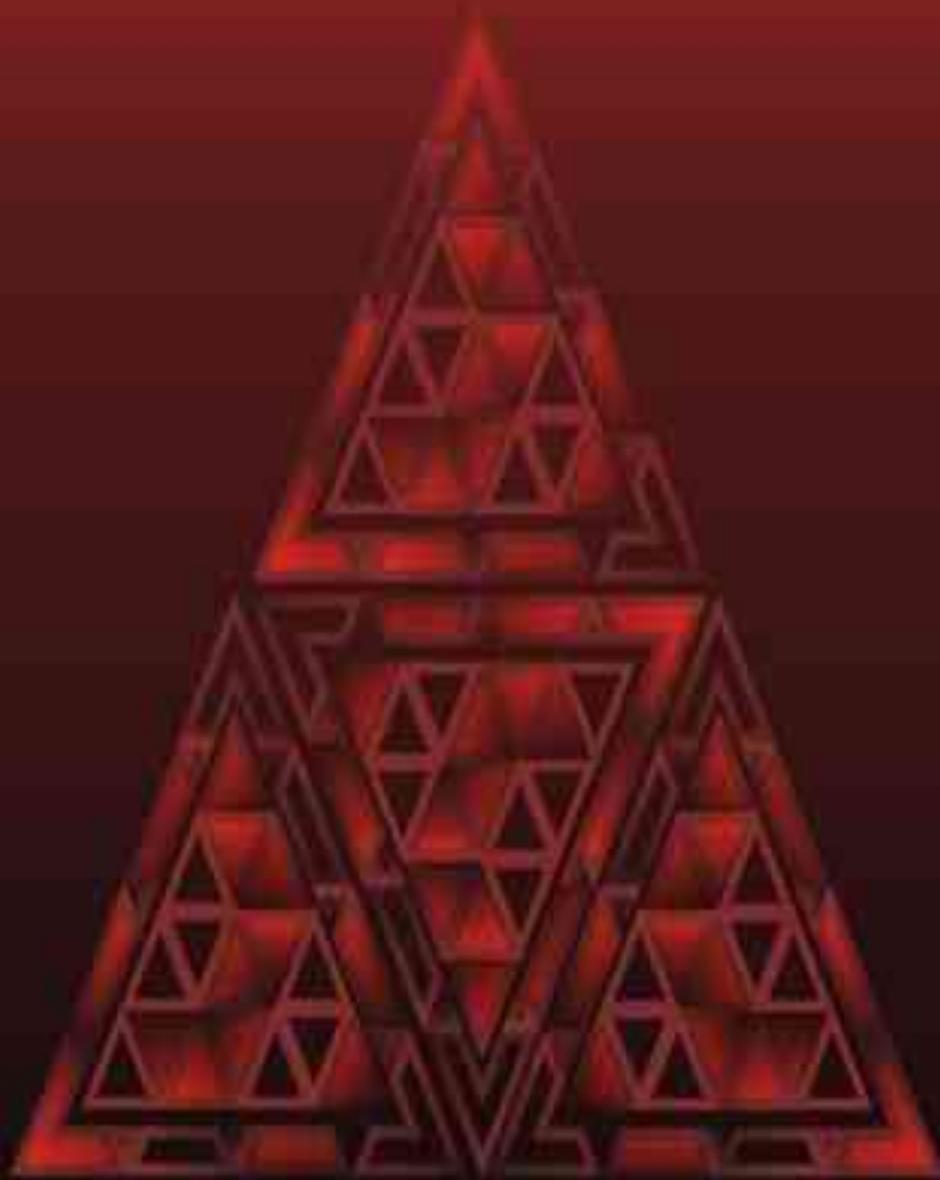


# KONSEP DASAR STATISTIK

Dalam Dunia Pendidikan



M. Dini Handoko, M.Pd.

Buku ini berupaya mengungkap konsep dasar statistik yang mungkin selama ini statistik dianggap suatu hal yang sangat menyulitkan. Buku ini merupakan hasil dari penelitian yang dilakukan penulis selama menjadi pengajar di Perguruan Tinggi. Buku ini berupaya mengungkap langkah-langkah mudah menguasai statistik dalam dunia pendidikan. Buku ini berisi konsep penghitungan manual dan komputersasi, mulai dari penghitungan Validitas, Reliabilitas, Normalitas, Homogenitas, Linearitas, ANOVA, dan T-Test. Dalam pembahasannya buku ini menampilkan cara-cara mudah baik manual, maupun menggunakan komputer melalui Excel ataupun SPSS. Jadi diharapkan para penggiat pendidikan dalam melakukan penelitian dapat menemukan penghitungan data secara baik dan dapat dipertanggung jawabkan hasilnya. Langkah-langkah tersebut penulis himpun dari berbagai sumber baik buku maupun pengalaman-pengalaman mengajar. Namun dalam hal ini penulis hanya membatasi dalam dunia pendidikan saja, karena memang ini yang menjadi fokus penulis.



# **KONSEP DASAR STATISTIK**

**Dalam Dunia Pendidikan**

## UU No. 19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta

### Fungsi dan Sifat Hak Cipta Pasal 2

1. Hak Cipta merupakan hak eksklusif bagi pencipta atau pemegang Hak Cipta untuk mengumumkan atau memperbanyak ciptaannya, yang timbul secara otomatis setelah suatu ciptaan dilahirkan tanpa mengurangi pembatasan menurut peraturan perundang-undangan yang berlaku.

### Hak Terkait Pasal 49

1. Pelaku memiliki hak eksklusif untuk memberikan izin atau melarang pihak lain tanpa persetujuannya membuat, memperbanyak, atau menyiarkan rekaman suara dan /atau gambar pertunjukannya.

### Sanksi Pelanggaran Pasal 72

1. Barangsiapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal 2 ayat (1) atau pasal 49 ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan /atau denda paling sedikit Rp. 1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan /atau denda paling banyak Rp. 5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).
2. Barangsiapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan /atau denda paling banyak Rp. 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)

# KONSEP DASAR STATISTIK

## Dalam Dunia Pendidikan

Oleh: Muhamad Dini Handoko, M.Pd.



CV. IQRO'  
Penerbit

Perpustakaan Nasional RI  
Katalog Dalam Terbitan (KDT)

**KONSEP DASAR STATISTIK**  
Dalam Dunia Pendidikan

ISBN: 978-602-60004-5-3  
Penulis: Muhamad Dini Handoko, M.Pd.

Editor: Yunita Wildaniati, M.Pd.

Sampul dan Tata Letak: Tim CV. IQRO'

Cetakan Pertama, 2016  
18 cm X 24 cm  
210 halaman

Hak cipta dilindungi oleh Undang-Undang  
All Right Reserved

Jl. Jenderal A. Yani No.157 Iring Mulyo Kota Metro, Lampung  
Telp: 081379404918  
web: [iqrometro.co.id](http://iqrometro.co.id)  
e-mail: [team@iqrometro.co.id](mailto:team@iqrometro.co.id)

## **Kata Pengantar**

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga sampai saat ini kita masih diberikan kesehatan dan berbagai kemudahan dalam menjalani kehidupan ini. Salam dan Salawat juga kami haturkan kepada Engkau sang Inspirator hidupku Nabi Muhammad SAW.

Ucapan bangga kami sampaikan atas telah terbitnya buku yang berjudul "KONSEP DASAR STATISTIK Dalam Dunia Pendidikan". Semoga buku ini dapat menjadi rujukan bagi para penggiat pendidikan, baik mahasiswa, guru, dan dosen.

Buku ini berupaya mengungkap konsep dasar statistik yang mungkin selama ini statistik dianggap suatu hal yang sangat menyulitkan. Buku ini merupakan hasil dari penelitian yang dilakukan penulis selama menjadi pengajar di Perguruan Tinggi. Buku ini berupaya mengungkap langkah-langkah mudah menguasai statistik dalam dunia pendidikan. Buku ini berisi konsep penghitungan manual dan komputerisasi, mulai dari penghitungan Validitas, Reliabilitas, Normalitas, Homogenitas, Linearitas, ANOVA, dan T-Test. Dalam pembahasannya buku ini menampilkan cara-cara mudah baik manual, maupun menggunakan komputer melalui Excel ataupun SPSS. Jadi diharapkan para penggiat pendidikan dalam melakukan penelitian dapat menemukan penghitungan data secara baik dan

dapat dipertanggung jawabkan hasilnya. Langkah-langkah tersebut penulis himpun dari berbagai sumber baik buku maupun pengalaman-pengalaman mengajar. Namun dalam hal ini penulis hanya membatasi dalam dunia pendidikan saja, karena memang ini yang menjadi fokus penulis.

Dengan penuh rasa bangga kami sampaikan kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penerbitan buku ini, baik mahasiswa, dosen dan rekan-rekan terbaikk. Semoga semua ini diganjar sebagai amalan baik kita semua dalam pengembangan dunia pendidikan agar membuka wacana kita bahwa statistik itu sangat penting namun mudah dipelajari. Kami juga siap menerima kritik dan saran yang menyangkut perbaikan kualitas isi buku ini.

Metro, Januari 2017

Muhamad Dini Handoko

# DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
Coba Dahulu Sebelum Memasuki Materi.....	xii

## **BAB I**

### **STATISTIK**

A. Pengertian Statistik dan Statistika .....	1
B. Konsep Dasar .....	12
1. Statistik Deskriptif.....	13
2. Statistik Inferensial.....	17
C. Konsep Dasar Statistik .....	19
D. Arti dan Kegunaan Data .....	22
E. Syarat Data yang Baik .....	25
F. Jenis-Jenis Data .....	25
1. Data Menurut Sifatnya .....	25
2. Data Menurut Sumbernya .....	26
3. Data Menurut Cara Memperolehnya.....	27
4. Data Menurut Waktu Pengumpulannya .....	27
G. Tabel Statistik .....	27
1. Diagram Garis.....	29
2. Diagram Lingkaran.....	30
3. Diagram Batang.....	35
4. Penyajian Data Dalam Bentuk Tabel Distribusi	

Frekuensi .....	36
5. Distribusi Frekuensi Kumulatif.....	39
6. Histogram.....	40
7. Poligon Frekuensi.....	40
8. Poligon Frekuensi Kumulatif .....	42
9. Ogive Naik dan Ogive Turun.....	43
H. Paradigma Data Kuantitatif dan Kualitatif .....	44
1. Verifying vs Generating Theory .....	45
2. Perumusan Masalah .....	46
3. Data Verbal vs Non-Verbal.....	46
4. Satu Macam Sumber vs Banyak Macam Sumber Data .....	47
5. Satu Teknik vs Banyak Teknik Pengumpulan Data.	47
6. Analisis Deduktif vs Induktif .....	47
7. Proses vs Produk .....	49
I. Distribusi Frekuensi .....	49
1. Mean.....	52
2. Mode .....	54
3. Median .....	55
4. Standar Deviasi.....	56
J. Menyajikan Data Menggunakan Program Excel.....	60
1. Menghitung Mean, Median, Modus, dan Standar Deviasi Menggunakan Program Excel .....	60
2. Membuat Tabel Histogram dan Poligon Menggunakan Excel.....	73

## **BAB II VALIDITAS DAN RELIABILITAS**

A. Pengertian Validitas .....	81
B. Jenis-Jenis Validitas .....	84
C. Pengertian Reliabilitas.....	85
D. Jenis-Jenis Reliabilitas.....	89
E. Metode Pengujian Reliabilitas.....	90
F. Teknik Untuk Menentukan Validitas dan Reliabilitas .	94
G. Korelasi Product Moment.....	95
H. Cara Menghitung Korelasi Product Moment dengan Simpangan .....	97
I. Cara Menghitung Korelasi Product Moment dengan Angka Kasar .....	99
J. Cara Memberi Interpelasi Terhadap .....	101
K. Menghitung Validitas dan Reliabilitas Secara Manual.....	103
Untuk Data Discrete .....	103
Untuk Data Continuum .....	106
L. Cara Menghitung Validatas dengan Excel.....	109
M. Cara Menghitung Reliabilitas Menggunakan Excel ...	116
N. Cara Menghitung Validitas dengan SPSS .....	119
O. Uji Reliabilitas.....	121

## **BAB III NORMALITAS**

A. Pengertian .....	124
B. Kegunaan .....	124

C. Menghitung Normalitas secara Manual.....	125
D. Uji Normalitas Menggunakan SPSS.....	129

**BAB IV**

**LINEARITAS DAN REGRESI**

A. Pengertian Linearitas.....	134
B. Pengertian Regresi Linear.....	135
C. Interpretasi Output.....	136
D. Uji Linearitas dan Regresi dengan Manual.....	141
E. Uji Linearitas dengan SPSS.....	149

**BAB V**

**HOMOGENITAS**

A. Uji Homogenitas (Uji Bartlett) .....	154
B. Uji Homogenitas dengan SPSS .....	155

**BAB VI**

**ANOVA**

A. ANOVA.....	159
B. Hipotesis dalam ANOVA (Analysis of Variance).....	160
C. Alasan Penggunaan ANOVA .....	160
D. Jenis-Jenis dari Analysis of Variance (ANOVA) .....	162
1. ANOVA Satu Arah Biasa ( <i>One Way ANOVA</i> ).....	163
2. ANOVA Dua Arah Tanpa Interaksi ( <i>ANOVA Two Way Without Interaction</i> ) .....	164
3. ANOVA Dua Arah dengan Interaksi ( <i>ANOVA Two Way With Interaction</i> ) .....	164
E. Menguji ANOVA Menggunakan SPSS.....	167

## **BAB VII**

### **T-Test**

A. Uji T-Test Independent Sample .....176

B. Cara Uji Independent Sample T-Test dengan SPSS....178

C. Uji T-Test Satu Sample .....182

D. Cara Uji T-Test Satu Sample dengan SPSS.....184

**Bibliography** .....187

Lampiran.....188

## Coba Dahulu Sebelum Memasuki Materi

### SOAL

1. *Bulatkanlah* sampai dengan tiga angka di belakang tanda desimal:
  - a. 0,11150789
  - b. 0,78550699
  - c. 1,70051895
  - d. 0,00063087
  - e. 9,91178650
2. Ubahlah ke dalam *sistem desimal*
  - a.  $\frac{1}{7}$
  - b.  $\frac{5}{39}$
  - c.  $\frac{135}{411}$
3. Kuadratkan, kemudian bulatkan sampai dengan tiga angka dibelakang tanda desimal:
  - a. 0,9971;
  - b. 123,567;
  - c. 596,116
4. Data:

Usia Ahmad saat ini (tahun 2012) mencapai 8 tahun  
Usia Badrun pada saat yang sama mencapai 15 tahun

  - a. Berapakah usia Ahmad pada tahun 2025?
  - b. Berapakah hasil dari usia Ahmad dikalikan dengan usia Badrun kemudian dibagi dengan 7 (tujuh) pada tahun 2012?  
Bulatkan hasilnya tiga angka di belakang tanda desimal.

Selesaikanlah soal berikut ini!

1.  $(55+30)^2 =$ 
  - A. 7175
  - B. 7125
  - C. 7225
  - D. 9025
  - E. 8025
  
2. 28 adalah berapa persen dari 70
  - A. 50
  - B. 40
  - C. 30
  - D. 25
  - E. 20
  
3.  $\sqrt{(9/4 \times 16/81)} =$ 
  - A. 25/81
  - B. 4/9
  - C. 2/3
  - D. 2 7/9
  - E. 7/9
  
4. Berapakah 33% dari 163
  - A. 53,79
  - B. 54, 33

C. 543

D. 5,37

E. 5379

5.  $2\frac{1}{4} : 4/11 =$

A.  $2\frac{1}{4}$

B.  $6\frac{3}{16}$

C.  $6\frac{5}{8}$

D.  $36/44$

E.  $97/16$

### Logika

1. Andi membutuhkan 11 orang tukang untuk mengerjakan dapurnya. Waktu pengerjaan 23 hari. Berapa orang yang dibutuhkan andi bila waktu pengerjaannya menjadi 8 hari, 2 jam, dan 24 menit ...

a. 17

c. 19

b. 18

d. 20

2. Nilai ujian Tono termasuk dalam urutan 12 dari atas dan dari bawah. Ada berapa siswa di kelas Tono...

a. 22

c. 23

b. 26

d. 28





# **BAB I**

## **STATISTIK**

### **A. Pengertian Statistik dan Statistika**

Disadari atau tidak, statistika telah banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Pemerintah menggunakan statistika untuk menilai hasil pembangunan masa lalu dan juga untuk membuat rencana masa datang. Pemimpin mengambil manfaat dari kegunaan statistika untuk melakukan tindakan-tindakan yang perlu dalam menjalankan tugasnya.

Mata kuliah statistika bagi mahasiswa sangat diperlukan terutama ketika seorang mahasiswa harus mengumpulkan, mengolah, menganalisis dan menginterpretasikan data untuk pembuatan skripsi, thesis atau disertasi. Dalam hal ini pengetahuan statistik dipakai dalam menyusun metodologi penelitian. Sebagai suatu ilmu, kedudukan statistika merupakan salah satu cabang dari ilmu matematika terapan. Oleh karena itu untuk memahami statistika pada tingkat yang tinggi, terlebih dahulu diperlukan pemahaman ilmu matematika.

Di negara maju seperti Amerika, Eropa dan Jepang, ilmu statistika berkembang dengan pesat sejalan dengan berkembangnya ilmu ekonomi dan teknik. Bahkan kemajuan suatu negara sangat ditentukan oleh sejauh mana negara itu menerapkan ilmu statistika dalam memecahkan masalah-masalah pembangunan dan perencanaan pemerintahannya.

Jepang sebagai salah satu negara maju, konon telah berhasil memadukan ilmu statistika dengan ilmu ekonomi, desain produk, psikologi dan sosiologi masyarakat. Sejauh itu ilmu statistika digunakan pula untuk memprediksi dan menganalisis perilaku konsumen, sehingga Jepang mampu menguasai perekonomian dunia sampai saat ini.

Salah satu pembahasan yang ada di statistika yaitu distribusi data. Sama halnya dengan statistika, distribusi data juga sangat berguna bagi kehidupan kita. Semua jurusan mempelajari mata kuliah ini. Distribusi ini merupakan pengumpulan data atau keterangan, pengolahan dan pembuatan kesimpulan. Hal ini harus dilakukan dengan baik, cermat, teliti, hati-hati, mengikuti cara-cara dan teori yang benar dan dapat dipertanggung jawabkan.

Pada perkembangannya, makna statistika menjadi ilmu tentang sekumpulan konsep serta metode yang dapat digunakan untuk mengumpulkan, menyajikan dan menganalisis data serta menarik kesimpulan berdasar hasil analisis data tersebut. Sebagai suatu ilmu, bidang kegiatan statistika meliputi:

Statistika deskriptif, yaitu metode-metode yang berkait dengan pengumpulan dan penyajian sekumpulan data, sehingga dapat memberikan informasi yang berguna. Perlu kiranya dimengerti bahwa statistika deskriptif memberikan informasi hanya mengenai data yang dipunyai dan sama sekali

tidak menarik kesimpulan yang lebih banyak dan lebih jauh dari data yang ada. Kegiatan memeriksa sifat-sifat penting dari data yang ada itu disebut analisis data secara pemerian (deskripsi). Karenanya bagian statistika demikian dinamakan Statistika Deskriptif atau Statistika Perian. Penyusunan tabel, diagram, modus, kuartil, simpangan baku termasuk dalam kategori statistika deskriptif.

Statistika inferensi, yang berupa kajian tentang penarikan kesimpulan mengenai keseluruhan objek yang menjadi perhatian namun hanya atas dasar data sebagian objek inilah yang disebut Statistika Inferensial atau Statistika Induktif. Dengan demikian, Statistika Inferensial menyimpulkan makna statistik yang telah dihitung, dianalisis atau disajikan grafik atau diagramnya tersebut.

Statistik adalah kumpulan data, bilangan maupun non-bilangan yang disusun dalam tabel dan atau diagram yang melukiskan suatu persoalan. Kata statistik dapat diartikan sebagai kumpulan angka-angka yang menggambarkan suatu masalah. Sebagai contoh, statistik korban banjir Kabupaten Lampung Timur misalnya, berisi angka-angka mengenai banyaknya korban misalnya yang mengalami demam ringan, dan demam berat. Contoh lain misalnya data korban kecelakaan lalu lintas dari kantor polisi lalu lintas. Statistik juga diartikan sebagai suatu ukuran yang dihitung dari sekumpulan data dan merupakan wakil dari data itu. Misalnya rata-rata

skor tes matematika kelas XII adalah 88 atau benda lebih dari 90% penduduk Indonesia berada di pedesaan.

Sedangkan Statistika adalah pengetahuan yang berhubungan dengan cara-cara pengumpulan data, pengolahan atau penganalisaannya dan penarikan kesimpulan berdasarkan kumpulan data dan penganalisaan yang dilakukan. Menurut Rahayu Kariadinata (2009), statistika adalah metode ilmiah yang mempelajari pengumpulan, pengaturan, perhitungan, penggambaran, dan penganalisaan data serta penarikan kesimpulan yang valid berdasarkan penganalisaan yang dilakukan dan pembuatan keputusan yang rasional. Statistika dikelompokkan dalam dua kelompok yaitu: statistika deskriptif dan statistika inferensia. Statistika deskriptif adalah metode yang berkaitan dengan pengumpulan dan penyajian suatu gugus data sehingga memberikan informasi yang berguna. Sedangkan pengertian statistika inferensia adalah metode yang berhubungan dengan analisis sebagian data untuk kemudian sampai pada peramalan atau penarikan kesimpulan tentang seluruh gugus data induknya.

Lebih lanjut, Nazir (2003) menyatakan bahwa statistik memegang peranan penting dalam penelitian, baik dalam penyusunan model, dalam perumusan hipotesis, dalam pengembangan alat dan instrumen pengumpulan data, dalam penyusunan desain penelitian, dalam penentuan sampel, dan dalam analisis data. Dalam banyak hal, pengolahan dan analisis

data tidak luput dari penerapan teknik dan metode statistik tertentu, yang mana kehadirannya dapat memberikan dasar bertolak dalam menjelaskan hubungan-hubungan yang terjadi. Statistik dapat digunakan sebagai alat untuk mengetahui apakah hubungan kausalitas antara dua atau lebih variabel benar-benar terkait secara benar dalam suatu kausalitas empiris, ataukah hubungan tersebut hanya bersifat *random* atau kebetulan saja.

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (2007), kata 'statistik' diartikan, *pertama*: catatan angka-angka (bilangan); perangkaan; *kedua*: data yang berupa angka yang dikumpulkan, ditabulasi, digolong-golongkan sehingga dapat member informasi yang berarti mengenai suatu masalah atau gejala.

Statistik adalah hasil-hasil pengolahan dan analisis data yang biasanya disajikan dalam bentuk angka atau kriteria tertentu yang disusun dalam bentuk tabel atau diagram yang menggambarkan karakteristik data. Statistik dapat berupa mean (rata-rata), modus, median, simpangan baku, varians dan sebagainya. Sedangkan ilmu yang mempelajari bagaimana merencanakan, mengumpulkan, menganalisis, menginterpretasi, dan mempresentasikan data disebut statistika. Istilah 'statistika' berasal dari bahasa Inggris: *statistics*, yaitu merupakan ilmu yang berkenaan dengan data. Singkatnya, statistika adalah ilmu yang berkenaan dengan data. Sebagian besar konsep dasar statistika mengasumsikan teori probabilitas.

Beberapa istilah statistika antara lain: populasi, sampel, unit sampel, dan probabilitas.

Menurut Hadi (1989) statistik adalah cara untuk mengolah data dan menarik kesimpulan-kesimpulan yang teliti dan keputusan-keputusan yang logik dari pengolahan data. Sedangkan menurut Irianto (2004) statistik adalah sekumpulan cara maupun aturan-aturan yang berkaitan dengan pengumpulan, pengolahan (analisis), penarikan kesimpulan, atas data-data yang berbentuk angka dengan menggunakan suatu asumsi-asumsi tertentu.

