13.2600				
	1.50%	5	14.6400	14.6400			
	3%	5		18.7000	18.7000		
	2%	5			19.9200	19.9200	
	1%	5				23.9800	
	0%	5					28.8200
	Sig.		.531	.074	.579	.074	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

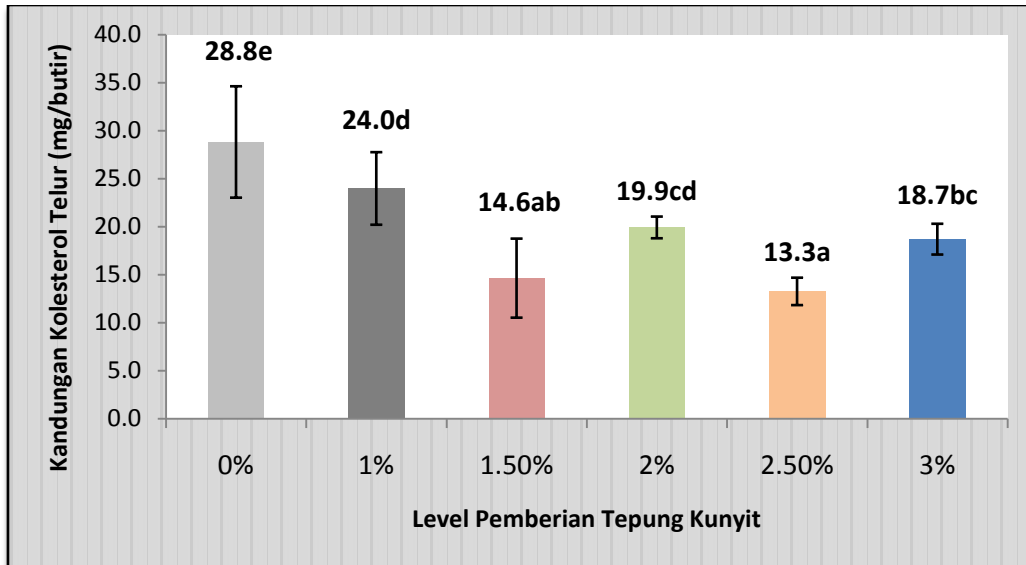
The error term is Mean Square(Error) = 11.789.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

- Setiap kolom subset, menunjukkan adanya perbedaan nyata pada setiap taraf perlakuan yang berada pada kolom tersebut.
- Dengan demikian, berdasarkan hasil uji diatas (LSD dan DUNCAN), dapat dibuatkan notasi dengan kaidah berikut :
  - Urutkan nilai tengah perlakuan dari terendah hingga tertinggi
  - Berikan notasi "a" untuk nilai tengah terendah dan semua nilai tengah yang tidak berbeda berdasarkan uji LSD
  - Berikan notasi "b" untuk nilai tengah terbesar kedua yang berbeda nyata dengan nilai tengah pertama, notasi yang sama juga diberikan pada nilai tengah yang tidak berbeda dengan nilai tengah ini
  - Berikan notasi "c" untuk nilai tengah terbesar ketiga yang berbeda nyata dengan nilai tengah kedua dan pertama. Notasi yang sama untuk semua nilai tengah yang tidak berbeda.
  - Dst, apabila diurutkan kembali maka notasi yang mungkin pada data tersebut, yaitu:

1. Perlakuan 2,5% = 13,3 a
2. Perlakuan 1,5 % = 14,6 ab
3. Perlakuan 3% = 18,7 bc
4. Perlakuan 2% = 19,9 cd
5. Perlakuan 1% = 24,0 d
6. Perlakuan 0% = 28,8 e

Data tersebut dapat diplotkan ke dalam Grafik seperti pada Gambar di Bawah ini:



Gambar 4.10. Kandungan kolesterol telur (mg/butir) ayam ras petelur setelah diberi tepung kunyit dalam pakan. Keterangan: Huruf yang berbeda mengikuti nilai rata-rata pada perlakuan yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ).

- “Peningkatan level tepung kunyit dalam pakan ayam ras petelur hingga 3% dapat menurunkan level kandungan kolesterol telur yang dihasilkan”
- Kesimpulan diatas dapat diterima walaupun terdapat inkonsistensi hasil yang diperoleh, hal ini diduga merupakan akibat adanya variasi individu dan error (bias) selama penelitian

## Modul 5. Rancangan Acak Kelompok (RAK)

Pada pembahasan sebelumnya telah dibahas mengenai pengujian varians satu faktor hingga tahap pengujian lanjutan yang dapat memberikan keterangan perbedaan diantaralevel/ taraf perlakuan yang diberikan. Pembahasan selanjutnya pada modul ini ialah pengujian pada suatu pemberian perlakuan yang dilakukan pada suatu obyek yang telah dikelompokkan terlebih dahulu berdasarkan karakteristik tertentu. Desain yang dimaksud sering disebut dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Pengujian dengan menggunakan RAK akan mengurangi tingkat kesalahan yang mungkin ditemukan pada rancangan sebelumnya terkait adanya variasi individu (misalnya jenis kelamin, umur, berat badan, dan sebagainya).