Senada dengan definisi yang telah diungkapkan di atas, Hasan (2008) mendefinisikan statistik adalah ilmu yang mempelajari tentang seluk beluk data, yaitu tentang pengumpulan, pengolahan, penganalisisa, penafsiran, dan penarikan kesimpulan dari data yang berbentuk angka.

Statistika juga merupakan ilmu yang mempelajari bagaimana merencanakan, mengumpulkan, menganalisis, menginterpretasi, dan mempresentasikan data. Singkatnya, statistika adalah ilmu yang berkenaan dengan data. Istilah 'statistika' (bahasa Inggris: *statistics*) berbeda dengan 'statistik' (*statistic*). Statistika merupakan ilmu yang berkenaan dengan data, sedang statistik adalah data, informasi, atau hasil penerapan algoritma statistika pada suatu data. Dari kumpulan data, statistika dapat digunakan untuk menyimpulkan atau mendeskripsikan data; ini dinamakan statistika deskriptif.

Sebagian besar konsep dasar statistika mengasumsikan teori probabilitas. Beberapa istilah statistika antara lain: populasi, sampel, unit sampel, dan probabilitas.

Statistika banyak diterapkan dalam berbagai disiplin ilmu, baik ilmu-ilmu alam (misalnya astronomi dan biologi maupun ilmu-ilmu sosial (termasuk sosiologi dan psikologi), maupun di bidang bisnis, ekonomi, dan industri. Statistika juga digunakan dalam pemerintahan untuk berbagai macam tujuan; sensus penduduk merupakan salah satu prosedur yang paling dikenal. Aplikasi statistika lainnya yang sekarang populer adalah prosedur jajak pendapat atau *polling* (misalnya dilakukan sebelum pemilihan umum), serta jajak cepat (perhitungan cepat hasil pemilu) atau *quick count*. Di bidang komputasi, statistika dapat pula diterapkan dalam pengenalan pola maupun kecerdasan buatan.

Dunia penelitian atau riset yang dilaksanakan melalui penelitian laboratorium atau penelitian lapangan di manapun dilakukan mendapat manfaat dengan menggunakan dan memecahkan masalah melalui statistika. Hal ini dilakukan para peneliti untuk mengetahui apakah hasil penelitian dengan suatu metode yang baru lebih baik jika dibandingkan dengan metode yang lama. Dalam pembuatan model dari suatu penelitian, untuk menyatakan bahwa model tersebut dapat dipakai atau tidak maka digunakan teori statistika. Bahkan statistika cukup mampu untuk menentukan apakah faktor yang

satu dipengaruhi oleh faktor lainnya. Jika ada hubungan antara satu faktor dengan faktor lainnya, berapa kuat hubungan tersebut? apakah dapat faktor yang satu ditinggalkan dan faktor lainnya dipakai untuk studi lanjut?

Uraian singkat di atas menyatakan bahwa statistika sangat diperlukan bukan saja dalam bidang yang terbatas kepada dunia penelitian tetapi mencakup dunia ilmu pengetahuan. Mengingat hal tersebut di atas maka dalam penjelasan berikut diuraikan tentang metode statistika yang diharapkan dapat digunakan dalam berbagai bidang dan atau berbagai disiplin ilmu, bukan statistika teoritis, oleh sebab itu tidak diuraikan tentang penurunan rumus, pembuktian sesuatu sifat atau dalil-dalil.

Metode Statistika dua jenis penelitian: eksperimen dan survei. Terdapat dua jenis utama penelitian: eksperimen dan survei. Keduanya sama-sama mendalami pengaruh perubahan pada peubah penjelas dan perilaku peubah respon akibat perubahan itu. Beda keduanya terletak pada bagaimana kajiannya dilakukan. Suatu eksperimen melibatkan pengukuran terhadap sistem yang dikaji, memberi perlakuan terhadap sistem, dan kemudian melakukan pengukuran (lagi) dengan cara yang sama terhadap sistem yang telah diperlakukan untuk mengetahui apakah perlakuan mengubah nilai pengukuran. Bisa juga perlakuan diberikan secara simultan dan pengaruhnya diukur dalam waktu yang

bersamaan pula. Metode statistika yang berkaitan dengan pelaksanaan suatu eksperimen dipelajari dalam rancangan percobaan (desain eksperimen). Dalam survey, di sisi lain, tidak dilakukan manipulasi terhadap sistem yang dikaji. Data dikumpulkan dan hubungan (korelasi) antara berbagai peubah diselidiki untuk memberi gambaran terhadap objek penelitian. Teknik-teknik survai dipelajari dalam metode survei. Penelitian tipe eksperimen banyak dilakukan pada ilmu-ilmu rekayasa, misalnya teknik, ilmu pangan, agronomi, farmasi, pemasaran (*marketing*), dan psikologi eksperimen. Penelitian tipe observasi paling sering dilakukan di bidang ilmu-ilmu sosial atau berkaitan dengan perilaku sehari-hari, misalnya ekonomi, psikologi dan pedagogi, kedokteran masyarakat, dan industri.

Beberapa pengujian dan prosedur yang banyak digunakan dalam penelitian antara lain:

1. Analisis regresi dan korelasi
2. Analisis varians (ANOVA)
3. Chi-kuadrat
4. Uji t-Student

Beberapa ilmu pengetahuan menggunakan statistika terapan sehingga mereka memiliki terminologi yang khusus. Disiplin ilmu tersebut antara lain:

1. Aktuaria (penerapan statistika dalam bidang asuransi)

2. Biostatistika atau biometrika (penerapan statistika dalam ilmu biologi)
3. Statistika bisnis
4. Ekonometrika
5. Psikometrika
6. Statistika sosial
7. Statistika teknik atau teknometrika
8. Fisika statistika
9. Demografi
10. Eksplorasi data (pengenalan pola)
11. Literasi statistik
12. Analisis proses dan kemometrika (untuk analisis data kimia analisis dan teknik kimia)

Statistika memberikan alat analisis data bagi berbagai bidang ilmu. Kegunaannya bermacam-macam: mempelajari keragaman akibat pengukuran, mengendalikan proses, merumuskan informasi dari data, dan membantu pengambilan keputusan berdasarkan data. Statistika, karena sifatnya yang objektif, sering kali merupakan satu-satunya alat yang bisa diandalkan untuk keperluan-keperluan di atas.

Kemajuan atau perkembangan anak didik setelah mereka menempuh proses pendidikan dalam jangka waktu tertentu sebenarnya yang bersifat kualitatif, akan tetapi diubah menjadi data yang bersifat kuantitatif karena dalam kegiatan penilaian hasil pendidikan cara yang paling umum adalah

dengan menggunakan data kuantitatif, maka tidak perlu diragukan lagi bahwa statistik dalam hal ini akan mempunyai fungsi yang sangat penting sebagai alat bantu, yaitu alat bantu untuk memperoleh, menganalisis dan menyimpulkan hasil yang telah dicapai dalam kegiatan penilaian tersebut, antara lain:

1. Memperoleh gambaran baik, gambaran secara khusus maupun gambaran secara umum tentang suatu gejala, keadaan atau peristiwa.
2. Mengikuti perkembangan atau pasang surut mengenai gejala keadaan atau peristiwa tersebut, dari waktu ke waktu.
3. Melakukan pengujian, apakah gejala yang satu berbeda dengan gejala yang lain atautakah tidak, jika terdapat perbedaan apakah perbedaan itu merupakan perbedaan yang berarti (meyakinkan) atautakah perbedaan itu terjadi hanya secara kebetulan saja.
4. Mengetahui, apakah gejala yang satu ada hubungannya dengan gejala yang lain.
5. Menyusun laporan yang berupa data kuantitatif dengan teratur, ringkas dan jelas.
6. Menarik kesimpulan secara logis, mengambil keputusan secara tepat dan mantap, serta dapat memperkirakan atau meramalkan hal-hal yang mungkin terjadi di masa

mendatang, dan langkah konkret apa yang kemungkinan perlu dilakukan oleh seorang pendidik.

## **B. Konsep Dasar**

Dalam mengaplikasikan statistika terhadap permasalahan sains, industri, atau sosial, pertama-tama dimulai dari mempelajari populasi. Makna *populasi* dalam statistika dapat berarti populasi benda hidup, benda mati, ataupun benda abstrak. Populasi juga dapat berupa pengukuran sebuah proses dalam waktu yang berbeda-beda, yakni dikenal dengan istilah deret waktu.

Melakukan pendataan (pengumpulan data) seluruh populasi dinamakan sensus. Sebuah sensus tentu memerlukan waktu dan biaya yang tinggi. Untuk itu, dalam statistika seringkali dilakukan pengambilan sampel (*sampling*), yakni sebagian kecil dari populasi, yang dapat mewakili seluruh populasi. Analisis data dari sampel nantinya digunakan untuk menggeneralisasi seluruh populasi.

Jika sampel yang diambil cukup representatif, inferensial (pengambilan keputusan) dan simpulan yang dibuat dari sampel dapat digunakan untuk menggambarkan populasi secara keseluruhan. Metode statistika tentang bagaimana cara mengambil sampel yang tepat dinamakan *teknik sampling*.

Analisis statistik banyak menggunakan probabilitas sebagai konsep dasarnya hal terlihat banyak digunakannya uji statistika

yang mengambil dasar pada sebaran peluang. Sedangkan matematika statistika merupakan cabang dari matematika terapan yang menggunakan teori probabilitas dan analisis matematika untuk mendapatkan dasar-dasar teori statistika.

Dalam pembahasan di atas, telah dikemukakan bahwa ada dua macam statistika, yaitu statistika deskriptif dan statistika inferensial. Statistika deskriptif berkenaan dengan deskripsi data, misalnya dari menghitung rata-rata dan varians dari data mentah; mendeskripsikan menggunakan tabel-tabel atau grafik sehingga data mentah lebih mudah “dibaca” dan lebih bermakna. Sedangkan statistika inferensial lebih dari itu, misalnya melakukan pengujian hipotesis, melakukan prediksi observasi masa depan, atau membuat model regresi. Agar lebih mudah dipahami, berikut penjelasan yang lebih kompleks mengenai macam-macam statistika, yaitu:

1. Statistika deskriptif berkenaan dengan bagaimana data dapat digambarkan (dideskripsikan) atau disimpulkan, baik secara numerik (misalnya 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.

Statistika deskriptif adalah metode-metode yang berkaitan dengan pengumpulan dan penyajian suatu gugus data sehingga memberikan informasi yang berguna.

Pengklasifikasian menjadi statistika deskriptif dan statistika inferensia dilakukan berdasarkan aktivitas yang dilakukan.

Statistika deskriptif hanya memberikan informasi mengenai data yang dipunyai dan sama sekali tidak menarik inferensia atau kesimpulan apapun tentang gugus induknya yang lebih besar. Contoh statistika deskriptif yang sering muncul adalah, tabel, diagram, grafik, dan besaran-besaran lain di majalah dan koran-koran. Dengan Statistika deskriptif, kumpulan data yang diperoleh akan tersaji dengan ringkas dan rapi serta dapat memberikan informasi inti dari kumpulan data yang ada. Informasi yang dapat diperoleh dari statistika deskriptif ini antara lain ukuran pemusatan data, ukuran penyebaran data, serta kecenderungan suatu gugus data.

Lebih jauh, Sugiyono (2008: 147) menyatakan bahwa: "Statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi."

Statistik deskriptif biasanya berupa *ukuran pemusatan data*, *ukuran penyebaran data*, dan *penyajian data*. Ukuran pemusatan data digunakan untuk melihat bagaimana data tersebut mengumpul sehingga dapat mewakili nilai dari suatu rangkaian data. Ukuran pemusatan data meliputi

perhitungan *mean*, *median*, dan *modus*. Ukuran penyebaran data adalah suatu ukuran yang digunakan untuk mengetahui seberapa jauh penyebaran data dari nilai rata-ratanya. Ukuran penyebaran data atau disebut juga ukuran dispersi meliputi, yaitu jangkauan (*range*), simpangan rata-rata, *varians*, *quartile*, dan jangkauan kuartil. Sedangkan penyajian data dapat berupa tabel, diagram, piktoqram dan lain-lain.

Penelitian deskriptif mempunyai karakteristik-karakteristik seperti yang dikemukakan Furchan (2004) bahwa:

- a) Penelitian deskriptif cenderung menggambarkan suatu fenomena apa adanya dengan cara menelaah secara teratur-ketat, mengutamakan obyektivitas, dan dilakukan secara cermat.
- b) Tidak adanya perlakuan yang diberikan atau dikendalikan, dan
- c) Tidak adanya uji hipotesis.

Lebih lanjut Furchan (2004) menjelaskan, beberapa jenis penelitian deskriptif, yaitu;

- a) Studi kasus

Suatu penyelidikan intensif tentang individu, dan atau unit sosial yang dilakukan secara mendalam dengan menemukan semua variabel penting tentang perkembangan individu atau unit sosial yang diteliti. Dalam penelitian ini

dimungkinkan ditemukannya hal-hal tak terduga kemudian dapat digunakan untuk membuat hipotesis.

b) Survei

Studi jenis ini merupakan studi pengumpulan data yang relatif terbatas dari kasus-kasus yang relatif besar jumlahnya. Tujuannya adalah untuk mengumpulkan informasi tentang variabel dan bukan tentang individu. Berdasarkan ruang lingkupnya (sensus atau survei sampel) dan subyeknya (hal nyata atau tidak nyata), sensus dapat dikelompokkan menjadi beberapa kategori, yaitu: sensus tentang hal-hal yang nyata, sensus tentang hal-hal yang tidak nyata, survei sampel tentang hal-hal yang nyata, dan survei sampel tentang hal-hal yang tidak nyata.

c) Studi perkembangan

Studi ini merupakan penelitian yang dilakukan untuk memperoleh informasi yang dapat dipercaya bagaimana sifat-sifat anak pada berbagai usia, bagaimana perbedaan mereka dalam tingkatan-tingkatan usia itu, serta bagaimana mereka tumbuh dan berkembang. Hal ini biasanya dilakukan dengan metode longitudinal dan metode *cross-sectional*.

d) Studi tindak lanjut

Studi yang menyelidiki perkembangan subyek setelah diberi perlakuan atau kondisi tertentu atau mengalami kondisi tertentu.

e) Analisis documenter

Studi ini sering juga disebut analisis isi yang juga dapat digunakan untuk menyelidiki variabel sosiologis dan psikologis.

f) Analisis kecenderungan

Analisis yang digunakan untuk meramalkan keadaan di masa yang akan datang dengan memperhatikan kecenderungan-kecenderungan yang terjadi.

g) Studi korelasi

Jenis penelitian deskriptif yang bertujuan menetapkan besarnya hubungan antar variabel yang diteliti.

2. Statistika inferensial berkenaan dengan permodelan data dan melakukan pengambilan keputusan berdasarkan analisis data, misalnya melakukan pengujian hipotesis, melakukan estimasi pengamatan masa mendatang (estimasi atau prediksi), membuat permodelan hubungan (korelasi, regresi, ANOVA, deret waktu), dan sebagainya.

Statistik inferensial adalah suatu teknis statistik yang digunakan untuk menganalisis data sampel yang kemudian hasilnya digunakan untuk membuat kesimpulan atau generalisasi terhadap populasi. Statistik inferensial disebut juga statistik induktif atau statistik probabilitas. Dikatakan statistik probabilitas dikarenakan kesimpulan yang diberlakukan terhadap populasi berdasarkan data sampel yang kebenarannya bersifat peluang (*probability*). Peluang

tersebut berupa prosentase peluang kesalahan dan prosentase peluang kebenaran (kepercayaan). Peluang kesalahan dan kebenaran ini disebut dengan taraf signifikansi.

Taraf signifikansi harus sesuai dengan teknik analisis yang digunakan. Jika teknik analisis yang digunakan adalah analisis uji-t, maka taraf signifikansi yang digunakan adalah tabel t. Dan jika teknis analisis yang digunakan adalah analisis uji-F, maka taraf signifikansi yang digunakan adalah tabel F, begitu seterusnya.

Statistik inferensial terbagi dalam dua jenis, yaitu statistik parametris dan statistik nonparametris. Statistik parametris digunakan untuk mengukur parameter populasi melalui data statistik yang diperoleh dari sampelnya. Penggunaan statistik parametris bergantung pada asumsi dan jenis data yang dianalisis. Asumsi tersebut antara lain adalah data harus berdistribusi normal yang disebut dengan uji normalitas dan kelompok harus homogen yang disebut dengan uji homogenitas. Statistik parametris biasa digunakan untuk menganalisis data interval dan rasio.

Statistik non-parametris adalah statistik yang digunakan untuk mengukur distribusi populasi dan bukan untuk menguji parameternya. Penggunaan statistik non-parametris tidak tergantung pada uji normalitas atau uji homogenitas. Artinya statistik nonparametris tidak terpengaruhi oleh data berdistribusi normal atau tidak, dan kelompok homogen atau

tidak. Statistik non-parametris cocok untuk menganalisis data nominal dan ordinal.

### C. Konsep Dasar Statistik

Sebelum menggunakan statistika nonparametrik ada beberapa konsep atau pengertian dasar yang perlu diketahui. Hal ini sangat dibutuhkan dalam rangka memudahkan memahami proses, teknik-teknik, dan prosedur yang tersedia. Selain itu, akan memudahkan pula manakala kita harus memilih dan menggunakan teknik-teknik yang paling tepat serta sesuai dengan disain penelitian yang dilaksanakan, sehingga tidak akan terjadi kesalahan dalam menginterpretasikan hasil-hasil pengujiannya. Beberapa konsep dan pengertian-pengertian yang perlu dipahami antara lain:

1. **Obyek Penelitian:** Merupakan suatu obyek yang kita teliti karakteristiknya. Misalnya, penduduk seandainya semua orang yang menempati wilayah tertentu yang kita teliti.
2. **Variabel:** Adalah karakteristik dari obyek penelitian yang memiliki nilai bervariasi. Misalnya, jenis kelamin: laki-laki dan perempuan. Status ekonomi: tinggi, sedang, rendah.
3. **Variabel Bebas/Independent:** Dalam hubungan antar dua atau lebih variabel, variabel bebas merupakan variabel yang dapat mempengaruhi variabel lainnya. Misalnya; variabel X dengan variabel Y, yang menggambarkan variabel X mempengaruhi variabel Y, maka X disebut variabel bebas.

4. **Variabel Tak Bebas/Dependent:** Dalam hubungan antar dua atau lebih variabel, variabel tak bebas merupakan variabel yang dipengaruhi oleh variabel lainnya. Misalnya; variabel X dengan variabel Y, yang menggambarkan variabel Y dipengaruhi oleh variabel X, maka Y disebut variabel tak bebas.
5. **Data:** fakta, baik berbentuk kualitatif maupun kuantitatif. Data kualitatif diperoleh melalui pengamatan, misalnya pemilikan lahan petani di suatu desa cukup tinggi. Data kuantitatif diperoleh melalui pengukuran.
6. **Pengukuran:** suatu proses kuantifikasi atau mencantumkan bilangan kepada variabel tertentu. Misalnya, berat badan secara kualitatif bisa dibedakan sebagai ringan, sedang, atau berat, dan melalui proses pengukuran dengan cara menimbang kita dapat menyatakan berat badan: 50 kg, 60 kg, 70 kg.
7. **Skala Pengukuran:** bilangan yang dicantumkan kepada variabel berdasarkan aturan-aturan yang telah ditentukan dan disepakati. Dikenal 4 macam skala pengukuran yaitu: nominal, ordinal, interval, dan rasio. Skala nominal hanya dipakai untuk membedakan, skala ordinal mengisyaratkan adanya peringkat, skala interval menunjukkan adanya jarak yang tetap tetapi tidak memiliki titik nol mutlak, dan skala rasio memiliki titik nol mutlak.

8. **Unit Penelitian:** satuan atau unit yang diteliti baik berupa individu maupun kelompok yang dapat memberikan informasi tentang aspek-aspek yang dipelajari atau diteliti.
9. **Populasi:** himpunan yang lengkap dan sempurna dari semua unit penelitian. Lengkap dan sempurna, artinya harus ada pernyataan sedemikian rupa dalam mendefinisikannya populasi agar tidak menimbulkan salah pengertian. Misalnya, kita menyebutkan bahwa populasi adalah peternak ayam. Dalam kaitan ini, batasan populasi belum bisa menjelaskan; peternak ayam di wilayah mana, apakah peternak ayam ras, broiler, atau ayam buras. Sehingga lebih baik disebutkan misalnya , peternak ayam ras di desa X.
10. **Populasi Sampel:** Misalnya kita ingin meneliti tentang pendapatan petani tembakau di Kabupaten X dengan mengambil 3 kecamatan A, B, dan C di Kabupaten tersebut sebagai tempat penelitian yang dipilih. Populasinya adalah seluruh petani tembakau yang ada di Kabupaten X, sedangkan yang ada di Kecamatan A, B, dan C disebut populasi sampel.
11. **Sampel:** Adalah himpunan unit penelitian yang memberikan informasi atau data yang diperlukan dalam penelitian. Jadi, sampel merupakan himpunan bagian dari populasi. Misalnya dalam contoh di atas petani tembakau yang ada di Kecamatan A, B, dan C merupakan populasi sampel, dan sampelnya

adalah hanya petani tembakau yang terpilih untuk diteliti setelah melalui “proses sampling”.

12. **Sampling:** Sampling adalah suatu proses memilih  $n$  buah obyek dari sebuah populasi berukuran  $N$ .
13. **Validitas:** Istilah validitas dipakai berkaitan dengan kriteria hasil pengukuran. Apakah kategori/skor/nilai yang diperoleh benar-benar menyatakan hasil pengukuran? Pada umumnya validitas dipermasalahkan pada pengukuran-pengukuran non fisik, seperti dalam pengukuran, sikap dan minat.
14. **Reliabilitas:** Istilah reliabilitas dipakai berkaitan dengan kriteria alat pengukuran. Misalnya untuk mengukur minat, sehingga kita memperoleh angka-angka skor untuk menyatakan minatnya rendah, minatnya sedang, atau minatnya tinggi, alat pengukuran yang menghasilkan skor-skoranya tersebut sering dipermasalahkan.

#### **D. Arti dan Kegunaan Data**

Informasi yang di dapat dari observasi/pengumpulan data dengan metode tertentu menghasilkan apa yang disebut dengan data, data dapat bersifat kuantitatif dan bersifat kualitatif. Informasi kuantitatif berupa angka-angka, sedangkan informasi yang bersifat kualitatif berbentuk selain angka-angka. Analisis terhadap jenis informasi tersebut tidak sama karena keduanya menuntut cara-cara yang sesuai dengan keadaan informasi yang

bersangkutan. Statistik dibutuhkan untuk menganalisis dan mengolah informasi yang bersifat kuantitatif. Statistik dibutuhkan karena data kuantitatif secara sendiri, apa adanya, dan masih bertumbuh, berapapun jumlahnya, pada umumnya belum memberikan informasi secara bermakna dan komunikatif sebagaimana yang dibutuhkan pihak pengambil keputusan.

Statistik selalu berkaitan dengan data. Data dapat didefinisikan sebagai kumpulan informasi yang diperoleh berdasarkan hasil pengukuran berupa angka, gambar, keterangan, sifat, dan kriteria tertentu dari objek ukur. Data berfungsi untuk membantu dalam membuat keputusan berkaitan dengan situasi tertentu.

Menurut Supangat (2008) data adalah informasi yang diterima yang bentuknya dapat berupa angka, kata-kata atau dalam bentuk lisan ataupun tulisan. Sedangkan menurut Hasan (2008) data adalah keterangan-keterangan tentang suatu hal dapat berupa sesuatu yang di ketahui atau dianggap.