### 1. Pengujian dengan Excel

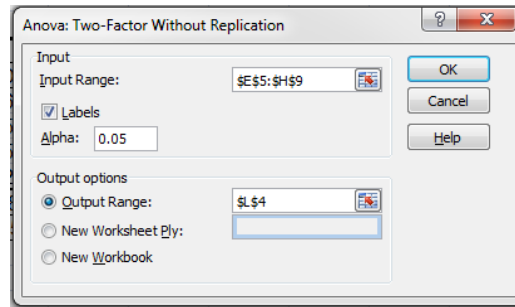
Sebagai contoh, digunakan data suatu percobaan pemberian empat jenis pakan terhadap pertumbuhan domba jantan yang dipelihara secara intensif. Data hasil percobaan ditabulasi seperti pada Tabel berikut:

PBB Domba Jantan dengan jenis ransum berbeda

Kelompok Umur	Jenis Ransum				Total
	A	B	C	D	
1	2	5	8	6	21
2	3	4	7	5	19
3	3	5	10	5	23
4	5	5	9	2	21
Total	13	19	34	18	84
Rata-rata	3.25	4.75	8.5	4.5	5.25

Cara Analisis:

- Pada menu data analyses, pilih Anova:two factor without replication hingga muncul kotak dialog seperti pada Gambar 5.0
- Masukkan data pertambahan berat badan domba ke dalam kolom **Input Range**. Centang **Labels**
- Klik pilihan output, masukkan alamat sel sebagai tempat output nantinya.
- Klik OK, maka akan muncul output seperti pada Gambar 5.1



Gambar 5.0

Anova: Two-Factor Without Replication						
SUMMARY	Count	Sum	Average	Variance		
1	4	21	5.25	6.25		
2	4	19	4.75	2.916667		
3	4	23	5.75	8.916667		
4	4	21	5.25	8.25		
A	4	13	3.25	1.583333		
B	4	19	4.75	0.25		
C	4	34	8.5	1.666667		
D	4	18	4.5	3		
ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Rows	2	3	0.666667	0.342857	0.795161	3.862548
Columns	61.5	3	20.5	10.54286	0.002652	3.862548
Error	17.5	9	1.944444			
Total	81	15				

Gambar 5.1

- Berdasarkan hasil tersebut, diketahui bahwa nilai F hitung pada kelompok umur (row) sebesar 0,34 dengan signifikasni sebesar 0,79. Nilai ini menegaskan bahwa perbedaan umur domba yang digunakan tidak mempengaruhi tingkat pertumbuhan.
- Nilai F hitung pada perlakuan jenis pakan (columns) sebesar 10,5 dengan signifikansi 0,0026 ( $P < 0,01$ ), yang berarti bahwa diantara keempat jenis pakan yang dicobakan terdapat minimal satu jenis yang mempengaruhi tingkat pertumbuhan domba jantan.
- Untuk mengetahui pakan mana yang memberikan respon pertumbuhan yang berbeda dengan lainnya perlu dilakukan pengujian lanjutan dengan prosedur yang sama pada pembahasan sebelumnya.

## 2. Pengujian dengan SPSS

- Pengujian rancangan acak kelompok dengan SPSS dilakukan melalui prosedur **General Linear Model**.
- Masukkan data ke dalam data editor SPSS dengan mengisikan pada variabel view “ransum” untuk variabel 1 dan “umur” pada variabel 2 serta “PBB” pada variabel 3. (lihat Gambar 5.2)

- Pada menu analyze, pilih General Linear Model, kemudian Univariate. Kotak dialog univariate seperti Gambar 5.2

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1	ransum	String	6	0		None	None	6	Left	Nominal
2	umur	String	4	0		None	None	4	Left	Nominal
3	pbb	Numeric	3	0		None	None	3	Left	Scale
4										

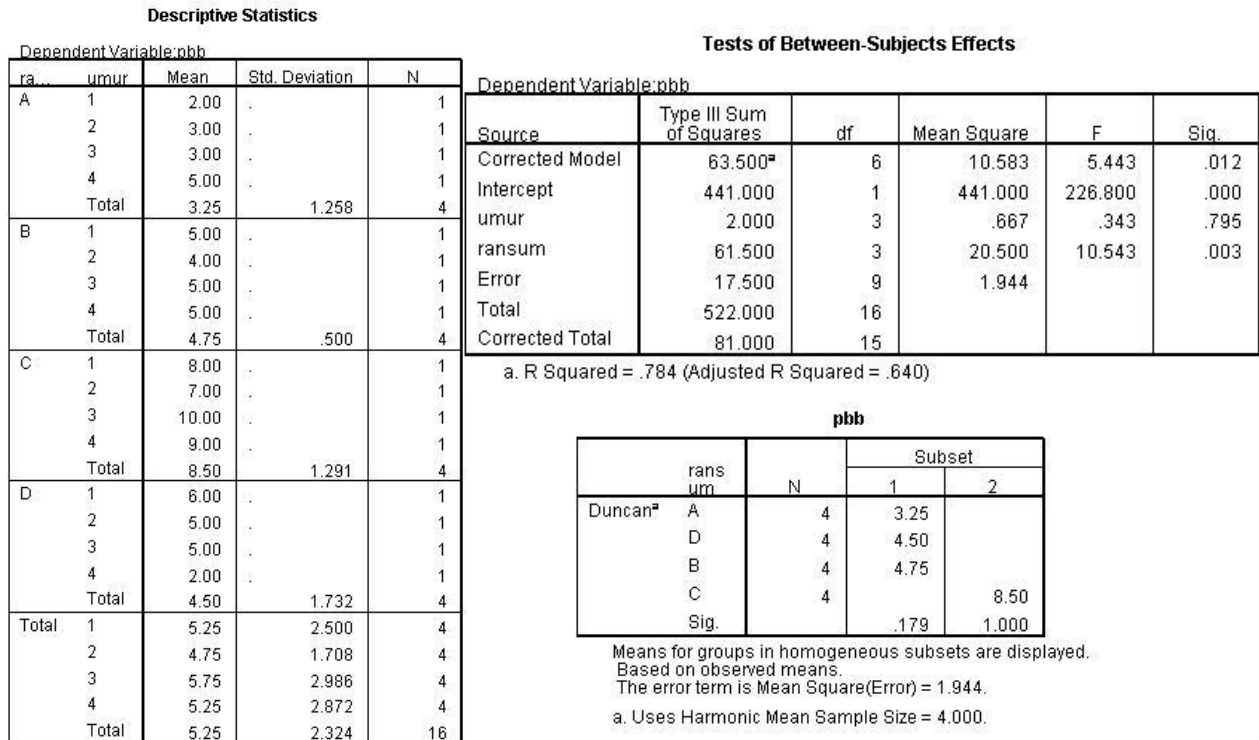
  

	ransum	umur	pbb
1	A	1	2
2	A	2	3
3	A	3	3
4	A	4	5
5	B	1	5
6	B	2	4
7	B	3	5
8	B	4	5
9	C	1	8
10	C	2	7
11	C	3	10
12	C	4	9
13	D	1	6
14	D	2	5
15	D	3	5
16	D	4	2
17			

Gambar 5.2 cara input data dan kotak dialog Univariate

- Masukkan variabel **ransum** dan **umur** pada kotak **“fixed factors”** dan PBB pada kotak **“Dependent variabel”**.
- Pada menu **“model”**, pilih **“custom”** dan pada pilihan tipe pilih **“main effect”** dan pindahkan **“ransum”** dan **“umur”** ke kotak sebelah kanan sebagai model yang akan dianalisis. Klik **“continue”**.
- Pada menu **“post hoc”** pindahkan **“ransum”** dan **“umur”** dan centang **LSD** dan **Duncan**, sebagai model uji lanjut yang akan digunakan.
- Pada menu **“option”** klik **“descriptive”** untuk memunculkan dekriptif statistik. Klik **OK**, maka output akan terlihat seperti pada Gambar 5.3



Gambar 5.3 Output analisis model RAK

- Berdasarkan output diatas, diketahui bahwa faktor ransum nyata pengatuhnya terhadap PBB domba jantan. Hal ini terlihat dari nilai F hitung (10,54) dan nilai signifikansi sebesar 0,003 ( $P < 0,01$ ). Namun demikian pengaruh umur tidak nyata dengan nilai F hitung 0,34 dan signifikansi 0,795 ( $P > 0,05$ ).
- Hasil pengujian lanjut, menunjukkan bahwa ransum C nyata memberikan pertambahan berat badan lebih tinggi dibanding jenis ransum lainnya. Hal ini terlihat pada Tabel uji lanjut, nilai rata-rata ransum C berada pada kolom subset yang nyata berbeda dengan jenis ransum lainnya.

## Modul 6. Analisis Varians dengan Dua Faktor

Analisis varians dengan faktor tunggal pada rancangan dasar sebelumnya (RAL dan RAK) telah dibahas. Pada percobaan dengan model ini, kita hanya mengamati pengaruh faktor tunggal terhadap respon tertentu. Dalam beberapa kondisi penelitian dihadapkan pada suatu kondisi dua faktor harus dianalisis sekaligus untuk melihat pengaruhnya terhadap variabel lainnya secara bersamaan. Percobaan sejenis ini biasa disebut dengan percobaan berfaktor. Pada penelitian yang menggunakan rancangan berfaktor, tujuan utama yang akan dianalisis ialah adanya interaksi diantara faktor-faktor yang secara bersamaan memberikan dampak dengan proporsi tertentu terhadap suatu variabel lain, sehingga pengaruh utama (main effect) dari masing-masing faktor tidak dapat diperlakukan seperti halnya pada percobaan yang hanya menggunakan faktor tunggal.