Dalam sebuah penelitian, diperlukan teknik pengumpulan data yang tepat agar hasil penelitian dapat memberikan kesimpulan yang benar terhadap penelitian tersebut. Cakupannya adalah berkaitan dengan bagaimana cara mengumpulkan data, siapa sumbernya, kapan waktunya, dimana tempatnya, dan apa alat yang digunakan. Teknik atau cara untuk mengumpulkan data tersebut disebut metode

pengumpulan data. Ada tiga metode pengumpulan data yaitu angket, observasi, dan wawancara.

1. Angket atau kuesioner adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberikan seperangkat pertanyaan atau pernyataan kepada orang lain yang dijadikan responden untuk dijawabnya.
2. Observasi merupakan metode pengumpulan data yang digunakan untuk merekam berbagai fenomena yang terjadi baik sikap, situasi, dan kondisi objek penelitian. Metode ini digunakan bila penelitian ditujukan untuk mempelajari perilaku manusia, proses kerja, gejala-gejala alam dan dilakukan pada responden yang tidak terlalu besar atau menggunakan sampel penelitian.
3. Sedangkan wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui tatap muka dan tanya jawab langsung antara pengumpul data maupun peneliti terhadap narasumber atau sumber data.

Kegunaan data pada dasarnya adalah untuk membuat keputusan oleh para pembuat keputusan (*decision makers*). Siapa saja yang membuat keputusan disebut *decision makers*. Namun dalam prakteknya, yang dimaksud sebagai *decision makers* biasanya adalah pimpinan. Data dapat berguna, bila dikaitkan dengan masalah manajemen.

Metodologi Pemecahan Masalah Secara Statistik yaitu:

1. Mengidentifikasi masalah atau peluang
2. Mengumpulkan fakta yang tersedia
3. Mengumpulkan data orisinal yang baru
4. Mengklasifikasikan dan mengikhtisarkan data
5. Menyajikan data
6. Menganalisis data

#### **E. Syarat Data yang Baik**

1. *Objektif*. Data yang objektif berarti bahwa data harus sesuai dengan keadaan yang sebenarnya (*as it is*).
2. *Representative* (mewakili). Data yang harus mewakili objek yang diamati
3. Kesalahan baku (*standard error*) kecil. Suatu perkiraan (*estimate*) dikatakan baik (mempunyai tingkat ketelitian yang tinggi) apabila kesalahannya kecil.
4. Tepat waktu.
5. Relevan. Data yang dikumpulkan harus ada hubungannya dengan masalah yang akan dipecahkan.

#### **F. Jenis-Jenis Data**

Data dapat dikelompokkan, antara lain, menurut sifat, sumber, cara memperoleh, dan waktu pengumpulan.

##### **1. Data menurut sifatnya**

Data menurut sifatnya dibedakan menjadi dua yaitu data kualitatif dan data kuantitatif.

- a) Data kualitatif adalah data yang tidak berbentuk angka (*non-numeric*) yang biasanya merupakan data verbal yang diperoleh dari pengamatan, wawancara, atau bahan tertulis
- b) Data kuantitatif dapat dibedakan ke dalam empat macam data yang mempunyai skala tertentu, yaitu (1) data nominal (*nominal data*), (2) data ordinal (*ordinal data*), (3) data interval (*interval data*), dan data (4) data rasio (*ratio data*).
- c) Data nominal adalah angka yang berfungsi hanya sebagai pengganti nama atau sebutan suatu gejala.
- d) Data ordinal adalah angka yang selain berfungsi sebagai pengganti nama atau sebutan suatu gejala juga menunjukkan bahwa masing-masing gejala mempunyai perbedaan intensitas dan atau tinggi-rendah.
- e) Data interval adalah data yang mempunyai ciri-ciri skala ordinal, namun jarak antara tiap bilangan itu diketahui

## **2. Data menurut sumbernya**

Data menurut sumbernya mengacu kepada sumber perolehan data, yakni eksternal dan internal. Data internal adalah yang bersumber dari keadaan atau kegiatan suatu organisasi atau kelompok. Misalnya, data penjualan dan data produksi suatu perusahaan. Data eksternal adalah data yang bersumber dari luar suatu organisasi atau kelompok.

Misalnya, suatu perusahaan mencari data mengenai daya beli konsumen kepada kantor pusat statistik setempat.

### **3. Data menurut cara memperolehnya**

Berdasarkan cara memperolehnya, data-data dibedakan antara data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang dikumpulkan dan diolah sendiri oleh suatu organisasi atau perorangan langsung dari objeknya. Misalnya, suatu perusahaan ingin mengetahui konsumsi rata-rata suatu penduduk di suatu daerah dengan cara melakukan wawancara langsung kepada penduduk setempat. Data sekunder adalah data yang diperoleh dalam bentuk jadi dan telah diolah oleh pihak lain, yang biasanya dalam bentuk publikasi.

### **4. Data menurut waktu pengumpulannya**

Berdasarkan waktu pengumpulannya, data dibedakan sebagai data *cross section* dan berkala (*times series*). Data *cross section* adalah data yang dikumpulkan dalam suatu periode tertentu

## **G. Tabel Statistik**

Penyajian data dalam bentuk tabel yang akan dipelajari sekarang, yaitu tabel statistik dan tabel distribusi frekuensi. Bentuk penyajian data menggunakan tabel sering dilihat di koran, majalah, pamflet, poster, internet, atau televisi. Tabel statistik terdiri atas beberapa kolom dan baris. Pada bagian atas

tabel statistik terdapat judul yang menggambarkan data yang disajikan pada tabel. Jika data diperoleh dari sebuah sumber maka sumber dituliskan pada bagian kanan-bawah tabel.

Langkah-langkah membuat tabel adalah sebagai berikut:

1. Tuliskan judul tabel. Judul harus singkat dan jelas.
2. Buatlah tabel dengan jumlah baris dan kolom yang disesuaikan dengan data yang akan disajikan.
3. Isilah tabel dengan data yang akan disajikan.
4. Jika Anda mengambil data dari referensi tertentu, cantumkan sumber data tersebut di bagian kanan-bawah tabel.

Untuk lebih memahami cara menyajikan data dalam tabel, pelajari contoh berikut :

Contoh Soal :

Diketahui jumlah penduduk kota Jakarta, Bandung, Surabaya, Medan, dan Palembang pada tahun 1997 berturut-turut adalah 7.764.764; 3.557.665; 2.351.303; 1.974.300; dan 1.436.500. Sajikan data tersebut dalam bentuk tabel statistik.

Tabel 1.

Jumlah Penduduk Jakarta, Bandung, Surabaya, Medan, dan Palembang Tahun 1997

Kota	Jumlah Penduduk
Jakarta	1.764.764
Bandung	1.557.865
Surabaya	1.301.803
Medan	1.074.389
Palembang	1.036.500
Jumlah	17.004.732

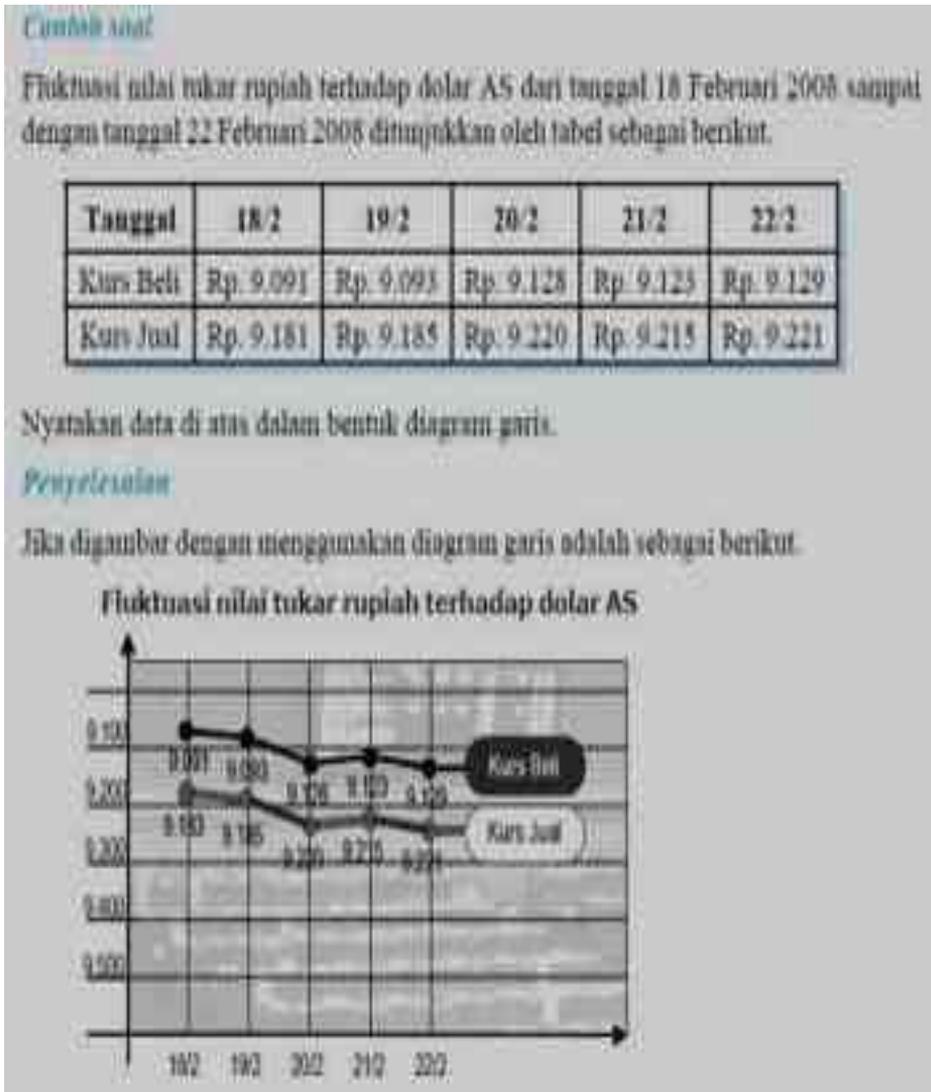
Sumber: BPS, Statistik Prosentasi, 1999

## 1. Diagram Garis

Penyajian data statistik dengan menggunakan diagram berbentuk garis lurus disebut diagram garis lurus atau diagram garis. Diagram garis biasanya digunakan untuk menyajikan data statistik yang diperoleh berdasarkan pengamatan dari waktu ke waktu secara berurutan.

Sumbu X menunjukkan waktu-waktu pengamatan, sedangkan sumbu Y menunjukkan nilai data pengamatan untuk suatu waktu tertentu. Kumpulan waktu dan pengamatan membentuk titik-titik pada bidang XY, selanjutnya kolom dari tiap dua titik yang berdekatan tadi dihubungkan dengan garis lurus sehingga akan diperoleh diagram garis atau grafik garis. Untuk lebih jelasnya, perhatikan contoh soal di bawah ini:

Gambar 1.



## 2. Diagram Lingkaran

Cara lain untuk menyajikan data kategori adalah penyajian dengan menggunakan diagram lingkaran. Penyajian data dengan menggunakan diagram lingkaran terlebih dahulu lingkaran yang akan digunakan dalam menyajikan data dibagi

menjadi beberapa sektor atau juring (sesuai dengan banyaknya kategori data yang akan disajikan). Data yang akan disajikan dalam bentuk diagram lingkaran terlebih dahulu tadi tersebut ditransformasi kedalam satuan derajat.

Proses perubahan data ke dalam bentuk derajat dilakukan dengan cara membagi banyaknya data pada kategori tertentu dengan total data keseluruhan kemudian digandakan dengan  $360^{\circ}$ , (besar sudut pusat lingkaran).

Untuk lebih jelasnya perhatikanlah penyajian data berikut ini dengan menggunakan diagram lingkaran.

Tabel 2. Data Tentang Banyaknya Mahasiswa PMIPA Unhalu Berdasarkan Program Studi

Program Studi	Total
Pend. Matematika	312
Pend. Biologi	205
Pend. Fisika	221
Pend. Kimia	358
<b>T o t a l</b>	<b>1096</b>

Data di atas dirubah ke dalam bentuk derajat sehingga diperoleh hasil berikut ini:

Untuk program studi pendidikan matematika  $\frac{312}{1096} \times 360^{\circ} = 102,48^{\circ}$  atau dalam bentuk persentase

diperoleh  $\frac{312}{1096} \times 100 = 29\%$

Untuk program studi Pend. Biologi  $\frac{358}{1096} \times 360^0 = 117,59^0$

atau dalam bentuk persentase diperoleh  $\frac{358}{1096} \times 100 = 33\%$

Untuk program studi Pend. Fisika  $\frac{221}{1096} \times 360^0 = 72,59^0$  atau

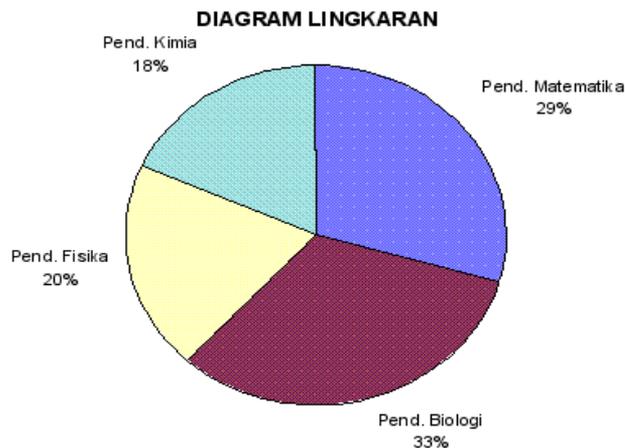
atau dalam bentuk persentase diperoleh  $\frac{221}{1096} \times 100 = 20\%$

Untuk program studi Pend. Kimia  $\frac{205}{1096} \times 360^0 = 67,34^0$  atau

atau dalam bentuk persentase diperoleh  $\frac{205}{1096} \times 100 = 18\%$

Diagram lingkaran dari data tersebut di atas diperlihatkan pada diagram berikut:

Diagram 1. Lingkaran



Pada penjelasan lain untuk lebih jelasnya juga dapat dilihat pada penjelasan berikut ini. Diagram lingkaran adalah penyajian data statistik dengan menggunakan gambar yang berbentuk lingkaran. Bagian-bagian dari daerah lingkaran menunjukkan bagian-bagian atau persen dari keseluruhan. Untuk membuat diagram lingkaran, terlebih dahulu ditentukan besarnya persentase tiap objek terhadap keseluruhan data dan besarnya sudut pusat sektor lingkaran.

Contoh soal:

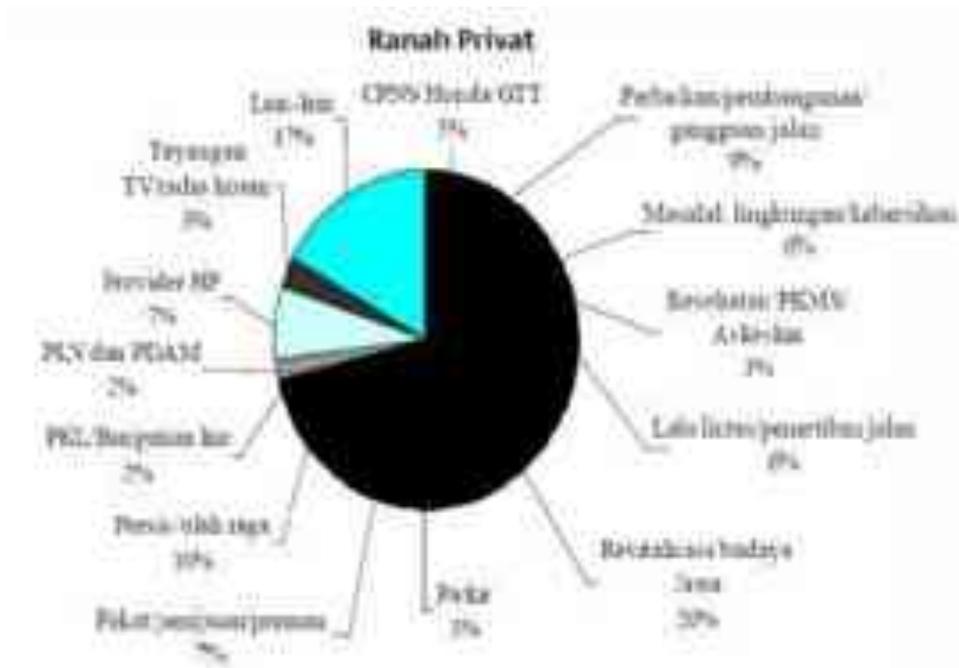
Tabel 3. Ranah privat (pengaduan) dari koran Solo Pos pada tanggal 22 Februari 2008

No	Ranah Privat	Persentase
1.	CPNS/Honda/GTT	5%
2.	Perbaikan/pembangunan/gangguan jalan	9%
3.	Masalah lingkungan/kebersihan	6%
4.	Kesehatan/PKMS/Askeskin	3%
5.	Lalu lintas/penertiban jalan	6%
6.	Revitalisasi/budaya Jawa	20%
7.	Parkir	3%
8.	Pekot/petiipuan/preman	7%
9.	Persis/olahraga	10%
10.	PKL/bangunan liar	2%
11.	PLN dan PDAM	2%
12.	Provider HP	7%
13.	Tayangan TV/radio/koran	3%
14.	Lain-lain	17%
<b>Jumlah</b>		<b>100%</b>

Penyelesaian sebelum data pada tabel di atas disajikan dengan diagram lingkaran, terlebih dahulu ditentukan besarnya sudut dalam lingkaran dari data tersebut.

1. CPNS/Honda/GTT	$= 5/100 \times 360^\circ$	$= 18^\circ$
2. Perbaikan/pembangunan/ jalan	$= 9/100 \times 360^\circ$	$= 32,4^\circ$
3. Masalah lingkungan/kebersihan	$= 6/100 \times 360^\circ$	$= 21,6^\circ$
4. Kesehatan/PKMS/Askeskin	$= 3/100 \times 360^\circ$	$= 10,8^\circ$
5. Lalu lintas/penertiban jalan	$= 6/100 \times 360^\circ$	$= 21,6^\circ$
6. Revitalisasi/budaya Jawa	$= 20/100 \times 360^\circ$	$= 72^\circ$
7. Parkir	$= 3/100 \times 360^\circ$	$= 10,8^\circ$
8. Pekat/penipuan/preman	$= 7/100 \times 360^\circ$	$= 25,2^\circ$
9. Persis/olahraga	$= 10/100 \times 360^\circ$	$= 36^\circ$
10. PKL/Bangunan liar	$= 2/100 \times 360^\circ$	$= 7,2^\circ$
11. PLN dan PDAM	$= 2/100 \times 360^\circ$	$= 7,2^\circ$
12. Provider HP	$= 7/100 \times 360^\circ$	$= 25,2^\circ$
13. Tayangan TV/radio/koran	$= 3/100 \times 360^\circ$	$= 10,8^\circ$
14. Lain-lain	$= 17/100 \times 360^\circ$	$= 61,2^\circ$

Diagram 2. Lingkaran Ranah Privat.



### 3. Diagram Batang

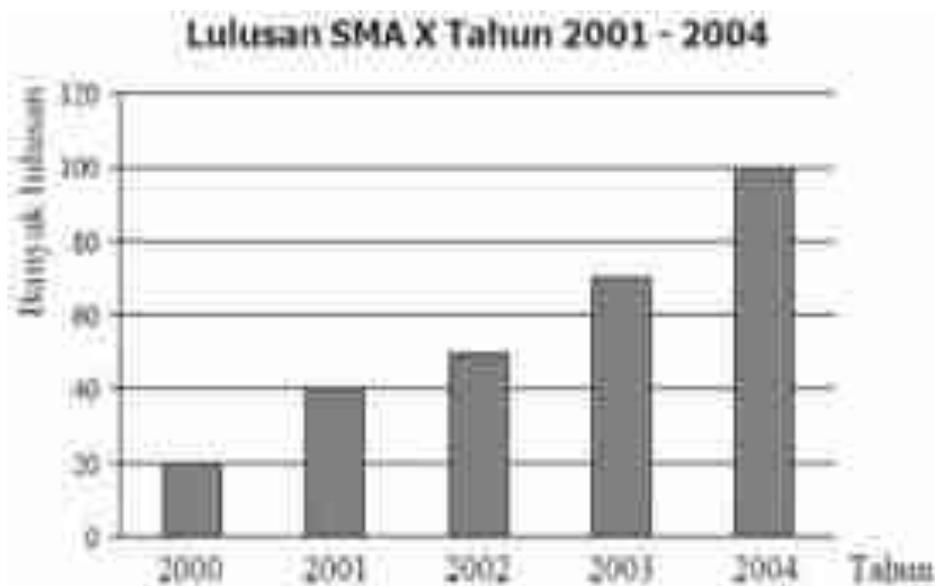
Diagram batang umumnya digunakan untuk menggambarkan perkembangan nilai suatu objek penelitian dalam kurun waktu tertentu. Diagram batang menunjukkan keterangan-keterangan dengan batang-batang tegak atau mendatar dan sama lebar dengan batang-batang terpisah. Perhatikan contoh berikut ini. Contoh soal jumlah lulusan SMA X di suatu daerah dari tahun 2001 sampai tahun 2004 adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Jumlah Lulusan SMA X tahun 2001-2004

Tahun	Jumlah
2000	20
2001	40
2002	50
2003	70
2004	100

Penyelesaian data tersebut dapat disajikan dengan diagram batang sebagai berikut.

Diagram 3. Diagram Batang



#### 4. Penyajian Data dalam Bentuk Tabel Distribusi Frekuensi

Perhatikan contoh data hasil nilai pengerjaan tugas Matematika dari 40 siswa kelas XI berikut ini:

66 75 74 72 79 78 75 75 79 71  
 75 76 74 73 71 72 74 74 71 70  
 74 77 73 73 70 74 72 72 80 70  
 73 67 72 72 75 74 74 68 69 80

Dari data di atas, dapat dibuat tabel distribusi frekuensi sebagai berikut:

Tabel 5. Tabel Distribusi Frekuensi

Kelas Tungg.	Titik Tengah	Tanda	Frekuensi
65 - 67	66		2
68 - 70	69	■	3
71 - 73	72	■ ■ ■	13
74 - 76	75	■ ■ ■ ■	14
77 - 79	78	■	4
80 - 82	81		2
		Jumlah	40

Istilah-istilah yang banyak digunakan dalam pembahasan distribusi frekuensi bergolong atau distribusi frekuensi berkelompok sebagai berikut:

**a) Interval Kelas**

Tiap-tiap kelompok disebut interval kelas atau sering disebut interval atau kelas saja. Dalam contoh sebelumnya memuat enam interval ini:

- 65 - 67 → Interval kelas pertama
- 68 - 70 → Interval kelas kedua
- 71 - 73 → Interval kelas ketiga

74 - 76 → Interval kelas keempat

77 - 79 → Interval kelas kelima

80 - 82 → Interval kelas keenam

### **b) Batas Kelas**

Berdasarkan tabel distribusi frekuensi di atas, angka 65, 68, 71, 74, 77, dan 80 merupakan batas bawah dari tiap-tiap kelas, sedangkan angka 67,70, 73, 76, 79, dan 82 merupakan batas atas dari tiap-tiap kelas.

### **c) Tepi Kelas (Batas Nyata Kelas)**

Untuk mencari tepi kelas dapat dipakai rumus berikut ini.

Tepi bawah = batas bawah - 0,5

Tepi atas = batas atas + 0,5

Dari tabel di atas maka tepi bawah kelas pertama 64,5 dan tepi atasnya 67,5; tepi bawah kelas kedua 67,5 dan tepi atasnya 70,5 dan seterusnya.

### **d) Lebar Kelas**

Untuk mencari lebar kelas dapat dipakai rumus:

Lebar kelas = tepi atas - tepi bawah

Jadi, lebar kelas dari tabel di atas adalah  $67,5 - 64,5 = 3$ .

### **e) Titik Tengah**

Untuk mencari titik tengah dapat dipakai rumus:

Titik tengah =  $1/2$  (batas atas + batas bawah)

Dari tabel di atas: titik tengah kelas pertama =  $1/2(67 + 65) = 66$

titik tengah kedua =  $1/2(70 + 68) = 69$  dan seterusnya.

## 5. Distribusi Frekuensi Kumulatif

Daftar distribusi kumulatif ada dua macam, yaitu sebagai berikut:

- Daftar distribusi kumulatif kurang dari (menggunakan tepi atas).
- Daftar distribusi kumulatif lebih dari (menggunakan tepi bawah).

Untuk lebih jelasnya, perhatikan contoh data berikut ini.

Tabel 6. Tabel Batas Atas dan Batas Bawah

Data	Frekuensi	Tepi Bawah	Tepi Atas
41 – 45	3	40,5	45,5
46 – 50	6	45,5	50,5
51 – 55	10	50,5	55,5
56 – 60	12	55,5	60,5
61 – 65	5	60,5	65,5
66 – 70	4	65,5	70,5

Dari tabel di atas dapat dibuat daftar frekuensi kumulatif kurang dari dan lebih dari seperti berikut.

Tabel 7. Tabel Frekuensi Kumulatif

Data	Frekuensi Kumulatif Kurang Dari	Data	Frekuensi Kumulatif Lebih Dari
$\leq 45,5$	3	$\geq 40,5$	40
$< 50,5$	9	$> 45,5$	37
$< 55,5$	19	$> 50,5$	31
$\leq 60,5$	31	$\geq 55,5$	21
$\leq 65,5$	36	$\geq 60,5$	9
$\leq 70,5$	40	$\geq 65,5$	4

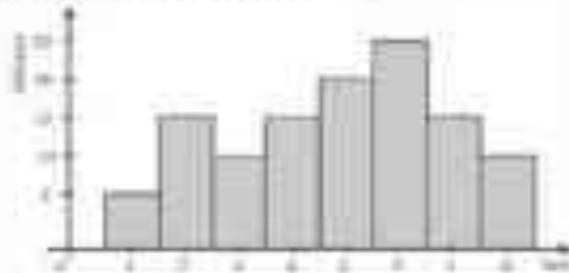
## 6. Histogram

Dari suatu data yang diperoleh dapat disusun dalam tabel distribusi frekuensi dan disajikan dalam bentuk diagram yang disebut histogram. Jika pada diagram batang, gambar batang-batangnya terpisah maka pada histogram gambar batang-batangnya berimpit. Histogram dapat disajikan dari distribusi frekuensi tunggal maupun distribusi frekuensi bergolong. Untuk lebih jelasnya, perhatikan contoh berikut ini.

Tabel 8. Data banyaknya siswa kelas XI IPA yang tidak masuk sekolah dalam 8 hari berurutan.

Hari	1	2	3	4	5	6	7	8
Banyaknya siswa absent	3	13	10	15	20	25	15	10

Berdasarkan data diatas dapat dibuat histogramnya seperti berikut dengan asumsi tabel distribusi frekuensi tunggal berikut adalah.



## 7. Poligon Frekuensi

Apabila pada titik-titik tengah dari histogram dihubungkan dengan garis dan batang-batangnya dihapus, maka akan diperoleh poligon frekuensi. Berdasarkan contoh di atas dapat dibuat poligon frekuensinya seperti gambar berikut ini:

Diagram 4. Poligon Frekuensi



Contoh soal:

Hasil pengukuran berat badan terhadap 100 siswa SMP X digambarkan dalam distribusi bergolong seperti di bawah ini.

Sajikan data tersebut dalam histogram dan poligon frekuensi.

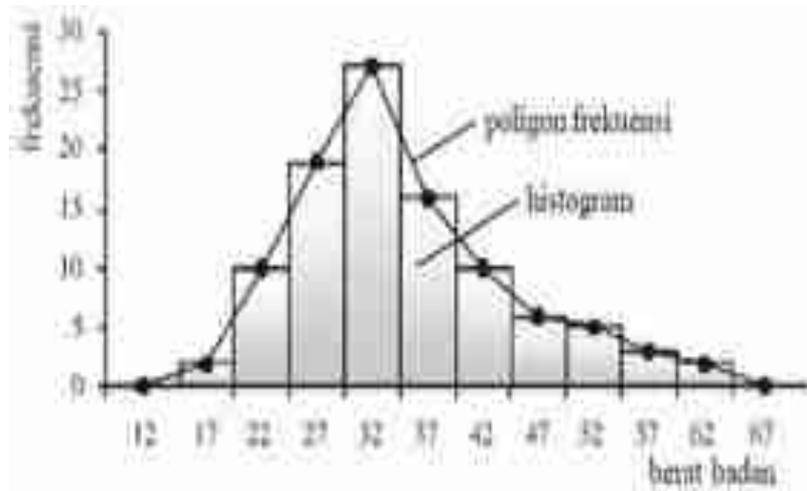
Tabel 9. Berat badan siswa SMP X

Berat Badan (kg)	Titik Tengah	Frekuensi
15 – 19	17	2
20 – 24	22	10
25 – 29	27	19
30 – 34	32	27
35 – 39	37	16
40 – 44	42	10
45 – 49	47	6
50 – 54	52	3
55 – 59	57	2
60 – 64	62	2
		100

Penyelesaian

Histogram dan poligon frekuensi dari tabel di atas dapat ditunjukkan sebagai berikut.

Diagram 5. Histogram dan Poligon



### 8. Poligon Frekuensi Kumulatif

Dari distribusi frekuensi kumulatif dapat dibuat grafik garis yang disebut poligon frekuensi kumulatif. Jika poligon frekuensi kumulatif dihaluskan, diperoleh kurva yang disebut kurva ogive. Untuk lebih jelasnya, perhatikan contoh soal berikut ini. Hasil tes ulangan Matematika terhadap 40 siswa kelas XI IPA digambarkan dalam tabel di bawah ini:

Tabel 10. Hasil Ulangan

Hasil Ulangan	Frekuensi
65 – 67	2
68 – 70	5
71 – 73	13
74 – 76	14
77 – 79	4
80 – 82	2
	40

- a) Buatlah daftar frekuensi kumulatif kurang dari dan lebih dari.

Tabel 11. Frekuensi Kumulatif

Frekuensi kumulatif kurang dari dan lebih dari adalah sebagai berikut.

Data	Frekuensi Kumulatif Kurang Dari	Data	Frekuensi Kumulatif Lebih Dari
< 67,5	2	≥ 64,5	40
< 70,5	7	≥ 67,5	38
< 73,5	20	≥ 70,5	33
< 76,5	34	≥ 73,5	20
< 79,5	38	≥ 76,5	6
< 82,5	40	≥ 79,5	2

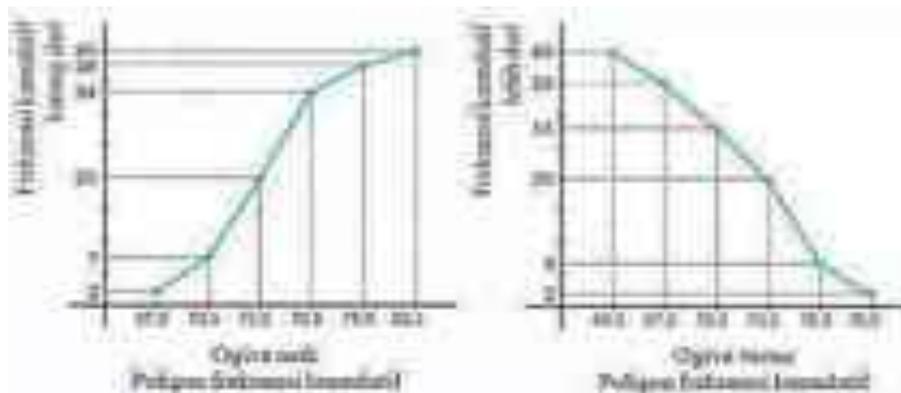
- b) Gambarlah ogive naik dan ogive turun.

## 9. Ogive naik dan Ogive turun

Daftar frekuensi kumulatif kurang dari dan lebih dari dapat disajikan dalam bidang Cartesius. Tepi atas (67,5; 70,5; ...; 82,5) atau tepi bawah (64,5; 67,5; ...; 79,5) diletakkan pada sumbu X sedangkan frekuensi kumulatif kurang dari atau frekuensi kumulatif lebih dari diletakkan pada sumbu Y. Apabila titik-titik yang diperlukan dihubungkan, maka terbentuk kurva yang

disebut ogive. Ada dua macam ogive, yaitu ogive naik dan ogive turun. Ogive naik apabila grafik disusun berdasarkan distribusi frekuensi kumulatif kurang dari. Sedangkan ogive turun apabila berdasarkan distribusi frekuensi kumulatif lebih dari. Ogive naik dan ogive turun data di atas adalah sebagai berikut:

Gambar 2. Ogive Naik dan Ogive Turun



## H. Paradigma Data Kuantitatif dan Kualitatif

Karena penelitian pada hakekatnya adalah usaha mendapatkan informasi tentang sistem yang ada pada obyek yang sedang diteliti, maka peneliti perlu menentukan cara menemukan informasi tentang sistem yang sedang dicari itu. Cara menemukan informasi itulah yang bervariasi, paling tidak mengikuti pola dua penelitian, yaitu penelitian Kuantitatif dan Kualitatif. Di mana perbedaan keduanya tentu saja berawal dari paradigma pengetahuan yang berbeda itu nampak pada praktek kegiatan penelitiannya, yaitu dalam penentuan tujuan (masalah), penentuan macam data yang dicari, penentuan sumber data,

penentuan instrumen pengumpul data, kegiatan pengumpulan dan analisis data.

### 1. **Verifying vs Generating Theory**

Semua kegiatan penelitian bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang sistem yang ada pada obyek yang dikaji. Dalam penelitian Kuantitatif, sebelum informasi yang dicari itu ditemukan, peneliti memprediksi (hipotesis) informasi yang sedang dicari itu atas dasar teori. Prediksi teoritis tersebut merupakan hipotesis yang akan diuji (*diverifikasi*) kebenarannya dengan informasi empiris yang akan diperoleh dari obyek yang sedang diteliti. Jadi penelitian Kuantitatif mengumpulkan data untuk menjadi dasar pembuktian (*verifying*) teori-teori yang sudah ada. Atas dasar terbukti (ada cukup bukti empiris pendukung) atau tidak terbuktinya (tidak ada cukup bukti empiris pendukung) itulah peneliti menerangkan sistem dari obyek (tentang perilaku manusia, misalnya) yang ditelitinya (Bogdan dan Biklen: 1998).

Penelitian Kualitatif berusaha memahami obyek penelitian dengan mengamati obyeknya, tanpa harus mencocokkan dengan teori yang sudah ada. Teori yang sudah ada tidak membatasi ruang gerak kerja peneliti dalam menangkap atau menemukan sistem yang sedang dicarinya (*generating theory*). Peneliti secara bebas berusaha menemukan sistem (atau teori) yang ada pada obyek penelitiannya. (Bogdan dan Biklen, 1998: 38).

## 2. Perumusan Masalah

Masalah dalam penelitian Kuantitatif bisa dirumuskan dengan variabel yang sangat jelas dan pasti sebelum penelitian dimulai. Jawaban teoritis (hipotesis) bisa disiapkan untuk diujikan. Seluruh kegiatan penelitian diarahkan untuk menjawab pertanyaan yang telah dipersiapkan atau menguji hipotesis tersebut. Dalam penelitian Kualitatif, masalah penelitian dirumuskan secara umum pada tahap awal penelitian dan kemudian difokuskan rumusannya pada saat pengambilan data. Rumusan awal tersebut berkembang pada saat peneliti sudah memiliki sebagian data (atau di tengah seting sumber data) (Bogdan dan Biklen: 1998).

## 3. Data Verbal vs non-verbal

Data penelitian Kuantitatif, sebelum analisis, direkam dalam bentuk simbol dengan huruf (seperti A, B, C, D, dst.), atau dengan angka. Untuk kemampuan, misalnya, A digunakan sebagai simbol untuk merekam kemampuan yang sempurna, B berarti sangat bagus, C berarti bagus, D berarti kurang, E berarti jelek, atau untuk jenis kelamin, digunakan simbol 1 untuk pria dan 2 untuk wanita. Angka-angka itulah yang nantinya akan dianalisis secara statistik.

Dalam penelitian Kualitatif, data direkam apa adanya dalam bentuk verbal atau gambar (tidak disimbolkan dengan angka atau huruf). Data *soft* ini berupa deskripsi tentang orang, tempat, atau transkrip percakapan, yang tidak bisa

direpresentasikan dengan huruf atau angka (Bogdan dan Biklen: 1998).

Dalam penelitian Kuantitatif, bentuk dan macam data yang akan dikumpulkan sudah dirancang dengan pasti sebelum pengumpulan data dimulai. Sebaliknya dalam penelitian Kualitatif, macam dan bentuk data yang akan dikumpulkan berkembang (berubah dan atau bertambah macamnya) ketika berada di lapangan sedang mengumpulkan data (Bogdan dan Biklen: 1998).

#### **4. Satu Macam Sumber vs Banyak Macam Sumber Data**

Dalam Penelitian Kualitatif, selain informasi yang diperoleh langsung dari informan yang sesungguhnya, informasi juga bisa diperoleh lewat dokumen, foto, dan literatur. Pendeknya, apapun (peristiwa, seting, artifacts) yang dikira berpotensi memberikan data yang diperlukan akan diambil sebagai sumber data. Dalam Penelitian Kuantitatif, sumber data lain tidak digunakan untuk mengumpulkan informasi (data).

#### **5. Satu Teknik vs Banyak Teknik Pengumpulan Data**

Sesuai dengan sifat sumber data yang hanya satu macam tapi dalam jumlah yang sebesar mungkin (sampel), instrumen pengumpul datanya yang juga hanya satu macam, maka teknik pengumpulan data dalam penelitian kuantitatif hanya satu macam; misalnya, dengan angket saja, dengan pengamatan saja, atau dengan wawancara saja. Kalau lebih

dari satu macam teknik yang digunakan untuk pengumpulan data dalam penelitian kuantitatif, hal itu dilakukan sekedar untuk validasi data secukupnya saja.

Dalam penelitian kualitatif, karena data diambil dari berbagai sumber, dengan peneliti sendiri yang berfungsi sebagai instrumen pengumpul data (*human instrument*) yang boleh dilengkapi dengan berbagai macam instrumen, maka pengumpulan data (yang harus dilakukan sendiri oleh peneliti walaupun boleh dibantu oleh orang lain) dilakukan dengan berbagai macam teknik sekaligus, misalnya wawancara dan observasi.

## **6. Analisis Deduktif vs Induktif**

Dalam penelitian Kuantitatif, informasi tentang sistem, aturan, *configuration*, *causal flows*, atau pola yang diperoleh dari sumber data dianggap benar apabila informasi itu bersumber dari semua (atau mendekati semua atau mendekati semua yang mewakili) sumber yang menjadi populasi. Pola pikir ini disebut dengan analisis Deduktif. Sebaliknya dalam penelitian Kualitatif, informasi tentang sistem, aturan, atau pola yang diperoleh dari sumber data dianggap benar apabila informasi itu bersumber dari orang (atau obyek) yang memiliki otoritas paling tinggi (berkompeten) sebagai sumber data. Pola pikir ini disebut dengan analisis Induktif.

## 7. Proses vs Produk

Obyek penelitian Kuantitatif adalah suatu kondisi, fenomena, atau hasil dari suatu proses. Obyek penelitian Kuantitatif, misalnya, berupa kemampuan berbahasa Inggris para mahasiswa pada akhir semester 5, hasil eksperimen, hasil belajar. Yang merupakan produk dari suatu penelitian. Penelitian Kualitatif lebih memfokuskan kajiannya pada proses terbentuknya peristiwa, kondisi, fenomena, atau hasil.

### I. Distribusi Frekuensi

#### Pengertian Distribusi Frekuensi

“Distribusi” (*distribution*, bahasa Inggris) berarti “penyaluran”, “pembagian”, atau “pencaran”. Jadi “distribusi frekuensi” dapat diberi arti “penyaluran frekuensi”, “pembagian frekuensi”, atau “pencaran frekuensi”. Dalam statistik, “distribusi frekuensi” kurang lebih mengandung pengertian: “suatu keadaan yang menggambarkan bagaimana frekuensi dari gejala atau variable yang dilambangkan dengan angka itu, telah tersalur, terbagi, atau terpencar”.

#### Frequency Distribusi

79	49	48	74	81	98	87	80
80	84	90	70	91	93	82	78
70	71	92	38	56	81	74	73
68	72	85	51	65	93	83	86
90	35	83	73	74	43	86	88
92	93	76	71	90	72	67	75
80	91	61	72	97	91	88	81
70	74	99	95	80	59	71	77
63	60	83	82	60	67	89	63
76	63	68	70	66	88	79	75

Score tertinggi adalah 99

Score terendah adalah 35

Range (r) adalah  $99 - 35 = 64$

Number of classes adalah  $1 + (3.3) \log n = 1 + (3.3) \log 80 = 7.2802$ , menggunakan 7.

Intervalnya adalah  $\frac{64}{7} = 9.14$ , menggunakan 10.

Tabel 12. Perhitungan data

Interval	Class Boundaries	Nilai Tengah	Frekuensi
31-40	30.5-40.5	35.5	2
41-50	40.5-50.5	45.5	3
51-60	50.5-60.5	55.5	5
61-70	60.5-70.5	65.5	14
71-80	70.5-80.5	75.5	24
81-90	80.5-90.5	85.5	20
91-100	90.5-100.5	95.5	12
			80

Istilah-istilah yang banyak digunakan dalam pembahasan distribusi frekuensi bergolong atau distribusi frekuensi berkelompok antara lain sebagai berikut :

### **Interval Kelas**

Tiap-tiap kelompok disebut interval kelas atau sering disebut interval atau kelas saja. Dalam contoh sebelumnya memuat tujuh interval ini, antara lain:

31 - 40 → Interval kelas pertama

41 - 50 → Interval kelas kedua

51 - 60 → Interval kelas ketiga

61 - 70 → Interval kelas keempat

71 - 80 → Interval kelas kelima

81 - 90 → Interval kelas keenam

91 -100→ Interval kelas ketujuh

### **Batas Kelas (*Class Boundaries*)**

Berdasarkan tabel distribusi frekuensi di atas, angka 31, 41, 51, 61, 71, 81, dan 91 merupakan batas bawah dari tiap-tiap kelas, sedangkan angka 40, 50, 60, 70, 80, 90 dan 100 merupakan batas atas dari tiap-tiap kelas.

### **Tepi Kelas (Batas Nyata Kelas)**

Untuk mencari tepi kelas dapat dipakai rumus berikut ini:

Tepi bawah = batas bawah - 0,5

Tepi atas = batas atas + 0,5

Dari tabel di atas maka tepi bawah kelas pertama  $31 - 0,5 = 30,5$  dan tepi atasnya  $40 + 0,5 = 40,5$ , tepi bawah kelas kedua  $41 - 0,5 = 40,5$  dan tepi atasnya  $50 + 0,5 = 50,5$  dan seterusnya.

### **Lebar Kelas**

Untuk mencari lebar kelas dapat dipakai rumus:

Lebar kelas = tepi atas - tepi bawah

Jadi, lebar kelas dari tabel di atas adalah  $40,5 - 30,5 = 10$

### **Titik Tengah**

Untuk mencari titik tengah dapat dipakai rumus:

Titik tengah =  $1/2$  (batas atas + batas bawah)

Dari tabel di atas: titik tengah kelas pertama =  $1/2(31 + 40) = 35,5$   
titik tengah kedua =  $1/2(41 + 50) = 45,5$  dan seterusnya.

## MEAN

Untuk membuat mean (rata-rata) penulis mencoba menampilkan 2 cara untuk mendapatkan nilai mean tersebut.

### 1. Rumus 1:

$$\text{Rumus 1: } \bar{X} = \frac{\sum f_i X_i}{n}$$

Berdasarkan contoh di atas maka di dapat tabel sebagai berikut:

Tabel 13. Data nilai untuk mencari Mean

Interval	Frekuensi ( $f_i$ )	Nilai tengah ( $X_i$ )	$f_i X_i$
31-40	1	35.5	35.5
41-50	2	45.5	91
51-60	5	55.5	277.5
61-70	15	65.5	982.5
71-80	25	75.5	1887.5
81-90	20	85.5	1710
91-100	12	95.5	1146
$\sum$	80		6130

$$\frac{6130}{80} = 76.62$$

Catatan:

- 1) Untuk menentukan angka awal pada kolom interval berpedoman pada nilai terendah dan interval. Jika nilai terendah yang ada pada contoh di atas adalah 35 dan nilai intervalnya adalah 10, maka angka awal disesuaikan dengan

nilai tersebut. Pada prinsipnya nantinya tidak menghasilkan angka 0 (kosong) pada kolom frekuensi.

- 2) Untuk kolom  $f_i X_i$  itu berarti kolom  $f_i$  dikalikan dengan kolom  $X_i$ .

2. Rumus 2:

$$\bar{X} = X_o + i \left( \frac{\sum f_i c_i}{\sum f_i} \right)$$

Berdasarkan tabel di atas maka diperoleh nilai unterval, frekuensi, dan nilai tengah sebagai berikut di bawah ini:

Tabel 14. Data nilai untuk mencari Mean 2

Interval	$f_i$	$X_i$	$c_i$	$f_i c_i$
31-40	1	35.5	-4	-4
41-50	2	45.5	-3	-6
51-60	5	55.5	-2	-10
61-70	15	65.5	-1	-15
71-80	25	75.5	0	0
81-90	20	85.5	1	20
91-100	12	95.5	2	24
$\Sigma$	80			9

$$\bar{X} = 75.5 + 10 \left( \frac{9}{80} \right) = 76.62$$

Catatan:

- 1) Untuk menentukan  $c_i$  yaitu dengan cara memilih frekuensi tertinggi (berdasarkan data di atas adalah 25), kemudian letakkan angka 0 sejajar ke kanan berdasarkan urutan tabel

di atas. Setelah itu tulis urutan angka ke atas negatif dan ke bawah positif berdasarkan banyaknya baris yang ada di tabel tersebut. Untuk contoh di atas angka 0 terletak pada baris ke 5, sehingga ke atas nilai  $c_i$ -nya adalah -1, -2, -3, dan -4, sedangkan ke bawah nilai  $c_i$ -nya adalah 1 dan 2 (karena jumlah barisnya adalah 7).

- 2) Untuk kolom  $f_i c_i$  itu berarti nilai di kolom  $f_i$  dikalikan dengan nilai di kolom  $c_i$ .

## MODE

Data di frekuensi distribusi:  $M_o = L + i \left( \frac{f_1}{f_1 + f_2} \right)$

Dimana :

- 1) L = batas bawah dari interval
- 2) i = interval
- 3)  $f_1$  = frekuensi interval yang berisi mode yang merupakan interval sebelumnya.
- 4)  $f_2$  = frekuensi interval yang berisi mode yang merupakan interval sesudahnya.