Sebagai contoh dalam modul ini, digunakan data hasil penelitian yang menggunakan 5 level asap cair terhadap daya putus daging sapi Bali yang dipelihara secara intensif dan disimpan hingga 4 minggu. Faktor pertama yang diuji adalah level asap cair (0, 2, 4, 6, dan 8%) masing-masing dengan simbol P0 – P4, dan faktor kedua ialah waktu pengamatan/penyimpanan (0, 2 dan 4 minggu). Masing-masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Data hasil penelitian tersebut ditabulasikan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Penyimpanan	Level asap cair (%)				
	0	2	4	6	8
0 Minggu	0.30	0.68	0.39	0.36	0.55
	0.65	0.14	0.57	0.19	0.16
	0.45	0.35	0.41	0.87	0.17
2 Minggu	1.29	1.82	2.35	1.55	1.95
	0.76	1.33	2.28	1.41	2.82
	1.29	1.37	2.77	1.49	1.79
4 Minggu	1.46	2.79	3.53	2.88	4.24
	0.62	1.85	2.89	2.40	2.68
	2.63	3.58	3.22	1.90	1.55

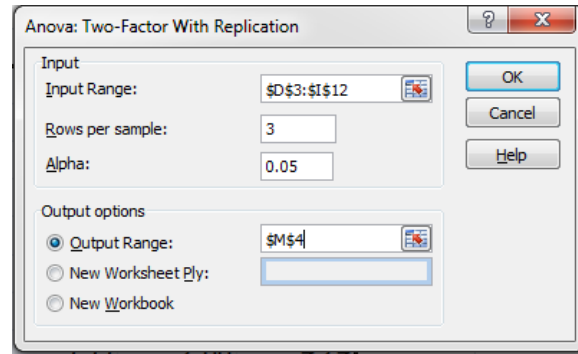
### 1. Analisis menggunakan Excel

Langkah Pengujian:

- Pada menu “data analyses” pilih “**Anova:Two factor with replication**”, klik ok dan kotak dialog akan muncul.



- Pada kotak dialog masukkan range data, dan isikan jumlah baris sebagai ulangan. Untuk contoh jumlah ulangan 3, jadi isi "row per sample" adalah 3. Perhatikan Gambar 6.1
- Pada kolom output range, isikan alamat sel kosong sebagai tempat menuliskan output nantinya. Klik OK. Hasilnya akan seperti pada Gambar 6.2



Gambar 6.1

Lay out Output/Hasil:

Anova: Two-Factor With Replication						
SUMMARY	P1	P2	P3	P4	P5	Total
<i>0 Minggu</i>						
Count	3	3	3	3	3	15
Sum	1.404	1.17	1.365	1.4196	0.8814	6.24
Average	0.468	0.39	0.455	0.4732	0.2938	0.416
Variance	0.029629	0.073556	0.009876	0.127602	0.0507608	0.046583
<i>2 Minggu</i>						
Count	3	3	3	3	3	15
Sum	3.3462	4.5162	7.3944	4.4538	6.5676	26.2782
Average	1.1154	1.5054	2.4648	1.4846	2.1892	1.75188
Variance	0.096553	0.073556	0.070635	0.004948	0.3079315	0.344118
<i>4 Minggu</i>						
Count	3	3	3	3	3	15
Sum	4.7112	8.2212	9.6486	7.176	8.4708	38.2278
Average	1.5704	2.7404	3.2162	2.392	2.8236	2.54852
Variance	1.01398	0.751638	0.102292	0.241555	1.8146747	0.890484
<i>Total</i>						
Count	9	9	9	9	9	
Sum	9.4614	13.9074	18.408	13.0494	15.9198	
Average	1.051267	1.545267	2.045333	1.449933	1.7688667	
Variance	0.51522	1.261402	1.574216	0.784539	1.8427033	

ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Sample	34.83426	2	17.41713	54.78019	9.669E-11	3.31583
Columns	4.946211	4	1.236553	3.889194	0.0116261	2.689628
Interaction	3.452013	8	0.431502	1.357155	0.2549292	2.266163
Within	9.538374	30	0.317946			

Gambar 6.2; ouput analisis rancangan berfaktor (dua faktor) pada excel

- Output pada Gambar diatas menunjukkan summary dari deskriptif statistik dari data dua faktor yang diuji.
- Pada tabel anova, diketahui bahwa nilai F hitung pada faktor penyimpanan (sample) sebesar 54,78 dengan signifikansi yang jauh lebih kecil dari alfa taraf 1% ( $P < 0,01$ ) yang berarti bahwa faktor penyimpanan berpengaruh sangat nyata terhadap nilai DPD, apabila level asap cair diabaikan.
- Nilai F hitung untuk faktor level asap cair = 3,89 dengan signifikansi 0,011 ( $P < 0,05$ ), berarti bahwa terdapat pengaruh level asap cair terhadap nilai DPD, tanpa mempertimbangkan lama penyimpanan
- Interaksi diantara dua faktor memiliki nilai F hitung sebesar 1,35 dengan signifikansi 0,25, yang berarti bahwa interaksi antara kedua faktor tidak nyata dalam pengaruhnya terhadap nilai DPD sapi Bali.

## 2. Analisis menggunakan SPSS

Langkah pengujian:

- Input data pada data editor seperti pada Gambar 6.3
- Pada **variabel view**, tuliskan pada kolom **name** masing-masing level “**asap cair**”, “**penyimpanan**”, dan “**dpd**”. Jenis data level asap cair dan penyimpanan adalah “**string**”
- Pada menu analyze, Pilih “**general linear model**”, selanjutnya pilih “**Univariate**”. Kotak dialog univariate terlihat seperti pada Gambar 6.4
- Masukkan variabel **level asap cair** dan **penyimpanan** pada kolom “**fixed factors**” dan variabel DPD pada kolom “**dependent variables**”
- Pada menu “model” pilih “full factorial”
- Pada menu “option”, “**descriptive statistics**”, dan pada menu “post hoc” pindahkan kedua faktor ke kolom bagian kanan dan centang “LSD” dan “Duncan” sebagai pilihan pengujian lanjutan. Klik “continue”
- Klik Ok, maka hasilnya akan terlihat seperti pada Gambar 6.5

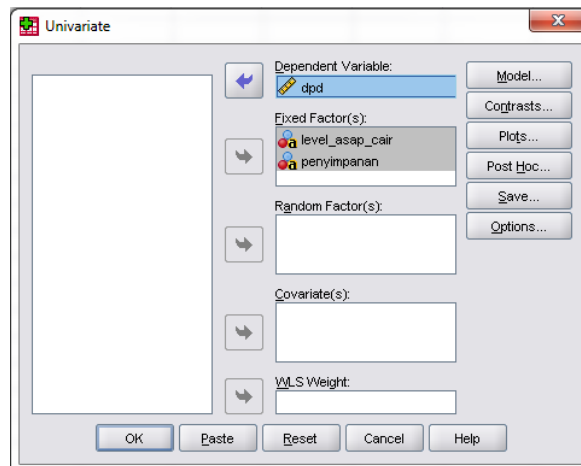
	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1	level_asap_cair	String	10	0		None	None	8	☰ Left	🎯 Nominal
2	penyimpanan	String	10	0		None	None	7	☰ Left	🎯 Nominal
3	dpd	Numeric	8	2		None	None	8	☰ Right	📏 Scale
4										
c										

	level_asap_c air	penyimpanan	dpd
1	P1	0 Minggu	0.30
2	P1	0 Minggu	0.65
3	P1	0 Minggu	0.45
4	P1	2 Minggu	1.29
5	P1	2 Minggu	0.76
6	P1	2 Minggu	1.29
7	P1	4 Minggu	1.46
8	P1	4 Minggu	0.62
9	P1	4 Minggu	2.63
10	P2	0 Minggu	0.68
11	P2	0 Minggu	0.14
12	P2	0 Minggu	0.35
13	P2	2 Minggu	1.82
14	P2	2 Minggu	1.33
15	P2	2 Minggu	1.37

	level_asap_c air	penyimpanan	dpd
16	P2	4 Minggu	2.79
17	P2	4 Minggu	1.85
18	P2	4 Minggu	3.58
19	P3	0 Minggu	0.39
20	P3	0 Minggu	0.57
21	P3	0 Minggu	0.41
22	P3	2 Minggu	2.35
23	P3	2 Minggu	2.28
24	P3	2 Minggu	2.77
25	P3	4 Minggu	3.53
26	P3	4 Minggu	2.89
27	P3	4 Minggu	3.22
28	P4	0 Minggu	0.36
29	P4	0 Minggu	0.19
30	P4	0 Minggu	0.87

	level_asap_c air	penyimpanan	dpd
30	P4	0 Minggu	0.87
31	P4	2 Minggu	1.55
32	P4	2 Minggu	1.41
33	P4	2 Minggu	1.49
34	P4	4 Minggu	2.88
35	P4	4 Minggu	2.40
36	P4	4 Minggu	1.90
37	P5	0 Minggu	0.55
38	P5	0 Minggu	0.16
39	P5	0 Minggu	0.17
40	P5	2 Minggu	1.95
41	P5	2 Minggu	2.82
42	P5	2 Minggu	1.79
43	P5	4 Minggu	4.24
44	P5	4 Minggu	2.68
45	P5	4 Minggu	1.55