Berdasarkan contoh tabel data sebelumnya dengan nilai interval 10, maka diperoleh tabel distribusi sebagai berikut yang akan kita hitung nilai Mode-nya:

Tabel 15. Tabel Mode

Interval	$f_i$
31-40	1
41-50	2
51-60	5
61-70	15
71-80	25
81-90	20
91-100	12
$\Sigma$	80

$$M_o = 70.5 + 10 \left( \frac{10}{10+5} \right) = 77.17$$

## MEDIAN

Data di frekuensi distribusi:  $Me = L + i \left( \frac{\frac{n}{2} - cfb}{fw} \right)$

Dimana:

- 1) L : batas bawah dari baris yang sama dengan letak frekuensi tertinggi
- 2) i : interval
- 3) cfb : *commulative frequency below* (jumlah frekuensi yang letaknya pada baris di atas frekuensi tertinggi).
- 4) fw : nilai frekuensi tertinggi

Berdasarkan data tabel sebelumnya dengan nilai interval = 10, maka didapat tabel distribusi sebagai berikut untuk dihitung nilai mediannya:

Tabel 16. Data untuk mencari Median

Interval	$f_i$
31-40	1
41-50	2
51-60	5
61-70	15
$L(71-0,5) \leftarrow 71-80$	25 $\rightarrow fw$
81-90	20
91-100	12
	80

$$Me = 70.5 + 10\left(\frac{40-23}{25}\right) = 77.3$$

## STANDAR DEVIASI

Dalam statistik yang dimaksud dengan deviasi ialah selisih atau simpangan dari masing-masing sekor atau interval, dari nilai rata-rata hitungnya (*deviation from the Mean*). Deviasi berguna sebagai ukuran untuk mengetahui homogenitas data. Dengan mengetahui besar kecilnya deviasi kita akan dapat mengetahui bagaimana variabilitas dan homogenitas data yang sedang kita selidiki. Untuk menghitung nilai standar deviasi penulis akan memberikan tiga rumus yang dapat digunakan.

### 1. Rumus 1:

$$s_1 = \sqrt{\frac{\sum f_i X_i^2 - \frac{(\sum f_i X_i)^2}{n}}{n - 1}}$$

Berdasarkan data tabel distribusi sebelumnya dengan nilai frekuensi = 10 dan jumlah siswa (n) = 80, maka didapat tabel sebagai berikut untuk menghitung standar deviasi:

Tabel 17. Data untuk mencari Standar Deviasi

Interval	f <sub>i</sub>	X <sub>i</sub>	X <sub>i</sub> <sup>2</sup>	f <sub>i</sub> X <sub>i</sub>	f <sub>i</sub> X <sub>i</sub> <sup>2</sup>
31-40	1	35.5	1260,25	35.5	1260,25
41-50	2	45.5	2070,25	91	4140,5
51-60	5	55.5	3080,25	277.5	15401,25
61-70	15	65.5	4290,25	982.5	64353,75
71-80	25	75.5	5700,25	1887.5	142506,25
81-90	20	85.5	7310,25	1710	146205
91-100	12	95.5	9120,25	1146	109443
∑	80			6130	483310

$$\begin{aligned}
 S_1 &= \sqrt{\frac{483310 - \frac{(6130)^2}{80}}{80-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{483310 - \frac{37576900}{80}}{79}} \\
 &= \sqrt{\frac{483310 - 469711,25}{79}} \\
 &= \sqrt{\frac{13598,75}{79}} \\
 &= \sqrt{172,14} \\
 &= 13,12
 \end{aligned}$$

2. Rumus 2:

$$s_2 = \sqrt{i^2 \left( \frac{\sum f_i c_i^2 - \frac{(\sum f_i c_i)^2}{n}}{n - 1} \right)}$$

Berdasarkan data tabel distribusi di atas, dengan nilai interval 10 dan jumlah siswa (n) = 80, maka didapat tabel distribusi frekuensi sebagai berikut untuk menghitung standar deviasi:

Tabel 18. Data untuk mencari Standar Deviasi 2

Interval	f <sub>i</sub>	X <sub>i</sub>	c <sub>i</sub>	c <sub>i</sub> <sup>2</sup>	f <sub>i</sub> c <sub>i</sub>	f <sub>i</sub> c <sub>i</sub> <sup>2</sup>
31-40	1	35.5	-4	16	-4	16
41-50	2	45.5	-3	9	-6	18
51-60	5	55.5	-2	4	-10	20
61-70	15	65.5	-1	1	-15	15
71-80	25	75.5	0	0	0	0
81-90	20	85.5	1	1	20	20
91-100	12	95.5	2	4	24	48
Σ	80				9	137

$$s_2 = \sqrt{10^2 \left( \frac{137 - \frac{(9)^2}{80}}{80 - 1} \right)}$$

$$s_2 = \sqrt{100 \left( \frac{137 - \frac{81}{80}}{79} \right)}$$

$$s_2 = \sqrt{100 \left( \frac{137 - 1,01}{79} \right)}$$

$$s_2 = \sqrt{100 \left( \frac{135,99}{79} \right)}$$

$$s_2 = \sqrt{100 (1,72)}$$

$$s_2 = \sqrt{172}$$

$$s_2 = 13,12$$

3. Rumus 3:

$$s_3 = \sqrt{i^2 \left( \frac{n \sum f_i c_i^2 - (\sum f_i c_i)^2}{n(n-1)} \right)}$$

Berdasarkan data tabel distribusi di atas, dengan nilai interval 10 dan jumlah siswa (n) = 80, maka didapat tabel distribusi frekuensi sebagai berikut untuk menghitung standar deviasi:

Tabel 19. Data untuk mencari Standar Deviasi 3

Interval	f <sub>i</sub>	X <sub>i</sub>	c <sub>i</sub>	c <sub>i</sub> <sup>2</sup>	f <sub>i</sub> c <sub>i</sub>	f <sub>i</sub> c <sub>i</sub> <sup>2</sup>
31-40	1	35.5	-4	16	-4	16
41-50	2	45.5	-3	9	-6	18
51-60	5	55.5	-2	4	-10	20
61-70	15	65.5	-1	1	-15	15
71-80	25	75.5	0	0	0	0
81-90	20	85.5	1	1	20	20
91-100	12	95.5	2	4	24	48
Σ	80				9	137

$$s_3 = \sqrt{10^2 \left( \frac{(80)(137) - (9)^2}{80(80-1)} \right)}$$

$$s_3 = \sqrt{100 \left( \frac{10960 - 81}{80(79)} \right)}$$

$$s_3 = \sqrt{100 \left( \frac{10879}{6320} \right)}$$

$$s_3 = \sqrt{100(1.72)}$$

$$s_3 = \sqrt{172}$$

$$s_3 = 13,12$$

## J. Menyajikan Data Menggunakan Program Excel

### 1. Menghitung Mean, Median, Modus, dan Standar Deviasi menggunakan Program Excel

Berdasarkan data nilai siswa berikut ini maka kita akan menghitung nilai Mean, Median, Modus, dan Standar Deviasinya

#### Frequency Distribusi

79	49	48	74	81	98	87	80
80	84	90	70	91	93	82	78
70	71	92	38	56	81	74	73
68	72	85	51	65	93	83	86
90	35	83	73	74	43	86	88
92	93	76	71	90	72	67	75
80	91	61	72	97	91	88	81
70	74	99	95	80	59	71	77
63	60	83	82	60	67	89	63
76	63	68	70	66	88	79	75

Score tertinggi adalah 99

Score terendah adalah 35

Range (r) adalah  $99-35 = 64$

Number of classes adalah  $1 + (3.3) \log n = 1 + (3.3) \log 80 = 7.2802$ , menggunakan 7.

Intervalnya adalah  $\frac{64}{7} = 9.14$ , menggunakan 10.

Tabel 20. Perhitungan data

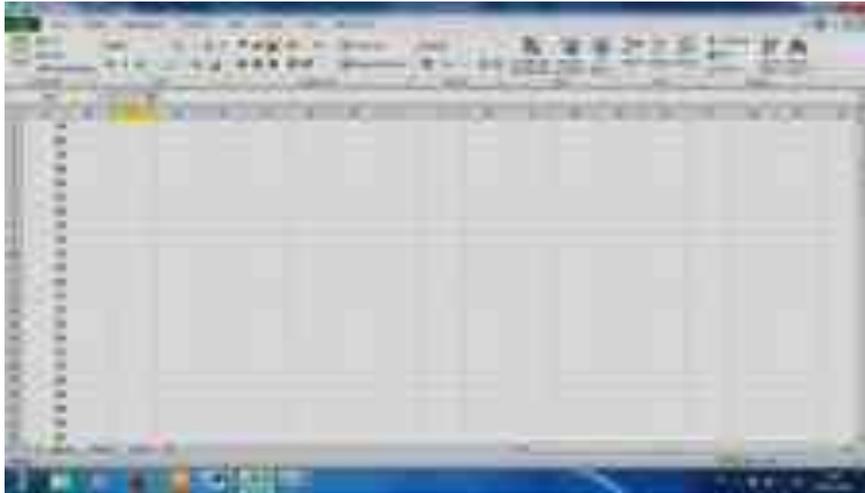
Interval	Class boundaries	Nilai Tengah	Frekuensi
31-40	30.5-40.5	35.5	2
41-50	40.5-50.5	45.5	3
51-60	50.5-60.5	55.5	5
61-70	60.5-70.5	65.5	14
71-80	70.5-80.5	75.5	24
81-90	80.5-90.5	85.5	20
91-100	90.5-100.5	95.5	12
			80

Sebelum memulainya kita perlu pahami bersama bahwa setiap program Excel di komputer kita kadang-kadang berbeda. Dalam hal ini untuk penulisan koma ada yang menggunakan titik (.) dan ada yang menggunakan tanda koma (,), oleh karena itu kita tinggal menyesuaikan dengan kondisi komputer kita masing-masing.

Langkah-langkah menghitungnya sebagai berikut:

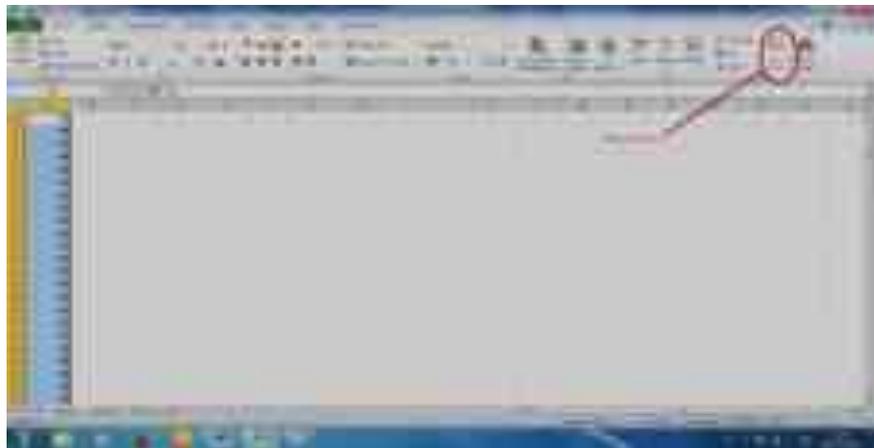
1. Masukkan data nilai siswa yang ada pada tabel di atas pada kolom excel baris A secara berurut ke bawah (vertikal ke bawah). (catatan: ketik saja secara acak bebas menurut kemampuan Anda) seperti gambar di bawah ini.

Gambar 3.



2. Kemudian sorot data keseluruhan menggunakan kursor (data di contoh ada 80 data). Setelah itu urutkan menggunakan fasilitas *ascending* pada menu *toolbar*. Maka data akan tersusunurut dari data nilai terendah hingga nilai tertinggi, sehingga memudahkan untuk mencari nilai terendah dan tertingginya.

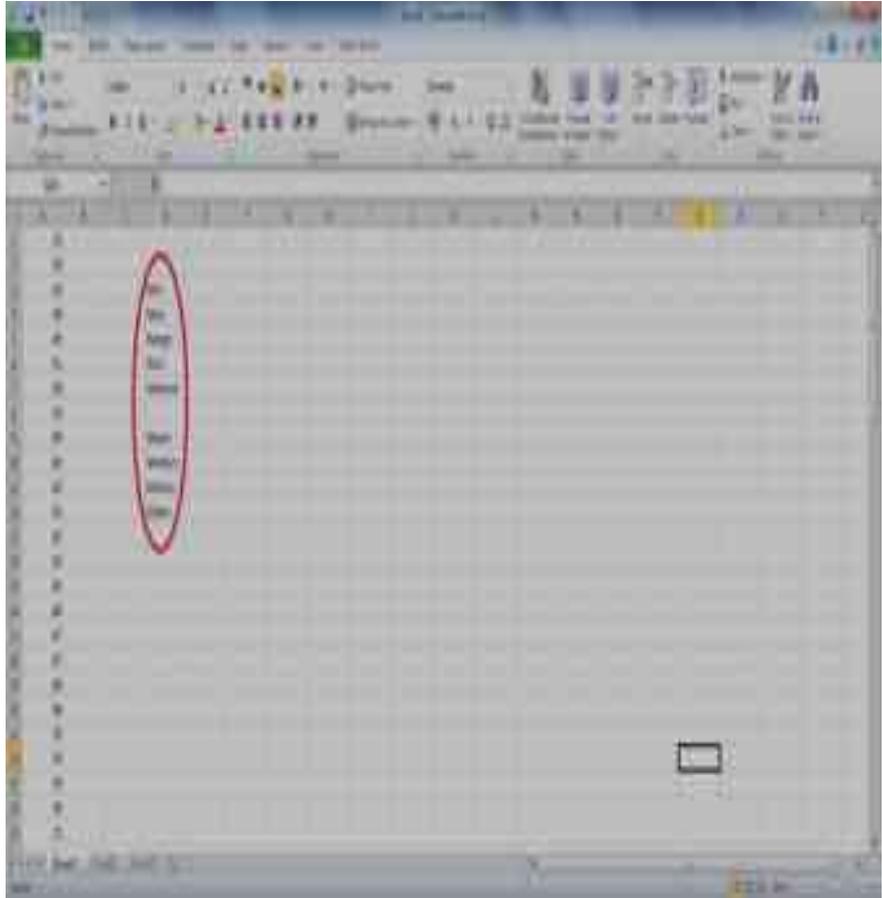
Gambar 4.



3. Setelah data terurutkan, kemudian pilih kotak kosong di sebelah ketikan data awal (pilih bebas, ini hanya bertujuan

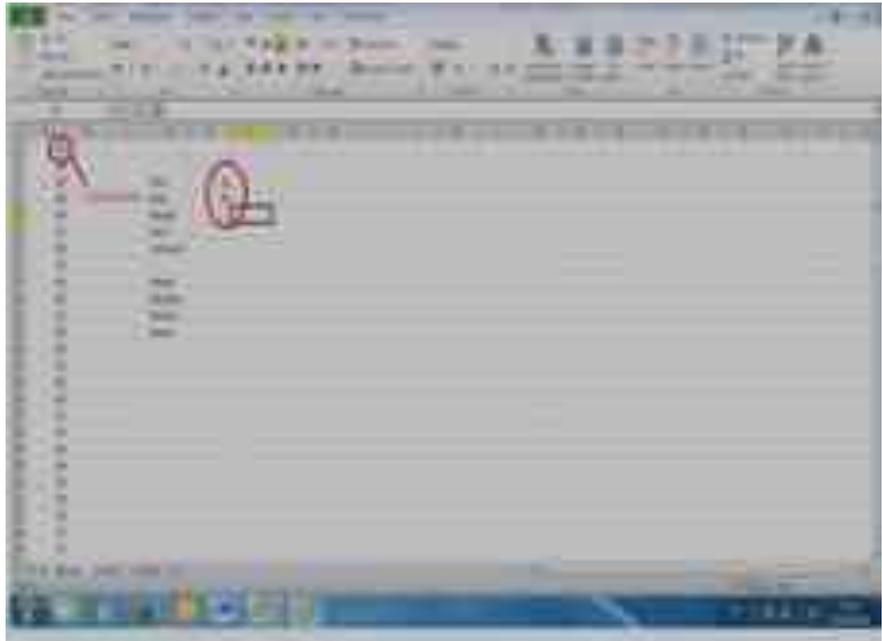
untuk merapihkan data saja). Tulis Max (untuk nilai tertinggi), Min (untuk nilai terendah), range, NoC (untuk *Number of Classes*), Mean, Median, Modus, dan Stdev (untuk Standar Deviasi).

Gambar 5.

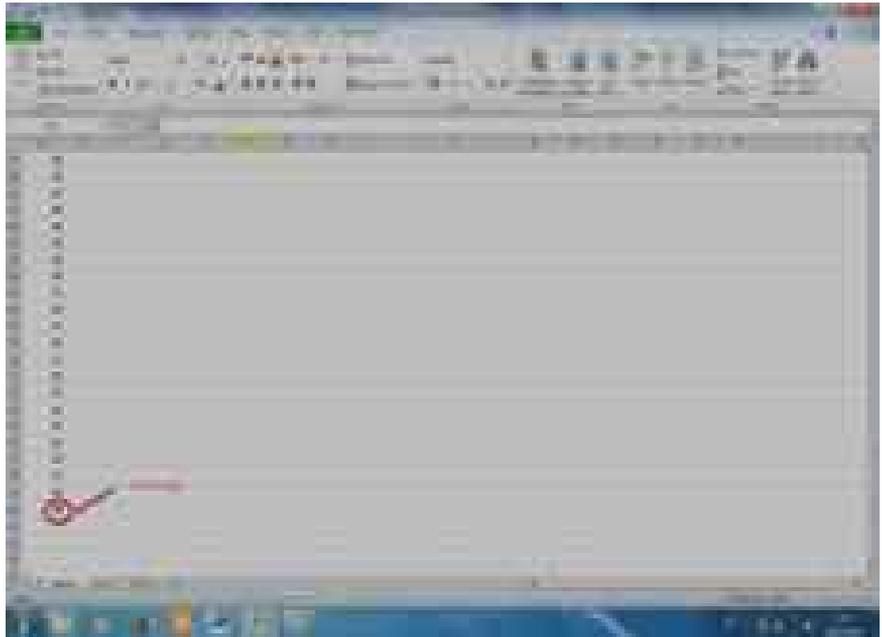


4. Kemudian isikan nilai Min (nilai terendah) dan Max (nilai tertinggi) berdasarkan data yang ada setelah diurutkan tadi.

Gambar 6.

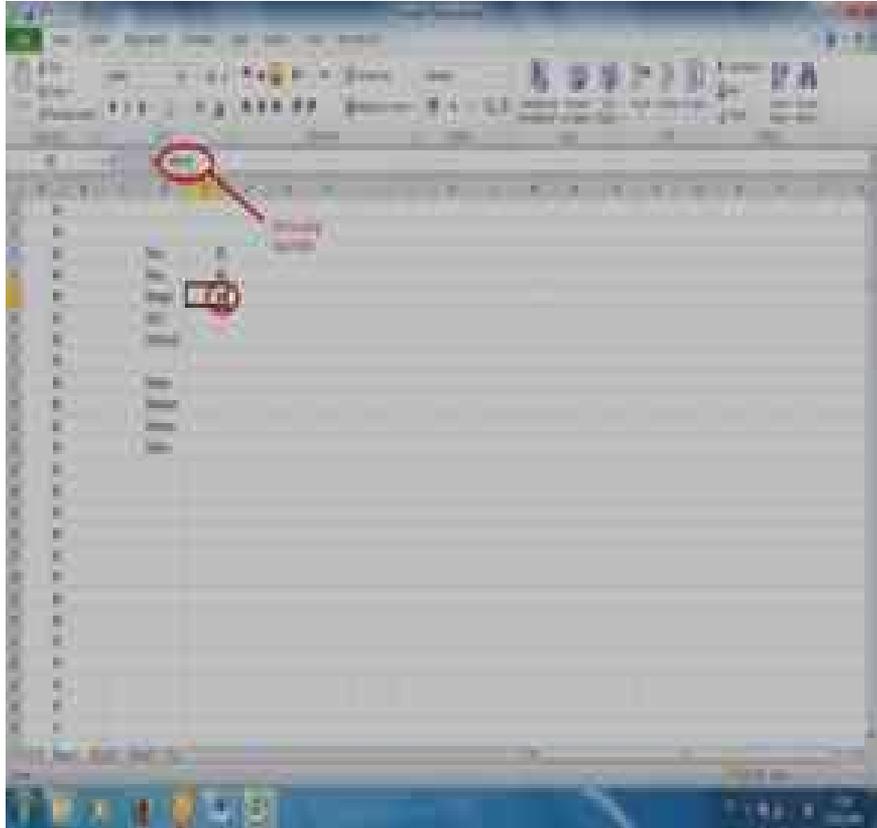


Gambar 7.



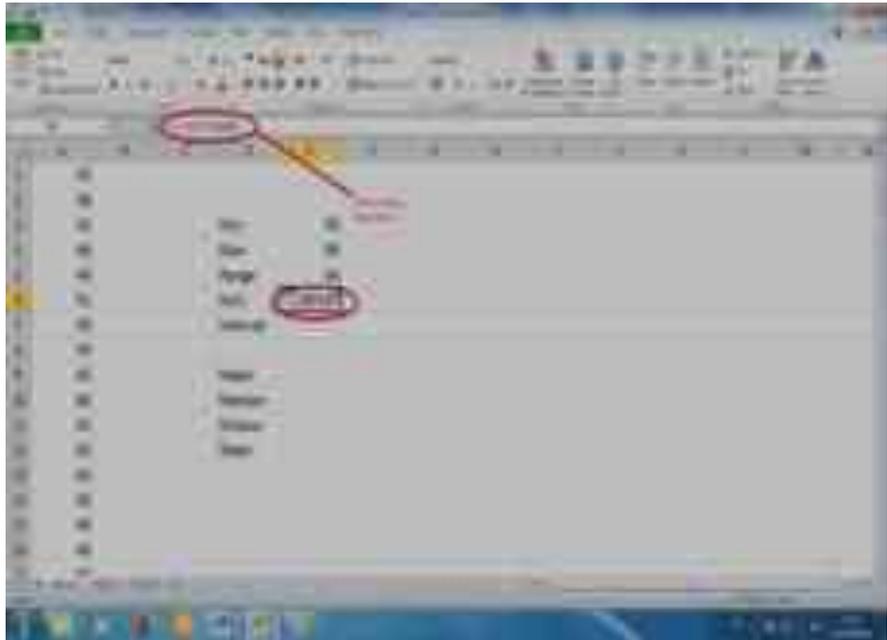
5. Kemudian isikan kolom Range dengan nilai yang didapat. Ketik rumus pada kotak yang akan diisi (sesuaikan dengan letak kotak nilai Min dan Max).

Gambar 8.



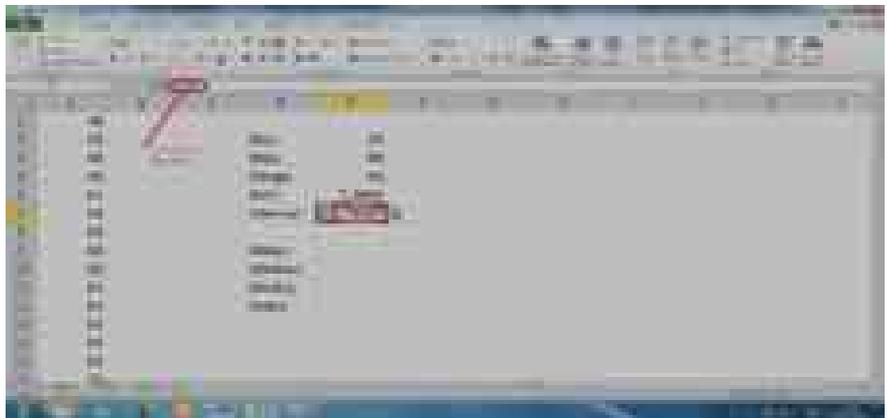
6. Kemudian isikan nilai NoC dengan menggunakan rumus yang telah di tetapkan yaitu:  $1 + (3.3) \log n$ . Di mana jumlah siswa ( $n$ ) yang digunakan di contoh ini adalah 80.

Gambar 9.



7. Kemudian isikan nilai interval dengan menggunakan rumus range dibagi dengan NoC (sesuaikan letak nilai range dan NoC-nya).

Gambar 10.

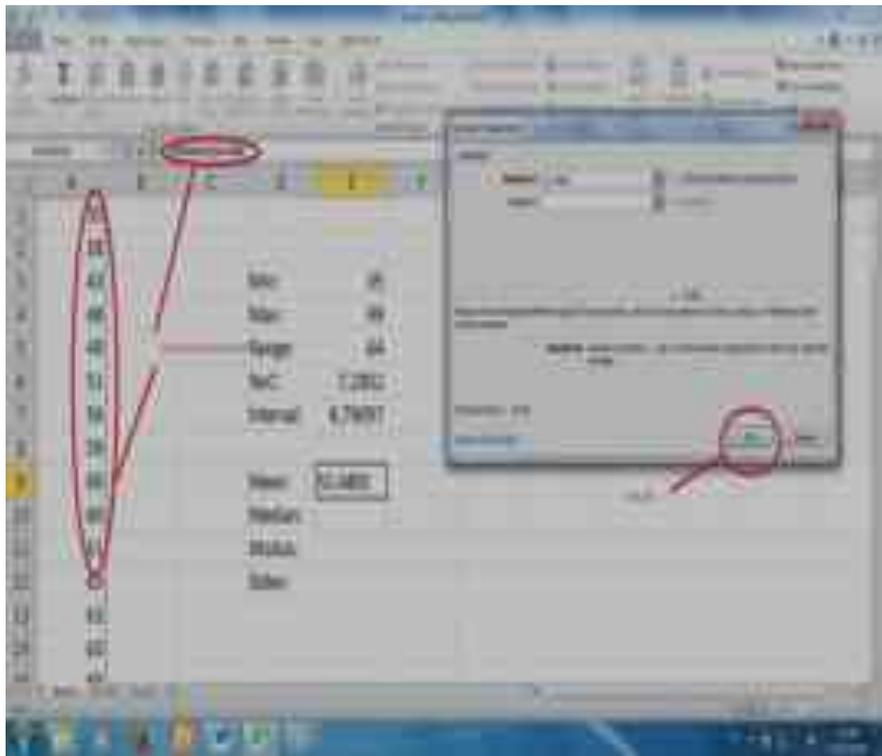


8. Kemudian isikan nilai Mean berdasarkan langkah-langkah yang ada berikut ini;  
Klik pada menubar formula → more function → statistical → average → sorot data seluruhnya → Ok

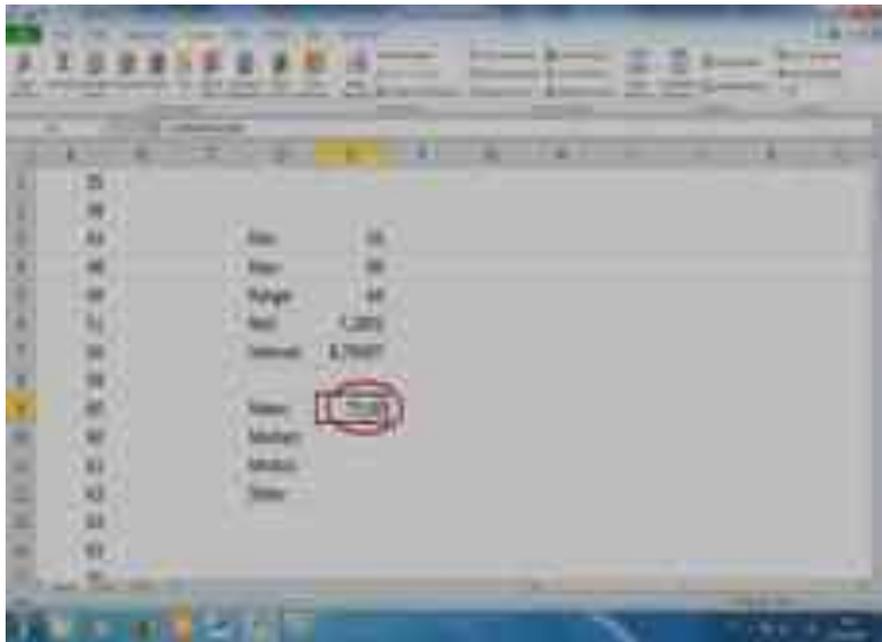
Gambar 11.



Gambar 12.



Gambar 13.



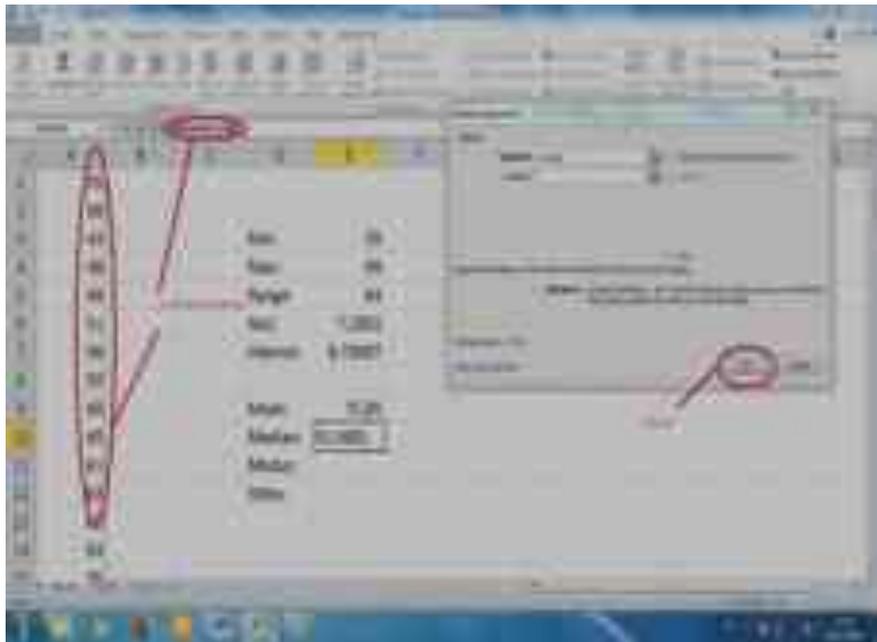
9. Berikutnya isikan data Median berdasarkan langkah-langkah yang ada berikut ini:

Klik pada Menubar formula → more function → statistical → Median → sorot data seluruhnya → Ok

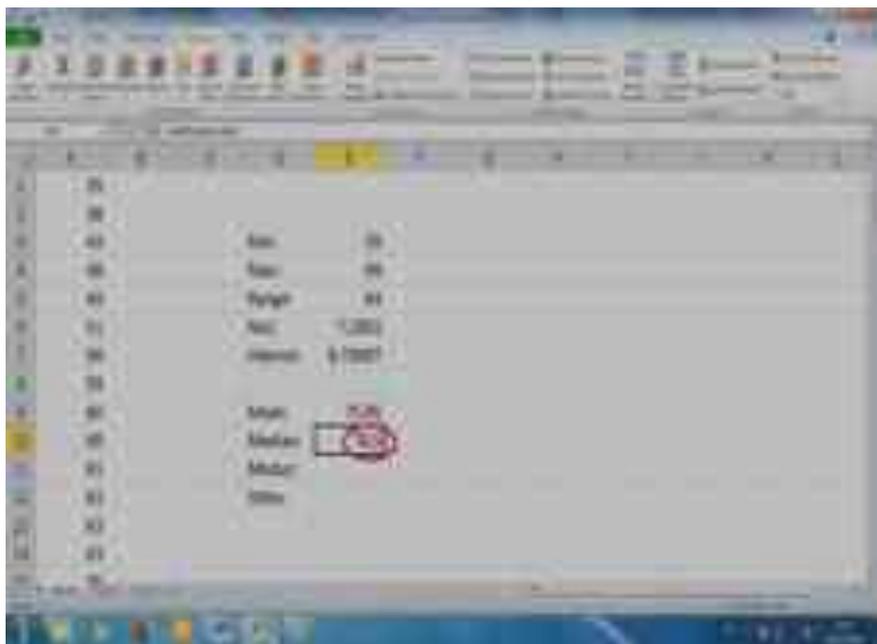
Gambar 14.



Gambar 15.



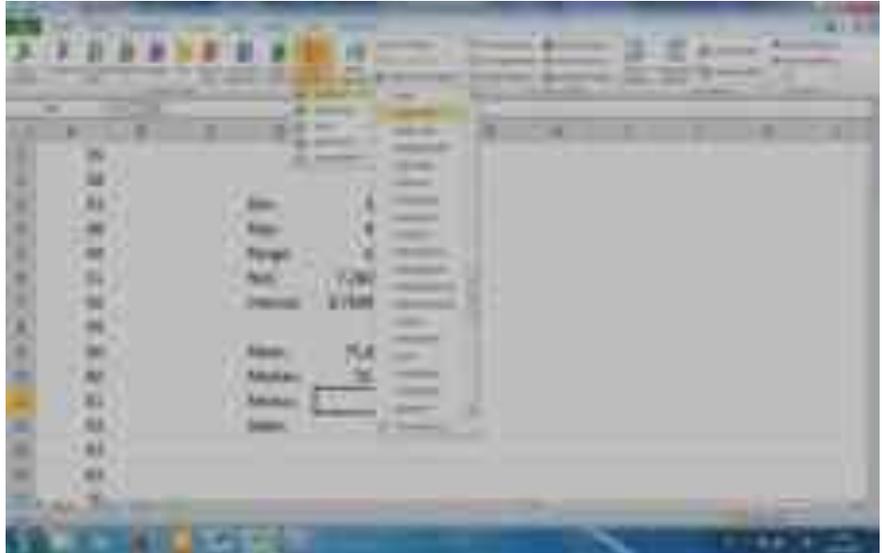
Gambar 16.



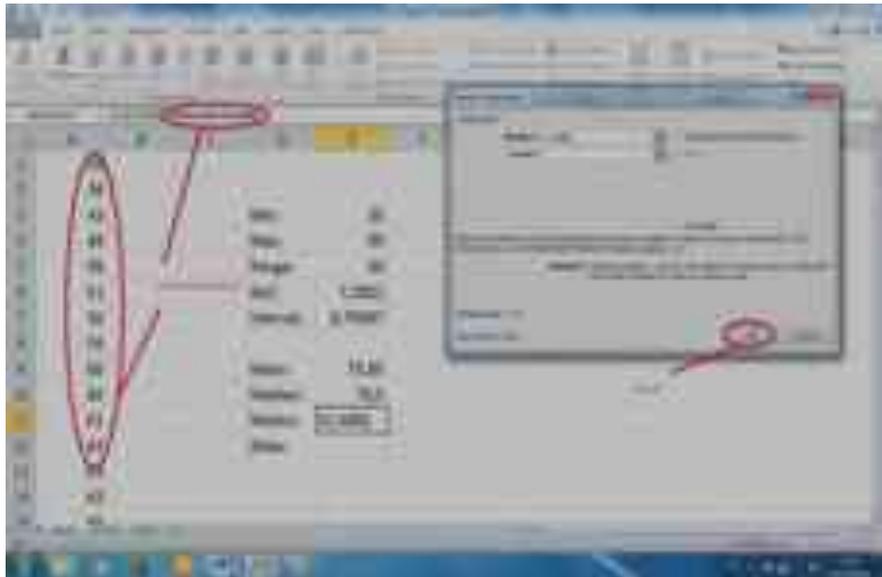
10. Kemudian isikan data Modus/ Mode berdasarkan langkah-langkah yang ada berikut ini:

Klik pada menubar formula → more function → statistical → Mode (jika tidak ada Mode pilihlah Mode Multi, karena data yang digunakan adalah multi), → sorot data seluruhnya → Ok

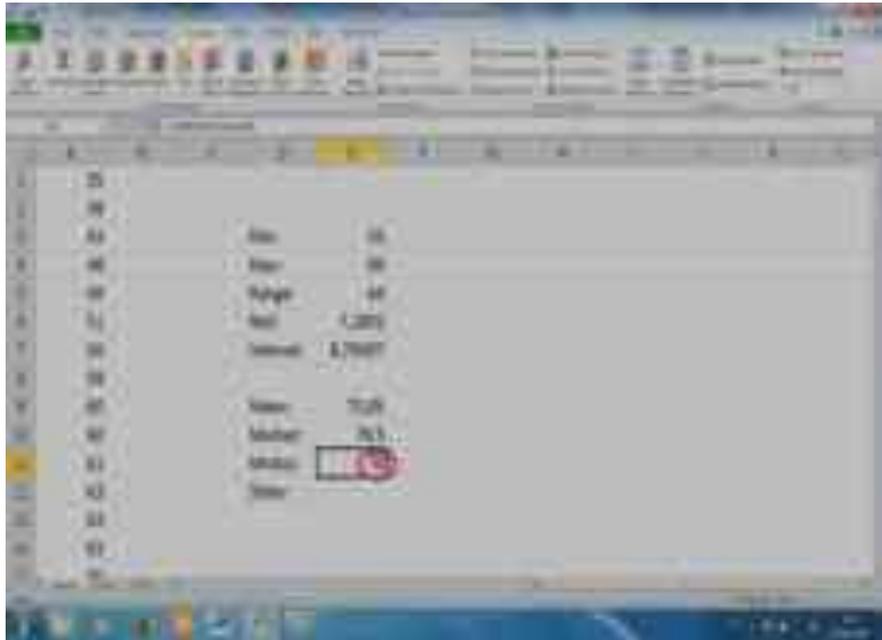
Gambar 17.



Gambar 18.



Gambar 19.



11. Berikutnya isikan data Standar Deviasi/Stdev berdasarkan langkah-langkah yang ada berikut ini:

Klik pada menubar formula → more function → statistical → STDEVA → sorot data seluruhnya → Ok

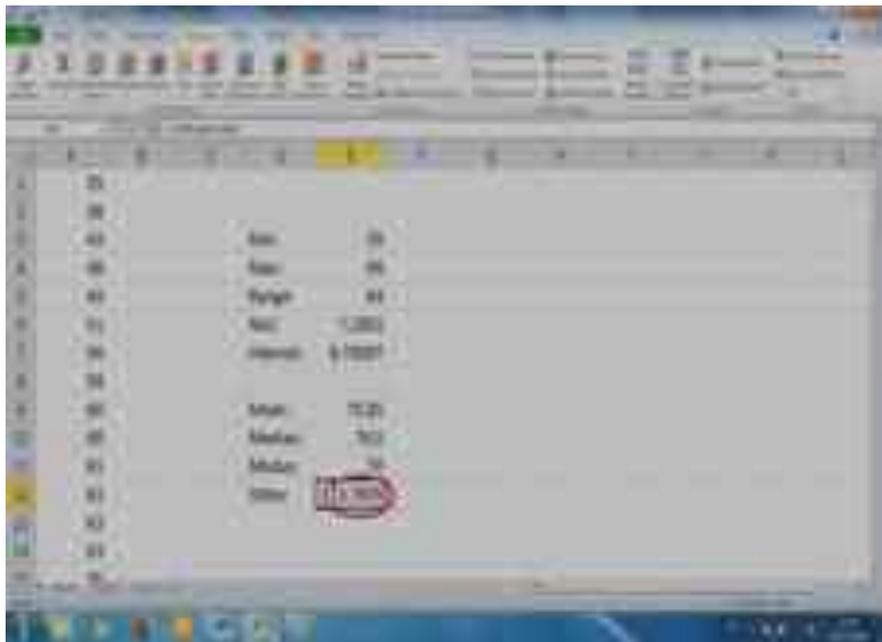
Gambar 20.



Gambar 21.



Gambar 22.



## 2. Membuat Tabel Histogram dan Poligon menggunakan Excel

### a) Tabel Histogram

Untuk membuat tabel histogram menggunakan excel dapat mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Masukkan data tabel yang akan dibuat histogramnya ke dalam kotak excel.

Contoh:

Tabel 21. Data Histogram

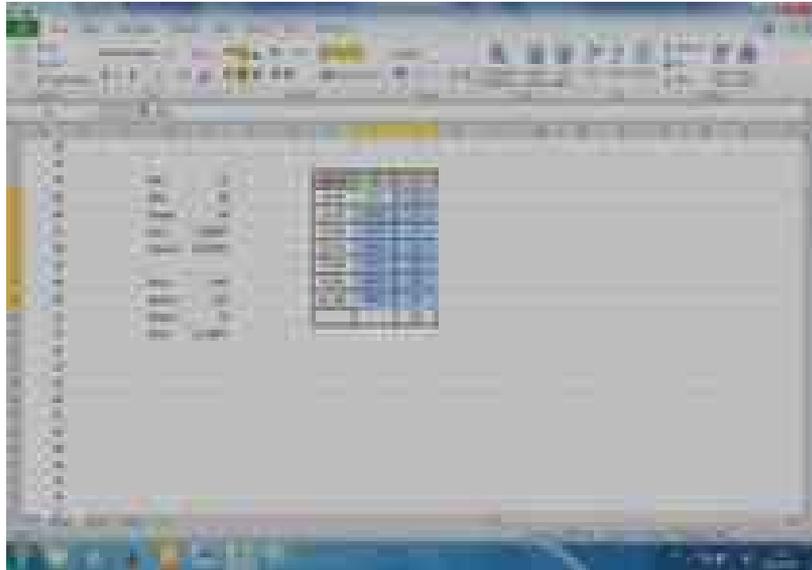
Interval	Xi	Fi
31-40	35.5	2
41-50	45.5	3
51-60	55.5	5
61-70	65.5	14
71-80	75.5	24
81-90	85.5	20
91-100	95.5	12
		80

Gambar 23.



- 2) Kemudian sorot data  $X_i$  dan  $f_i$  pada bagian angka nilainya semua kecuali jumlah  $f_i$ -nya.

Gambar 24.



- 3) Kemudian pilih Insert pada menubar → Column → Pilih tabel 2-D yang pertama.

Gambar 25.

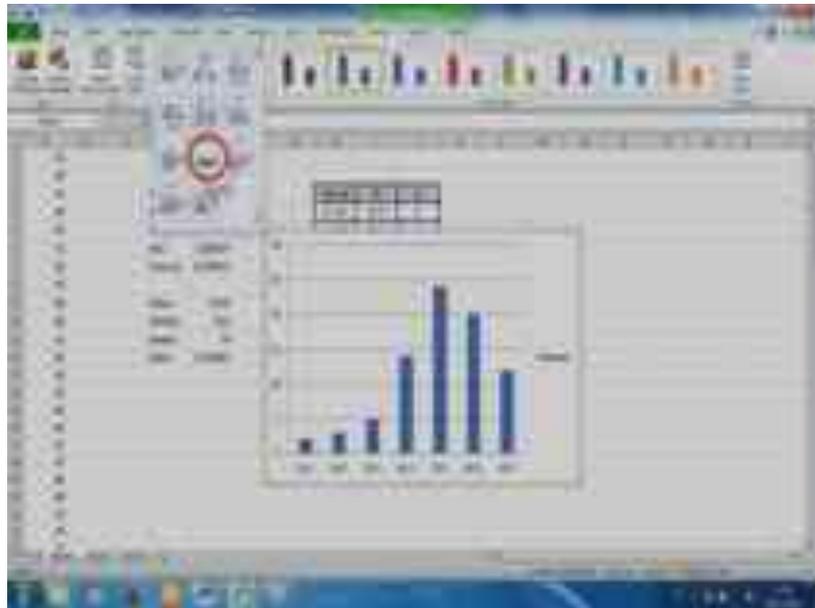


- 4) Setelah itu akan muncul tabel, kemudian pilih Chart Layouts pada menu bar → pilih layout 8 → maka akan muncul tabel histogram yang masih butuh diperbaiki.

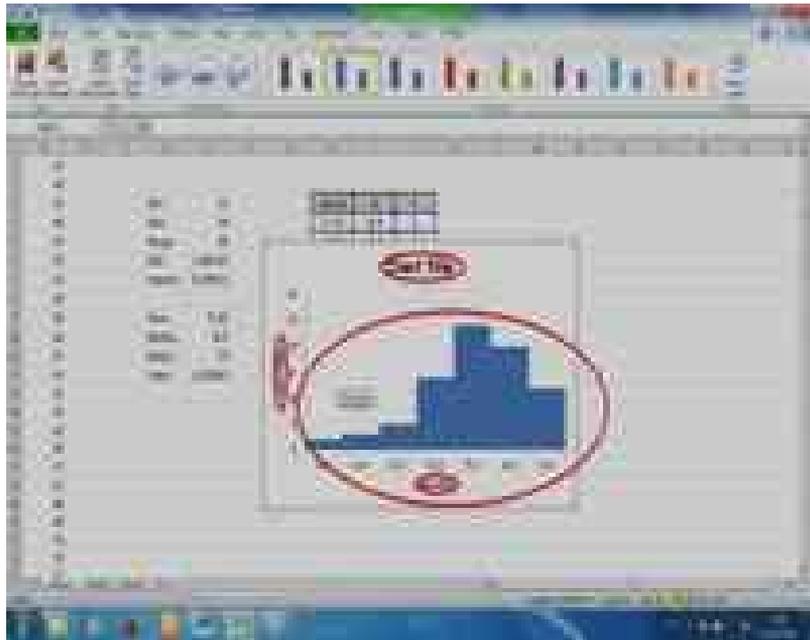
Gambar 26.



Gambar 27.



Gambar 28.

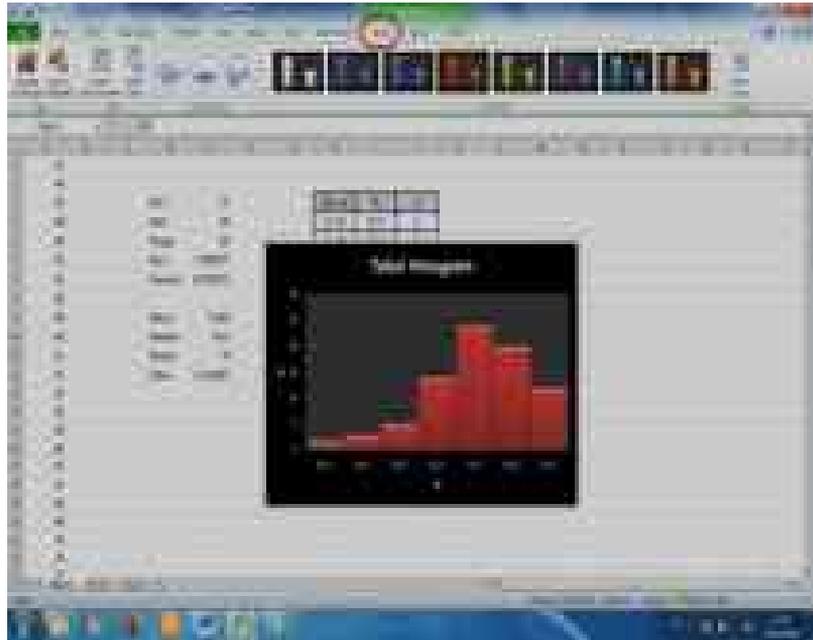


- 5) Setelah itu rubah tulisan Chart Title menjadi Tabel Histogram, Axis Title yang vertikal menjadi  $f_i$ , dan Axis Title yang horizontal menjadi  $X_i$ . Setelah itu akan muncul tabel yang sempurna, namun kita masih bisa mengolahnya lagi menjadi yang lebih menarik tampilannya dengan memilih **Design** pada menubar.

Gambar 29.