Gambar 6.3; Contoh input data pada percobaan berfaktor



Gambar 6.4 kotak dialog univariate

**Descriptive Statistics**

Dependent Variable: dpd

lev...	penyi...	Mean	Std. Deviation	N
P1	0 Minggu	.4667	.17559	3
	2 Minggu	1.1133	.30600	3
	4 Minggu	1.5700	1.00950	3
	Total	1.0500	.71861	9
P2	0 Minggu	.3900	.27221	3
	2 Minggu	1.5067	.27209	3
	4 Minggu	2.7400	.86608	3
	Total	1.5456	1.12289	9
P3	0 Minggu	.4567	.09866	3
	2 Minggu	2.4667	.26502	3
	4 Minggu	3.2133	.32005	3
	Total	2.0456	1.25308	9
P4	0 Minggu	.4733	.35388	3
	2 Minggu	1.4833	.07024	3
	4 Minggu	2.3933	.49003	3
	Total	1.4500	.88566	9
P5	0 Minggu	.2933	.22234	3
	2 Minggu	2.1867	.55429	3
	4 Minggu	2.8233	1.35072	3
	Total	1.7678	1.35799	9
Total	0 Minggu	.4160	.21520	15
	2 Minggu	1.7513	.58676	15
	4 Minggu	2.5480	.94414	15
	Total	1.5718	1.09507	45

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: dpd

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	43.213 <sup>a</sup>	14	3.087	9.695	.000
Intercept	111.172	1	111.172	349.187	.000
level_asap_cair	4.956	4	1.239	3.892	.012
penyimpanan	34.816	2	17.408	54.678	.000
level_asap_cair * penyimpanan	3.441	8	.430	1.351	.258
Error	9.551	30	.318		
Total	163.936	45			
Corrected Total	52.764	44			

a. R Squared = .819 (Adjusted R Squared = .735)

Gambar 6.5

## Modul 7. Analisis Regresi Linear Sederhana

Pada modul sebelumnya, kita telah mempelajari penggunaan varian dalam mencari perbedaan rata-rata diantara perlakuan yang diberikan. Dengan mengetahui perbedaan dan persamaan beberapa rata-rata tersebut kita akan mengetahui apakah ada perbedaan hasil dari suatu perlakuan terhadap perilaku suatu variabel. Pada modul ini akan dipelajari pengaruh satu variabel terhadap perilaku variabel lain. Sebagaimana diketahui bahwa banyak kejadian yang merupakan sebab kejadian yang lain, misalnya kelangkaan barang akan menyebabkan naiknya harga barang, dan sebagainya.

Analisis korelasi dan regresi dapat digunakan untuk mengetahui seberapa jauh hubungan diantara variabel, dan bagaimana model pengaruhnya. Koefisien korelasi menunjukkan seberapa kuat hubungan antar variabel sementara regresi akan menunjukkan persamaan regresi yang merupakan fungsi prediksi suatu variabel dengan menggunakan variabel yang lain.

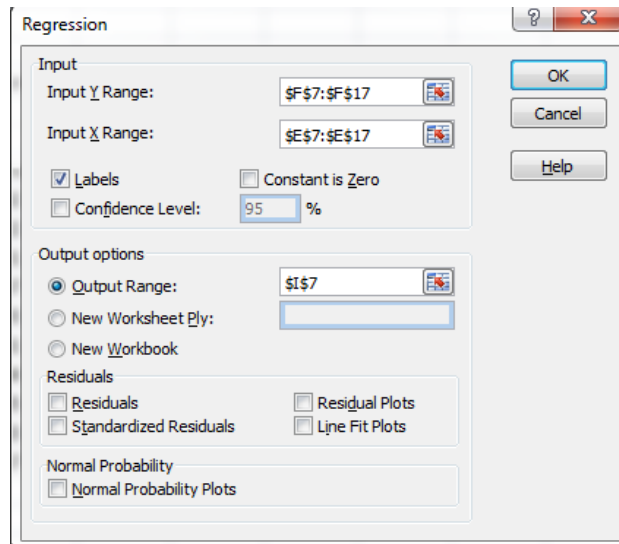
### 1. Regresi dengan Excel

Contoh kasus yang akan dipelajari adalah model hubungan antara berat telur dengan ketebalan kerabangnya. Data hasil penimbangan telur (g/butir) dan pengukuran berat kerabang menggunakan mikrometer (mm) disajikan seperti pada Tabel berikut:

No.	Berat Telur (g)	Tebal Kerabang (mm)
1	55.42	0.40
2	55.22	0.34
3	65.51	0.34
4	53.67	0.42
5	56.93	0.42
6	59.61	0.39
7	62.44	0.40
8	60.95	0.36
9	60.83	0.35
10	57.57	0.34

Langkah-langkah pengujian:

- Ketik data pada lembar kerja seperti pada tabel diatas
- Klik menu “data analyses” dan pilih “regression” maka akan muncul kotak dialog regresi.
- Masukkan berat telur sebagai variabel X dan tebal kerabang sebagai variabel Y, centang label, dan klik sembarang alamat sel untuk menempatkan outputnya. (perhatikan Gambar 7.1)