Gambar 30.



b) Tabel Poligon

Untuk membuat tabel poligon menggunakan excel dapat mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

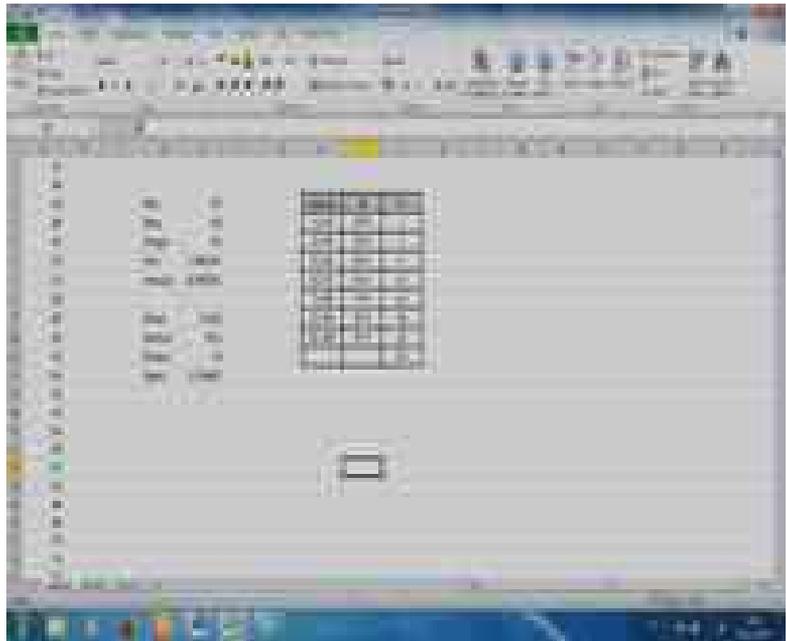
- 1) Masukkan data tabel yang akan dibuat poligonnya ke dalam kotak excel.

Contoh:

Tabel 22. Poligon

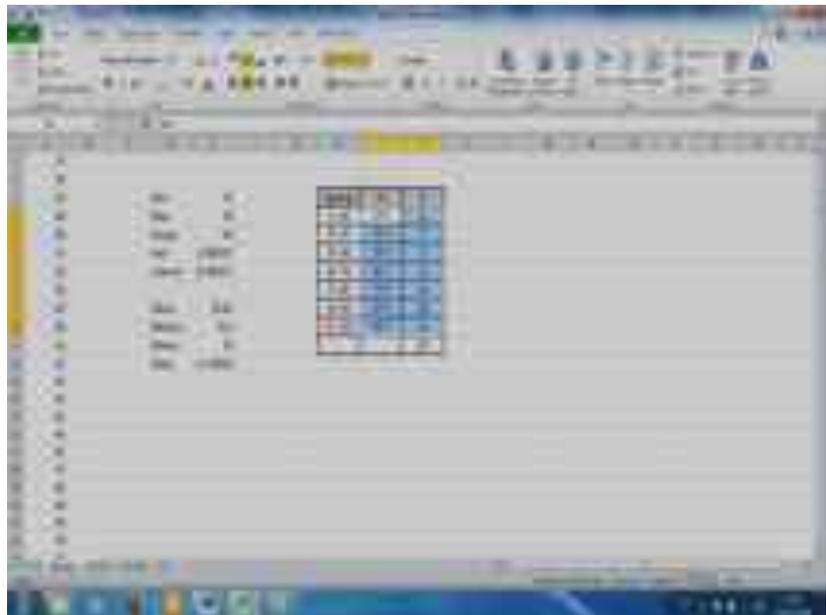
Interval	$X_i$	$f_i$
31-40	35.5	2
41-50	45.5	3
51-60	55.5	5
61-70	65.5	14
71-80	75.5	24
81-90	85.5	20
91-100	95.5	12
		80

Gambar 31.



- 2) Kemudian sorot data  $X_i$  dan  $f_i$  pada bagian angka nilainya semua kecuali jumlah  $f_i$ -nya.

Gambar 32.



- 3) Kemudian pilih Insert pada menubar → Line → Pilih tabel 2-D yang pertama.

Gambar 33.



- 4) Setelah itu akan muncul tabel, kemudian pilih Chart Layouts pada menu bar → pilih layout 7 → maka akan muncul tabel histogram yang masih butuh diperbaiki.

Gambar 34.



- 5) Setelah itu rubah tulisan Chart Title menjadi Tabel Poligon, Axis Title yang vertikal menjadi  $f_i$ , dan Axis Title yang horizontal menjadi  $X_i$ . Setelah itu akan muncul tabel yang sempurna, namun kita masih bisa mengolahnya lagi menjadi yang lebih menarik tampilannya dengan memilih Design pada menubar.

Gambar 35.



## **BAB II**

### **VALIDITAS DAN RELIABILITAS**

#### **A. Pengertian Validitas**

Menurut Azwar (1986) Validitas berasal dari kata *validity* yang mempunyai arti sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu alat ukur dalam melakukan fungsi ukurnya. Suatu skala atau instrumen pengukur dapat dikatakan mempunyai validitas yang tinggi apabila instrumen tersebut menjalankan fungsi ukurnya, atau memberikan hasil ukur yang sesuai dengan maksud dilakukannya pengukuran tersebut. Sedangkan tes yang memiliki validitas rendah akan menghasilkan data yang tidak relevan dengan tujuan pengukuran.

Terkandung di sini pengertian bahwa ketepatan validitas pada suatu alat ukur tergantung pada kemampuan alat ukur tersebut mencapai tujuan pengukuran yang dikehendaki dengan tepat. Suatu tes yang dimaksudkan untuk mengukur variabel A dan kemudian memberikan hasil pengukuran mengenai variabel A, dikatakan sebagai alat ukur yang memiliki validitas tinggi. Suatu tes yang dimaksudkan mengukur variabel A akan tetapi menghasilkan data mengenai variabel A atau bahkan B, dikatakan sebagai alat ukur yang memiliki validitas rendah untuk mengukur variabel A dan tinggi validitasnya untuk mengukur variabel A atau B (Azwar 1986). Sisi lain dari pengertian validitas adalah aspek kecermatan pengukuran. Suatu alat ukur yang valid tidak

hanya mampu menghasilkan data yang tepat akan tetapi juga harus memberikan gambaran yang cermat mengenai data tersebut.

Pengertian validitas juga sangat erat berkaitan dengan tujuan pengukuran. Oleh karena itu, tidak ada validitas yang berlaku umum untuk semua tujuan pengukuran. Suatu alat ukur biasanya hanya merupakan ukuran yang valid untuk satu tujuan yang spesifik. Dengan demikian, anggapan valid seperti dinyatakan dalam “alat ukur ini valid” adalah kurang lengkap. Pernyataan valid tersebut harus diikuti oleh keterangan yang menunjuk kepada tujuan (yaitu valid untuk mengukur apa), serta valid bagi kelompok subjek yang mana? (Azwar 1986)

Pengertian validitas menurut Walizer (1987) adalah tingkat kesesuaian antara suatu batasan konseptual yang diberikan dengan bantuan operasional yang telah dikembangkan. Menurut Aritonang R. (2007) validitas suatu instrumen berkaitan dengan kemampuan instrument itu untuk mengukur atau mengungkap karakteristik dari variabel yang dimaksudkan untuk diukur. Instrumen yang dimaksudkan untuk mengukur sikap konsumen terhadap suatu iklan, misalnya, harus dapat menghasilkan skor sikap yang memang menunjukkan sikap konsumen terhadap iklan tersebut. Jadi, jangan sampai hasil yang diperoleh adalah skor yang menunjukkan minat konsumen terhadap iklan itu.

Validitas suatu instrumen banyak dijelaskan dalam konteks penelitian sosial yang variabelnya tidak dapat diamati secara

langsung, seperti sikap, minat, persepsi, motivasi, dan lain sebagainya. Untuk mengukur variabel yang demikian sulit, untuk mengembangkan instrumen yang memiliki validitas yang tinggi karena karakteristik yang akan diukur dari variabel yang demikian tidak dapat diobservasi secara langsung, tetapi hanya melalui indikator (petunjuk tak langsung) tertentu (Aritonang R. 2007).

Menurut Masri Singarimbun, validitas menunjukkan sejauh mana suatu alat pengukur itu mengukur apa yang ingin diukur. Bila seseorang ingin mengukur berat suatu benda, maka dia harus menggunakan timbangan. Timbangan adalah alat pengukur yang valid bila dipakai untuk mengukur berat, karena timbangan memang mengukur berat. Bila panjang sesuatu benda yang ingin diukur, maka dia harus menggunakan meteran. Meteran adalah alat pengukur yang valid bila digunakan untuk mengukur panjang, karena memang meteran mengukur panjang. Tetapi timbangan bukanlah alat pengukur yang valid bilamana digunakan untuk mengukur panjang.

Sekiranya peneliti menggunakan kuesioner di dalam pengumpulan data penelitian, maka kuesioner yang disusunnya harus mengukur apa yang ingin diukurnya. Setelah kuesioner tersebut tersusun dan teruji validitasnya, dalam praktek belum tentu data yang dikumpulkan adalah data yang valid. Banyak hal-hal lain yang akan mengurangi validitas data; misalnya apakah si pewawancara yang mengumpulkan data betul-betul mengikuti

petunjuk yang telah ditetapkan dalam kuesioner (Masri Singarimbun).

Menurut Suharsimi Arikunto, validitas adalah keadaan yang menggambarkan tingkat instrumen bersangkutan yang mampu mengukur apa yang akan diukur. Menurut Soetarlinah Sukadji, validitas adalah derajat yang menyatakan suatu tes mengukur apa yang seharusnya diukur. Validitas suatu tes tidak begitu saja melekat pada tes itu sendiri, tapi tergantung penggunaan dan subyeknya.

## **B. Jenis-Jenis Validitas**

Ebel (dalam Nazirz 1988) membagi validitas menjadi:

1. *Concurrent Validity* adalah validitas yang berkenaan dengan hubungan antara skor dengan kinerja.
2. *Construct Validity* adalah validitas yang berkenaan dengan kualitas aspek psikologis apa yang diukur oleh suatu pengukuran serta terdapat evaluasi bahwa suatu konstruk tertentu dapat menyebabkan kinerja yang baik dalam pengukuran.
3. *Face Validity* adalah validitas yang berhubungan apa yang nampak dalam mengukur sesuatu dan bukan terhadap apa yang seharusnya hendak diukur.
4. *Factorial Validity* dari sebuah alat ukur adalah korelasi antara alat ukur dengan faktor-faktor yang bersamaan dalam suatu kelompok atau ukuran-ukuran perilaku lainnya, di mana

validitas ini diperoleh dengan menggunakan teknik analisis faktor.

5. *Empirical Validity* adalah validitas yang berkenaan dengan hubungan antara skor dengan suatu kriteria. Kriteria tersebut adalah ukuran yang bebas dan langsung dengan apa yang ingin diramalkan oleh pengukuran.
6. *Intrinsic Validity* adalah validitas yang berkenaan dengan penggunaan teknik uji coba untuk memperoleh bukti kuantitatif dan objektif untuk mendukung bahwa suatu alat ukur benar-benar mengukur apa yang seharusnya diukur.
7. *Predictive Validity* adalah validitas yang berkenaan dengan hubungan antara skor suatu alat ukur dengan kinerja seseorang di masa mendatang.
8. *Content Validity* adalah validitas yang berkenaan dengan baik buruknya sampling dari suatu populasi.
9. *Curricular Validity* adalah validitas yang ditentukan dengan cara menilik isi dari pengukuran dan menilai seberapa jauh pengukuran tersebut merupakan alat ukur yang benar-benar mengukur aspek-aspek sesuai dengan tujuan instruksional.

### C. Pengertian Reliabilitas

Walizer (1987) menyebutkan pengertian *Reliability* (Reliabilitas) adalah keajegan pengukuran. Sedangkan menurut John M. Echols dan Hasan Shadily (2003: 475) reliabilitas adalah hal yang dapat dipercaya. Popham (1995: 21) menyatakan bahwa

reliabilitas adalah "*...the degree of which test score are free from error measurement*". Menurut Masri Singarimbun, realibilitas adalah indeks yang menunjukkan sejauh mana suatu alat ukur dapat dipercaya atau dapat diandalkan. Bila suatu alat pengukur dipakai dua kali - untuk mengukur gejala yang sama dan hasil pengukuran yang diperoleh relative konsisten, maka alat pengukur tersebut reliable. Dengan kata lain, realibitas menunjukkan konsistensi suatu alat pengukur di dalam pengukur gejala yang sama. Menurut Brennan (2001: 295) reliabilitas merupakan karakteristik skor, bukan tentang tes ataupun bentuk tes. Menurut Sumadi Suryabrata (2004: 28) reliabilitas menunjukkan sejauh mana hasil pengukuran dengan alat tersebut dapat dipercaya. Hasil pengukuran harus reliabel dalam artian harus memiliki tingkat konsistensi dan kemantapan.

Dalam pandangan Aiken (1987: 42) sebuah tes dikatakan reliabel jika skor yang diperoleh oleh peserta relatif sama meskipun dilakukan pengukuran berulang-ulang. Dengan demikian, keandalan sebuah alat ukur dapat dilihat dari dua petunjuk yaitu kesalahan baku pengukuran dan koefisien reliabilitas. Kedua statistik tersebut masing-masing memiliki kelebihan dan keterbatasan (Feldt & Brennan, 1989: 105).

Reliabilitas, atau keandalan, adalah konsistensi dari serangkaian pengukuran atau serangkaian alat ukur. Hal tersebut bisa berupa pengukuran dari alat ukur yang sama (tes dengan tes ulang) akan memberikan hasil yang sama, atau untuk pengukuran

yang lebih subjektif, apakah dua orang penilai memberikan skor yang mirip (reliabilitas antar penilai). Reliabilitas tidak sama dengan validitas. Artinya pengukuran yang dapat diandalkan akan mengukur secara konsisten, tapi belum tentu mengukur apa yang seharusnya diukur.

Dalam penelitian, reliabilitas adalah sejauh mana pengukuran dari suatu tes tetap konsisten setelah dilakukan berulang-ulang terhadap subjek dan dalam kondisi yang sama. Penelitian dianggap dapat diandalkan bila memberikan hasil yang konsisten untuk pengukuran yang sama. Tidak bisa diandalkan bila pengukuran yang berulang itu memberikan hasil yang berbeda-beda.

Pengukuran reliabilitas dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai alat statistik (Feldt & Brennan, 1989: 105). Berdasarkan sejarah, reliabilitas sebuah instrumen dapat dihitung melalui dua cara yaitu kesalahan baku pengukuran dan koefisien reliabilitas (Feldt & Brennan: 105). Kedua statistik di atas memiliki keterbatasannya masing-masing. Kesalahan pengukuran merupakan rangkuman inkonsistensi peserta tes dalam unit-unit skala skor sedangkan koefisien reliabilitas merupakan kuantifikasi reliabilitas dengan merangkum konsistensi (atau inkonsistensi) diantara beberapa kesalahan pengukuran.

Dalam kerangka teori tes klasik, suatu tes dapat dikatakan memiliki reliabilitas yang tinggi apabila skor tampak tes tersebut berkorelasi tinggi dengan skor murninya sendiri. Interpretasi

lainnya adalah seberapa tinggi korelasi antara skor tampak pada dua tes yang paralel. (Saifuddin Azwar, 2006: 29). Reliabilitas menurut Ross E. Traub (1994: 38) yang disimbolkan oleh  $r$  dapat didefinisikan sebagai rasio antara varian skor murni dan varian skor tampak.

Reliabilitas alat ukur tidak dapat diketahui dengan pasti tetapi dapat diperkirakan. Dalam mengestimasi reliabilitas alat ukur, ada tiga cara yang sering digunakan yaitu (1) pendekatan tes ulang, (2) pendekatan dengan tes paralel dan (3) pendekatan satu kali pengukuran.

Pendekatan tes ulang merupakan pemberian perangkat tes yang sama terhadap sekelompok subjek sebanyak dua kali dengan selang waktu yang berbeda. Asumsinya adalah bahwa skor yang dihasilkan oleh tes yang sama akan menghasilkan skor tampak yang relatif sama. Estimasi dengan pendekatan tes ulang akan menghasilkan koefisien stabilitas. Untuk memperoleh koefisien reliabilitas melalui pendekatan tes ulang dapat dilakukan dengan menghitung koefisien korelasi linear antara distribusi skor subyek pada pemberian tes pertama dengan skor subyek pada pemberian tes kedua. Pendekatan tes ulang sangat sesuai untuk mengukur ketrampilan terutama ketrampilan fisik.

Misalnya seorang guru hendak melihat reliabilitas tes yang telah dibuatnya. Setelah melakukan dua kali pengukuran didapatkan skor tes sebagai berikut: Koefisien reliabilitas test di atas dapat dihitung dengan menggunakan formula korelasi

produk momen dari Pearson. Dengan demikian, korelasi sebesar 0,954 menggambarkan bahwa reliabilitas tes cukup tinggi. Salah satu kelemahan mendasar dari teknik *test-retest* adalah *carry-over effect*. Masalah ini disebabkan oleh adanya kemungkinan pada test yang kedua dipengaruhi oleh test pertama. Misalnya, jika peserta tes masih ingat dengan soal-soal dan bahkan jawaban ketika dilakukan test pertama; Ross E. Traub (1994: 38).

#### D. Jenis-Jenis Reliabilitas

Walizer (1987) menyebutkan bahwa ada dua cara umum untuk mengukur reliabilitas, yaitu:

1. Reliabilitas **stabilitas**. Menyangkut usaha memperoleh nilai yang sama atau serupa untuk setiap orang atau setiap unit yang diukur setiap saat anda mengukurnya. Reliabilitas ini menyangkut penggunaan indikator yang sama, definisi operasional, dan prosedur pengumpulan data setiap saat, dan mengukurnya pada waktu yang berbeda. Untuk dapat memperoleh reliabilitas stabilitas setiap kali unit diukur skornya haruslah sama atau hampir sama.
2. Reliabilitas **equivalent**. Menyangkut usaha memperoleh nilai relatif yang sama dengan jenis ukuran yang berbeda pada waktu yang sama. Definisi konseptual yang dipakai sama tetapi dengan satu atau lebih indikator yang berbeda, batasan-batasan operasional, peralatan pengumpulan data, dan/atau pengamat-pengamat. Menguji reliabilitas dengan

menggunakan ukuran *equivalent* pada waktu yang sama bias menempuh beberapa bentuk. Bentuk yang paling umum disebut teknik belah-tengah. Cara ini seringkali dipakai dalam survai. Apabila satu rangkaian pertanyaan yang mengukur satu variable dimasukkan dalam kuesioner, maka pertanyaan-pertanyaan tersebut dibagi dua bagian persis lewat cara tertentu. (Pengacakan atau pengubahan sering digunakan untuk teknik belah tengah ini.) Hasil masing-masing bagian pertanyaan diringkas ke dalam skor, lalu skor masing-masing bagian tersebut dibandingkan. Apabila dalam skor kemudian skor masing-masing bagian tersebut dibandingkan. Apabila kedua skor itu relatif sama, dicapai lah reliabilitas belah tengah.

Reliabilitas *equivalent* dapat juga diukur dengan menggunakan teknik pengukuran yang berbeda. Kecemasan misalnya, telah diukur dengan laporan pulsa. Skor-skor relatif dari satu indikator macam ini haruslah sesuai dengan skor yang lain. Jadi bila seorang subyek nampak cemas pada "ukuran gelisah" orang tersebut haruslah menunjukkan tingkatan kecermatan relatif yang sama bila tekanan darahnya yang diukur.

## **E. Metode Pengujian Reliabilitas**

Tiga teknik pengujian realibilitas instrument antara lain :

a. Teknik Paralel (*Paralel Form* atau *Alternate Form*)

Teknik paralel disebut juga teknik "*double test double trial*". Sejak awal peneliti harus sudah menyusun dua perangkat instrument yang *parallel* (ekuivalen), yaitu dua buah instrument yang disusun berdasarkan satu buah kisi-kisi. Setiap butir soal dari instrument yang satu selalu harus dapat dicarikan pasangannya dari instrumen kedua. Kedua instrumen tersebut diuji cobakan semua. Sesudah kedua uji coba terlaksana, maka hasil instrumen tersebut dihitung korelasinya dengan menggunakan rumus Product Moment (Korelasi Pearson).

b. Teknik Ulang (*Test Re-test*)

Disebut juga teknik "*single test double trial*". Menggunakan sebuah instrument, namun dites dua kali. Hasil atau skor pertama dan kedua kemudian dikorelasikan untuk mengetahui besarnya indeks reliabilitas. Teknik perhitungan yang digunakan sama dengan yang digunakan pada teknik pertama yaitu rumus korelasi Pearson.

Menurut Saifuddin Azwar, realibilitas tes-retest adalah seberapa besar derajat skor tes konsisten dari waktu ke waktu. Realibilitas diukur dengan menentukan hubungan antara skor hasil penyajian tes yang sama kepada kelompok yang sama, pada waktu yang berbeda.

Metode pengujian reliabilitas stabilitas yang paling umum dipakai adalah metode pengujian tes-kembali (*test-retest*). Metode *test-retest* menggunakan ukuran atau "test" yang sama untuk variable tertentu pada satu saat pengukuran yang

diulang lagi pada saat yang lain. Cara lain untuk menunjukkan reliabilitas stabilitas, bila kita menggunakan survei, adalah memasukkan pertanyaan yang sama di dua bagian yang berbeda dari kuesioner atau wawancara. Misalnya: *The Minnesota Multiphasic Personality Inventory* (MPPI) mengecek reliabilitas test-retest dalam satu kuesionernya dengan mengulang pertanyaan tertentu di bagian-bagian yang berbeda dari kuesioner yang panjang.

Kesulitan terbesar untuk menunjukkan reliabilitas stabilitas adalah membuat asumsi bahwa sifat/ variable yang akan diukur memang benar-benar bersifat stabil sepanjang waktu. Karena kemungkinan besar tidak ada ukuran yang andal dan sah yang tersedia. Satu-satunya faktor yang dapat membuat asumsi-asumsi ini adalah pengalaman, teori dan/atau putus dan terbaik. Dalam setiap kejadian, asumsi ini selalu ditantang dan sulit rasanya mempertahankan asumsi tersebut atas dasar pijakan yang obyektif.

c. Teknik Belah Dua (*Split Half Method*)

Disebut juga teknik "*single test single trial*". Peneliti boleh hanya memiliki seperangkat instrument saja dan hanya diuji cobakan satu kali, kemudian hasilnya dianalisis, yaitu dengan cara membelah seluruh instrument menjadi dua sama besar. Cara yang diambil untuk membelah soal bisa dengan membelah atas dasar nomor ganjil-genap, atas dasar nomor awal-akhir, dan dengan cara undian.

Menurut Saifuddin Azwar, realibilitas ini diukur dengan menentukan hubungan antara skor dua paruh yang ekuivalen suatu tes, yang disajikan kepada seluruh kelompok pada suatu saat. Karena reliabilitas belah dua mewakili reliabilitas hanya separuh tes yang sebenarnya, rumus Spearman-Brown dapat digunakan untuk mengoreksi koefisien yang didapat.

Ada beberapa sumber ketidak andalan (*unreliability*), beberapa di antaranya telah dituangkan. Satu sumber ketidak andalan yang terbesar adalah ketidak sahian (*invalidity*). Berikut ini adalah daftar periksa (*check list*) sumber-sumber yang menyebabkannya (Walizer, 1987) :

1. Orang atau unit yang diukur mungkin telah berubah sejak pengukuran pertama dan kedua. (Tentu saja perubahan dalam skor, haruslah ditafsirkan bukan sebagai ketidak andalan.)
2. Selama wawancara unit yang sedang diukur berubah, karena:
  - a. Pewawancara memperoleh pengalaman
  - b. Kelelahan pewawancara
  - c. Subyek mengalami hal-hal yang menyebabkan penafsiran mereka terhadap pertanyaan-pertanyaan berubah (sebagai kebalikan dari perubahan seharusnya dari apa yang sedang diukur).
  - d. Kesalahan-kesalahan diperbuat.