Gambar 7.1

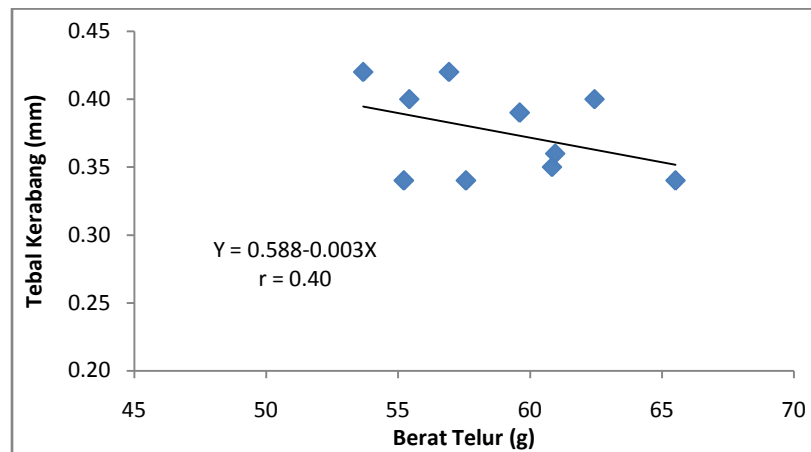
- Klik OK, dan hasilnya akan seperti pada Gambar 7.2

SUMMARY OUTPUT								
<i>Regression Statistics</i>								
Multiple R	0.400954312							
R Square	0.16076436							
Adjusted R Square	0.055859906							
Standard Error	0.03245367							
Observations	10							
<i>ANOVA</i>								
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>			
Regression	1	0.001614074	0.0016141	1.532484	0.2508364			
Residual	8	0.008425926	0.0010532					
Total	9	0.01004						
	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	0.588851509	0.172246755	3.4186508	0.009106	0.1916498	0.986053	0.19165	0.986053
berat telur (g)	-0.003619	0.002923417	-1.237935	0.250836	-0.01036	0.003122	-0.01036	0.003122

Gambar 7.2

- Berdasarkan output tersebut dapat diambil beberapa informasi diantaranya :
- Nilai koefisien korelasi ( $r$ ) dari dua variabel adalah -0,40. Nilai koefisien sebesar ini dapat dikategorikan sebagai hubungan yang agak kurang kuat/lemah hingga sedang. Makna lain, nilai negatif mengindikasikan bahwa kenaikan pada variabel X (berat telur) akan diikuti dengan penurunan nilai pada variabel Y (tebal kerabang) atau dengan kata lain bahwa semakin berat telurnya terdapat kecenderungan semakin tipis kerabangnya. Namun demikian hal ini masih perlu dijelaskan dengan parameter lain
- Koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,160. Nilai ini berarti bahwa sebesar 16% perubahan atau variasi dari nilai tebal kerabang bisa dijelaskan oleh perubahan atau variasi dari berat telur

- Untuk menguji persamaan regresi, dapat dilihat dari nilai F hitung pada tabel anova. Nilai F hitung pada output diatas adalah 1,53 dengan signifikansi sebesar 0,25 yang berarti bahwa model ini tidak signifikan (nyata)
- Persamaan regresi diatas dapat ditulis dengan  $Y = 0,59 - 0,003X$ .
- Berdasarkan analisis ini dapat disimpulkan bahwa nilai tebal kerabang dapat menurun apabila ukuran telur semakin besar (berat), namun demikian kesimpulan ini tidak sepenuhnya valid terutama terkendala dari jumlah data yang diambil yang kurang sehingga memberikan kesimpulan yang tidak signifikan.
- Hasil regresi ini dapat diplotkan dalam bentuk grafik (chart) seperti pada Gambar 7.3

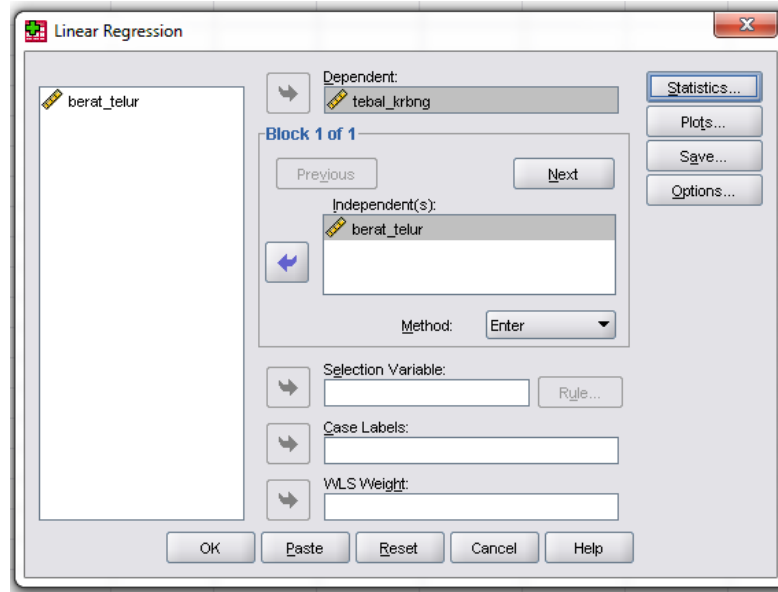


Gambar 7.3

## 2. Analisis regresi dengan SPSS

Untuk melakukan analisis regresi dengan program SPSS, langkah-langkah yang harus diikuti ialah:

- Masukkan pada variabel view di data editor variabel Berat telur dan tebal kerabang, dengan menyesuaikan dengan jenis data (numeric) dan desimalnya.
- Pada data view masukkan data sama dengan urutan pada lembar kerja excel
- Dari menu **analyze**, pilih **regression**, kemudian pilih **Linear**, masukkan variabel **berat telur** sebagai variabel **independent** dan **tebal kerabang** sebagai variabel **dependent**. (Gambar 74)
- Pada menu descriptive pilih descriptive, model fit dan R squared change.
- Klik OK, maka akan keluar output seperti pada Gambar 7.5.



Gambar 7.4

**Descriptive Statistics**

	Mean	Std. Deviation	N
tebal_krbng	.3760	.03340	10
berat_telur	58.8150	3.70043	10

**Correlations**

		tebal_krbng	berat_telur
Pearson Correlation	tebal_krbng	1.000	-.401
	berat_telur	-.401	1.000
Sig. (1-tailed)	tebal_krbng	.	.125
	berat_telur	.125	.
N	tebal_krbng	10	10
	berat_telur	10	10

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.002	1	.002	1.532	.251 <sup>a</sup>
	Residual	.008	8	.001		
	Total	.010	9			

a. Predictors: (Constant), berat\_telur

b. Dependent Variable: tebal\_krbng

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.589	.172		3.419	.009
	berat_telur	-.004	.003	-.401	-1.238	.251

a. Dependent Variable: tebal\_krbng

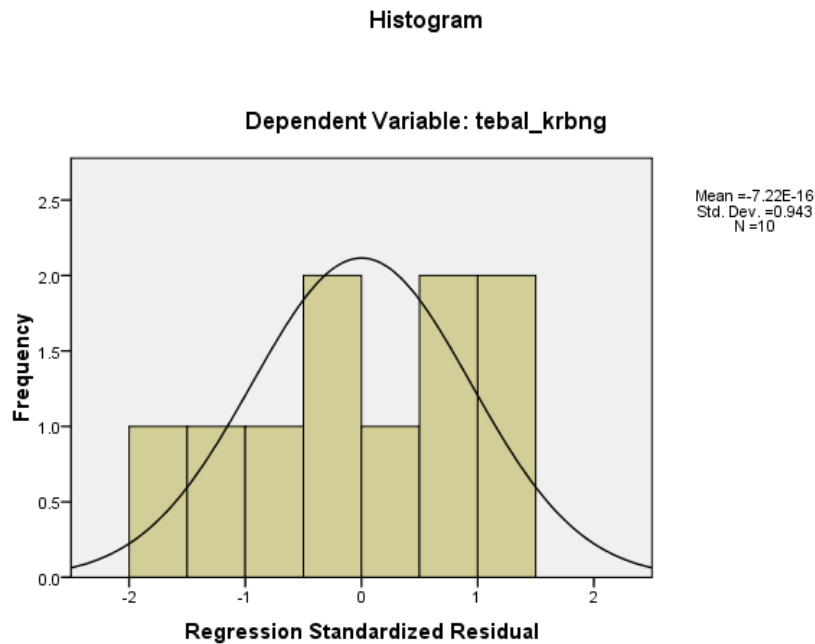
Gambar 7.5

- Output SPSS diatas, menunjukkan informasi yang nilainya sama dengan hasil penyelesaian soal yang sama dengan program excel.
- Untuk tujuan tertentu dapat ditampilkan plot histogram maupun tabel residual seperti dibawah ini (Gambar 7.8).

**Residuals Statistics<sup>a</sup>**

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	.3518	.3946	.3760	.01339	10
Std. Predicted Value	-1.809	1.390	.000	1.000	10
Standard Error of Predicted Value	.011	.022	.014	.004	10
Adjusted Predicted Value	.3532	.4016	.3761	.01371	10
Residual	-.04901	.03718	.00000	.03060	10
Std. Residual	-1.510	1.146	.000	.943	10
Stud. Residual	-1.694	1.284	.000	1.046	10
Deleted Residual	-.06164	.04679	-.00005	.03782	10
Stud. Deleted Residual	-1.978	1.348	-.024	1.118	10
Mahal. Distance	.046	3.273	.900	1.008	10
Cook's Distance	.006	.370	.119	.116	10
Centered Leverage Value	.005	.364	.100	.112	10

a. Dependent Variable: tebal\_krbng



Gambar 7.8