3. Aspek situasi tempat pengukuran berlangsung mungkin berubah sejak pengukuran pertama dan yang kedua. Hal-hal seperti waktu (pagi, siang, sore), tempat berlangsungnya pengukuran, orang-orang yang berada dekat di sekitar yang mungkin mempengaruhi respon mereka dan sebagainya mungkin berbeda.
4. Pertanyaan-pertanyaan mungkin mendua artinya, sehingga ditafsirkan secara berbeda pada saat pengisian kuesioner yang berbeda.
5. Pengkode dan/atau pengamat mungkin membuat penafsiran sendiri-sendiri.
6. Apa yang nampak sebagai satu teknik ekivalen sebenarnya tidaklah demikian karena pemilihan perbandingan yang kurang baik.
7. Terjadi kekeliruan dalam mencatat hasil pengamatan atau memberi kode-kodenya.
8. Atau mungkin kombinasi penyebab-penyebab terdahulu.

## **F. Teknik untuk Menentukan Validitas dan Reliabilitas**

Ada beberapa teknik untuk mengukur reliabilitas, antara lain:

### **a. Teknik Pengukuran Ulang**

Teknik ini dilakukan dengan cara mengadakan pengukuran ulang kepada responden, kita meminta responden yang sama agar menjawab semua pertanyaan dalam alat pengukur sebanyak dua kali. Selang waktu antara pengukuran pertama

dan kedua menurut Masri Singarimbun antara 15 s/d 30 hari, apa bila selang waktunya terlalu dekat dikhawatirkan responden masih ingat jawaban yang diberikan pada waktu yang pertama.

Hasil pengukuran pertama dan kedua kemudian dikorelasikan dengan teknik korelasi "product moment", kemudian dianalisa seperti dalam teknik validitas.

- b. Teknik Belah Dua, yaitu dengan membagi instrumen menjadi dua bagian, misalnya ganjil genap.
- c. Teknik Bentuk paralel, yaitu dilakukan dengan menggunakan dua alat ukur yang mengukur aspek yang sama.

### **G. Korelasi Product Moment**

Teknik Korelasi ini dapat digunakan apabila data yang akan dikorelasikan atau dianalisis memenuhi syarat sebagai berikut:

1. Variabel yang akan dikorelasikan berbentuk gejala yang bersifat kontinu atau data ratio dan data interval.
2. Sampel yang diteliti mempunyai sifat homogen atau mendekati homogen.
3. Regresinya merupakan regresi linear.

Korelasi yang sering digunakan oleh peneliti (terutama peneliti yang mempunyai data-data interval dan rasio) adalah korelasi Pearson atau Product Moment Correlation.

Adapun beberapa persyaratan yang harus dipenuhi apabila kita menggunakan rumus ini adalah:

1. Pengambilan sampel dari populasi harus random (acak).
2. Data yang dicari korelasinya harus berskala interval atau rasio.
3. Variasi skor kedua variabel yang akan dicari korelasinya harus sama.
4. Distribusi skor variabel yang dicari korelasinya hendaknya merupakan distribusi unimodal.
5. Hubungan antara variabel X dan Y hendaknya linier.

Rumus Korelasi Product Moment/Pearson Correlation ada 2 macam, yaitu:

1. Korelasi Product Moment dengan simpangan:

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2)(\sum y^2)}}$$

Keterangan:

$r_{xy}$  = Koefisiensi korelasi antara variabel X dan variabel Y: dua variabel yang dikorelasikan

$$(x = X - M) \text{ dan } (y = Y - M)$$

$\sum xy$  = Jumlah perkalian x dengan y

$x^2$  = Kuadrat dari x (deviasi x)

$y^2$  = Kuadrat dari y (deviasi y)

2. Korelasi Product Moment dengan Angka Kasar:

$$r_{xy} = \frac{N\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(N\sum x^2 - (\sum x)^2)(N\sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

Keterangan:

$r_{xy}$  = Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

$\sum xy$  = Jumlah perkalian antara variabel x dan Y

$\sum x^2$  = Jumlah dari kuadrat nilai X

$\sum y^2$  = Jumlah dari kuadrat nilai Y

$(\sum x)^2$  = Jumlah nilai X kemudian dikuadratkan

$(\sum y)^2$  = Jumlah nilai Y kemudian dikuadratkan

## H. Cara Menghitung Korelasi Product Moment Dengan Simpangan

Rumus ini memerlukan suatu perhitungan rata-rata dari masing-masing kelompok, yang selanjutnya perlu perhitungan selisih masing-masing skor dengan rata-ratanya, serta kuadrat simpangan skor dengan rata-ratanya, maupun hasil kali simpangan masing-masing kelompok.

Cara menghitung Korelasi Product Moment dengan Simpangan adalah sebagai berikut:

1. Jika jumlah kredit mata kuliah yang diambil mahasiswa merupakan variabel X, maka indeks prestasi merupakan variabel Y
2. Buatlah tabel penolong yang mengandung unsur-unsur atau faktor-faktor yang diperlukan dalam perhitungan korelasi sesuai dengan kebutuhan tabel Korelasi Product Moment dengan Simpangan.
3. Menjumlahkan subyek penelitian
4. Menjumlahkan skor X dan skor Y
5. Menghitung Mean variabel X dengan rumus:  $M_x = \frac{\sum x}{N}$  dan hasilnya menjadi  $155/10 = 15,5$

6. Menghitung Mean variabel Y dengan rumus:  $My = \frac{\sum Y}{N}$  dan hasilnya menjadi  $35,2/10 = 3,52$
7. Menghitung deviasi masing-masing skor x dengan rumus:  $x = X - M$
8. X baris ke 1, kolom ke 4 kita isi menjadi, contohnya =  $20 - 15,5 = 4,5$ , dan seterusnya.
9. Menghitung deviasi masing-masing skor y dengan rumus:  $y = Y - M$
10. y baris ke 1, kolom ke 5 kita isi menjadi, contohnya =  $y = 3,1 - 3,52 = -0,42$ , dan seterusnya.
11. Mengalikan deviasi x dengan y
12. Mengkuadratkan seluruh deviasi x dan menjumlahkannya
13. Mengkuadratkan seluruh deviasi y dan menjumlahkannya
14. Menyelesaikan rumus Korelasi Product Moment dengan Simpangan, yaitu:

Tabel 23. Data Product Moment

Siswa ke	X	Y	X	y	xy	$x^2$	$y^2$
1	20	3,1	4,5	-0,42	-1,89	20,25	0,1764
2	18	4,0	2,5	0,48	1,2	6,25	0,2304
3	15	2,8	-0,5	-0,72	0,36	0,25	0,5184
4	20	4,0	4,5	0,48	2,16	20,25	0,2304
5	10	3,0	-5,5	-0,52	2,86	30,25	0,2704
6	12	3,6	-3,5	0,08	-0,28	12,25	0,0064
7	16	4,0	0,5	0,48	0,24	0,25	0,2304
8	14	3,2	-1,5	-0,32	0,48	2,25	0,1024
9	18	3,5	2,5	-,02	-0,05	6,25	0,0004
10	12	4,0	-3,5	0,48	-1,68	12,25	0,2304
N=10	155	35,2	0	0	3,4	110,5	1,996

Hal yang perlu diingat (sebagai bahan koreksi perhitungan) adalah jumlah simpangan masing-masing nilai dengan rata-ratanya adalah 0. Disamping itu kita tidak perlu menghilangkan tanda negatif (-).

Jadi,

$$\begin{aligned}r_{xy} &= \frac{3,4}{\sqrt{(110,5)(1,996)}} \\ &= \frac{3,4}{14,85119524} \\ &= 0,2289378023 \\ &= 0,23\end{aligned}$$

## **I. Cara Menghitung Korelasi Product Moment Dengan Angka Kasar**

Tahapan yang harus dilalui untuk menyelesaikan Rumus Korelasi Product Moment dengan Angka Kasar adalah:

1. Jika jumlah kredit mata kuliah yang diambil mahasiswa merupakan variabel X, maka indeks prestasi merupakan variabel Y
2. Buatlah tabel penolong yang mengandung unsur-unsur atau faktor-faktor yang diperlukan dalam perhitungan korelasi sesuai dengan kebutuhan tabel Korelasi Product Moment dengan Angka Kasar.
3. Menjumlahkan subyek penelitian
4. Menjumlahkan variabel X dan variabel Y
5. Mengalikan antara variabel X dan variabel Y
6. Mengkuadratkan variabel X dan menjumlahkannya

7. Mengkuadratkan variabel Y dan menjumlahkannya
8. Menyelesaikan rumus Korelasi Product Moment dengan angka kasar untuk mencari koefisien korelasinya, yaitu:

Tabel 24. Angka Kasar

Siswa ke-	X	Y	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
1	20	3,1	62	400	9,61
2	18	4,0	72	324	16
3	15	2,8	42	225	7,84
4	20	4,0	80	400	16
5	10	3,0	30	100	9
6	12	3,6	43,2	144	12,96
7	16	4,0	64	156	16
8	14	3,2	44,8	196	10,24
9	18	3,5	63	324	12,25
10	12	4,0	48	144	16
N=10	155	35,2	549	2513	125,90

Setelah kita inventarisir seluruh faktor yang diperlukan dalam rumus Korelasi Product Moment dengan Angka Kasar, maka angka-angka tersebut kita masukkan dalam rumus di bawah ini. Dengan demikian, maka hasil perhitungan Korelasi Product Moment dengan Angka Kasar sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 r_{xy} &= \frac{N\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(N\sum x^2 - (\sum x)^2)(N\sum y^2 - (\sum y)^2)}} \\
 &= \frac{(10 \times 549) - (155 \times 35,2)}{\sqrt{(10 \times 2513) - (155)^2 (10 \times 125,90) - (35,2)^2}} \\
 &= 0,2289378023 \\
 &= 0,23
 \end{aligned}$$

Dengan demikian telah terbukti bahwa menggunakan rumus pertama maupun kedua menghasilkan hasil yang sama. Oleh karena kedua rumus korelasi product moment di atas benar-benar sama, maka keduanya bisa dipakai pada kondisi yang sama, tetapi disarankan untuk memakai rumus yang kedua karena lebih simpel perhitungannya.

#### **J. Cara Memberi Interpretasi Terhadap $r_{xy}$**

Untuk memberikan interpretasi mengenai besarnya koefisien korelasi ada dua cara, yaitu dengan kasar atau sederhana dan dengan berkonsultasi dengan Tabel Nilai  $r$  Product Moment. Namun sebelumnya saya perlu mengemukakan suatu pedoman statistik yang terkait dengan interpretasi nanti.

Hasil perhitungan korelasi pada dasarnya dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok besar:

1. Korelasi positif kuat, apabila hasil perhitungan korelasi mendekati  $+1$ . Ini berarti bahwa setiap kenaikan skor/nilai pada variabel  $X$  akan diikuti dengan kenaikan skor/nilai variabel  $Y$ . Sebaliknya, jika variabel  $X$  mengalami penurunan, maka akan diikuti dengan penurunan variabel  $Y$ .
2. Korelasi negatif kuat, apabila hasil perhitungan korelasi mendekati  $-1$  atau sama dengan  $-1$ . Ini berarti bahwa setiap kenaikan skor/nilai pada variabel  $X$  akan diikuti dengan penurunan skor/nilai variabel  $Y$ . Sebaliknya, apabila skor/nilai

dari variabel X turun, maka skor/nilai dari variabel Y akan naik.

3. Tidak ada korelasi, apabila hasil perhitungan korelasi (mendekati 0 atau sama dengan 0). Hal ini berarti bahwa naik turunnya skor/nilai satu variabel tidak mempunyai kaitan dengan naik turunnya skor/nilai variabel yang lainnya. Apabila skor/nilai variabel X naik, maka tidak selalu diikuti dengan naik atau turunnya skor/nilai variabel Y. Demikian juga sebaliknya.

Hasil perhitungan korelasi product moment bergerak antara -1 sampai dengan +1. Jadi kalau ada hasil perhitungan korelasi product moment lebih besar ( $>$ ) dari pada +1 atau kurang dari ( $<$ ) -1, maka perhitungan tersebut jelas salah. Dengan berpedoman pada pernyataan tersebut maka dapat dilakukan rincian sebagai berikut:

1. antara 0,800 s/d 1,000 = hubungan sangat tinggi/sangat kuat
2. antara 0,600 s/d 0,800 = hubungan tinggi/kuat
3. antara 0,400 s/d 0,600 = hubungan cukup
4. antara 0,2000 s/d 0,400 = hubungan rendah/lemah
5. antara 0,000 s/d 0,2000 = hubungan rendah sekali/lemah sekali

Interpretasi juga dapat dilakukan dengan cara berkonsultasi terhadap Tabel Nilai r Product Moment dengan jalan:

1. Membuat hipotesis alternatif ( $H_a$ ) dan hipotesis nihil ( $H_0$ ).

- Menguji benar tidaknya hipotesis yang dikemukakan dengan cara membandingkan antara r diperoleh ( $r_o$ ) dengan cara r tabel ( $r_t$ ).

## K. Menghitung Validitas dan Reliabilitas secara Manual

### Untuk Data Discrete

Data diskrit hanya dapat mengambil nilai-nilai tertentu. Ada berpotensi menjadi jumlah tak terbatas dari nilai-nilai, tetapi masing-masing berbeda dan tidak ada wilayah abu-abu di antara. Data diskrit dapat numerik - seperti nomor apel - tetapi juga bisa kategoris - seperti merah atau biru, atau laki-laki atau perempuan, atau baik atau buruk, atau juga biasanya data soal pilihan ganda.

Tabel 25. Data Discrete

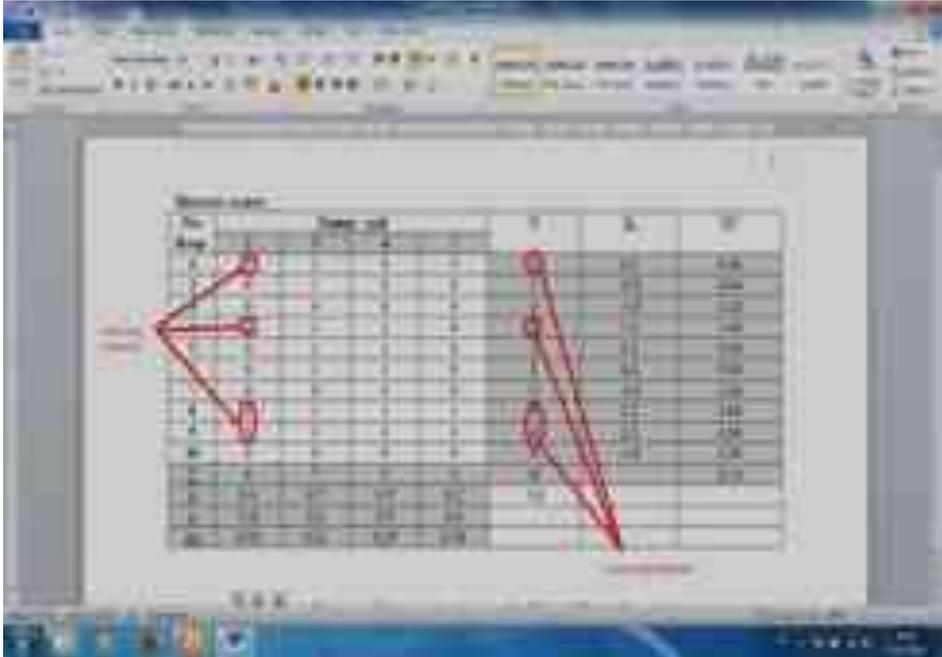
No. Resp.	Nomor soal				X	$X_t$	$X_t^2$
	2	3	4	7			
1	1	1	0	0	2	0.2	0.04
2	0	1	0	0	1	-0.8	0.64
3	0	0	0	0	0	-1.8	3.24
4	1	1	1	0	3	1.2	1.44
5	0	1	1	0	2	0.2	0.04
6	0	1	1	0	2	0.2	0.04
7	0	0	0	0	0	-1.8	3.24
8	1	1	1	1	4	2.2	4.84
9	1	1	1	1	4	2.2	4.84
10	0	0	0	0	0	-1.8	3.24
$\Sigma$	4	7	5	2	18		21.6
p	0.4	0.7	0.5	0.2	1.8		
q	0.6	0.3	0.5	0.8			
pq	0.24	0.21	0.25	0.16			

- $r_2 = \frac{\bar{X}_2 - \bar{X}_t}{s_t} \sqrt{\frac{p_2}{q_2}}$  → Rumus validitas untuk soal nomor 2 → **Biserial Point Correlation**

$$s_t = \sqrt{\frac{\sum x_t^2}{n}} = \sqrt{\frac{21.6}{10}} = 1.47$$

$$\bar{X}_2 = \frac{\sum X \text{ soal yang terjawab nomor 2}}{\sum X \text{ untuk soal yang terjawab}}$$

Gambar 36.



$$r_2 = \frac{3.25 - 1.8}{1.47} \sqrt{\frac{0.4}{0.6}} = 0.80$$

Apakah soal valid? Ya, karena  $r_o$  (0.81) >  $r_t$  (0.632) → nilai ini didapat dari nilai r-tabel (lampiran)

Untuk soal nomor 3, 4, dan 7 silahkan dicoba menghitung sendiri.

$$r_{kk} = \frac{k}{k-1} \left( 1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right) \rightarrow \text{Rumus Reliability} \rightarrow (\text{KR}_{21})$$

Keterangan:

1.  $k$  = jumlah soal
2.  $\sum pq$  = jumlah dari  $pq$  yang berada di tabel
3.  $s_t^2$  = nilai  $s_t$  pada validitas dikuadratkan

$$r_{kk} = \frac{4}{3} \left( 1 - \frac{0.86}{2.16} \right) = 0.80$$

Koefisien reliability adalah 0.80. Karena  $r_o$  (0.80) >  $r_t$  (0.632), maka soalnya reliable.

Gambar 37.

N	Level Signifikansi		N	Level Signifikansi	
	p1	p2		p1	p2
1	0.00	0.00	1	0.00	0.00
2	0.06	0.06	2	0.10	0.00
3	0.14	0.09	3	0.11	0.00
4	0.21	0.07	4	0.20	0.00
5	0.28	0.04	5	0.28	0.00
6	0.35	0.01	6	0.36	0.00
7	0.42	0.00	7	0.45	0.00
8	0.49	0.00	8	0.54	0.00
9	0.56	0.00	9	0.63	0.00
10	0.63	0.11	10	0.72	0.00
11	0.71	0.21	11	0.81	0.00
12	0.78	0.31	12	0.90	0.00

## Untuk Data Continuum

Data Continuum tidak terbatas pada nilai-nilai yang terpisah didefinisikan, tetapi bisa menduduki nilai apapun pada rentang terus menerus. Antara dua nilai data continuum mungkin ada jumlah tak terbatas orang lain. data kontinu selalu dasarnya numerik. Biasanya juga berasal dari data angket atau *questioner*.

Tabel 26. Data Continuum

No. Resp.	Nomor soal										$X_t$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	5	5	5	4	4	5	4	4	3	3	42
2	5	5	4	4	3	4	3	3	2	3	36
3	5	4	5	3	4	3	3	2	2	2	33
4	4	4	3	3	4	3	3	2	2	2	30
5	5	5	5	5	4	4	3	4	3	3	41
6	4	5	5	4	4	3	4	2	1	2	34
7	5	4	5	4	3	3	2	2	2	1	31
8	3	4	4	4	3	2	3	1	1	2	27
9	2	4	5	3	4	4	3	2	1	1	29
10	5	4	5	4	4	3	4	2	2	1	34
	43	44	46	38	37	34	32	24	19	20	337

a.  $\sum X_t = 337$

b.  $\sum X_t^2 = 11.573$

c.  $\sum x_t^2 = \sum X_t^2 - \frac{(\sum X_t)^2}{n} = 11.573 - \frac{337^2}{10} = 216.1$

Di sini kita akan mencoba menghitung validitas soal nomor 5

d.  $\sum X_5^2 = 139$  (nilai siswa pada soal nomor 5 dikuadratkan)

Contoh:  $(4^2 = 16) + (3^2 = 9) + (4^2 = 16) + (4^2 = 16) + (4^2 = 16) + (4^2 = 16) + (3^2 = 9) + (3^2 = 9) + (4^2 = 16) + (4^2 = 16) = 139$

Gambar 38.

The image shows a spreadsheet with the following data table:

No	Rang	Xt
1	3	42
2	3	36
3	4	33
4	4	30
5	4	41
6	4	34
7	3	31
8	3	27
9	4	29
10	4	34
<b>Σ</b>	<b>37</b>	<b>313</b>

Below the table, the following calculations are shown:

$$\sum (X_t - \bar{X})^2 = 139 - \frac{37^2}{10} = 2.1$$

e.  $\sum x_5^2 = \sum X_5^2 - \frac{(\sum X_5)^2}{n} = 139 - \frac{37^2}{10} = 2.1$

f.  $\sum X_5 X_t = 1.254$  (nilai pada soal nomor 5 dikalikan dengan nilai pada kolom  $X_t$ )

Contoh :  $(4 \times 42 = 168) + (3 \times 36 = 108) + (4 \times 33 = 132) + (4 \times 30 = 120) + (4 \times 41 = 164) + (4 \times 34 = 136) + (3 \times 31 = 93) + (3 \times 27 = 81) + (4 \times 29 = 116) + (4 \times 34 = 136) = 1254$

Gambar 39.

Contingency table

No	Nomor soal										Σ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	1	5	1	4	4	5	4	4	2	1	4
2	1	3	4	4	3	4	3	3	2	1	3
3	1	4	5	1	4	3	1	2	2	1	3
4	4	4	1	1	4	3	1	2	1	1	3
5	1	5	5	5	4	4	1	4	3	1	4
6	4	1	1	4	4	2	4	2	1	2	14
7	1	4	3	4	3	3	2	2	2	1	11
8	3	4	4	4	3	2	3	1	1	2	27
9	2	4	1	1	4	4	1	2	1	1	20
10	1	4	1	4	1	3	4	2	2	1	11
	47	44	40	50	37	34	27	24	21	10	137

$\sum X_j = 37$   
 $\sum X_j^2 = 1157$   
 $\sum X_j \cdot Y_j = 1161$

Rumus Biserial Point Correlation

$$g. \sum x_5 x_t = \sum X_5 X_t - \frac{(\sum X_5)(\sum X_t)}{n} = 1.254 - \frac{(37)(337)}{10} = 7.1$$

$$h. r_{5t} = \frac{\sum x_5 x_t}{\sqrt{(x_5^2)(x_t^2)}} = \frac{7.1}{\sqrt{2.1 \times 216.1}} = 0.33 \rightarrow \text{Rumus Biserial Point Correlation}$$

Karena  $r_5(0.33) < r_t(0.632)$ , maka soal nomor 5 tidak valid

$$r_{kk} = \frac{k}{k-1} \left( 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right) \rightarrow \text{Alpha Formula}$$

$$= \frac{7}{6} \left( 1 - \frac{3.82}{21.61} \right) = 0.95$$

$$a. s_t^2 = \frac{\sum x_t^2}{n}$$

NO	$\sum x_i^2$	$\sum x_i^2 / n$
1	10.1	1.01
2	2.4	0.24
6	6.4	0.64
8	8.4	0.84
9	4.9	0.49
10	6	0.60
$\sum$		3.82

$$b. s_t^2 = \frac{\sum x_t^2}{n} = \frac{216.1}{10} = 21.61$$

## L. Cara Menghitung Validitas dengan Excel

Kasus: Hasil skoring instrumen iklim organisasi yang terdiri atas 30 item diberikan kepada 20 orang responden uji coba sbb.:

Tabel 27. Data Validitas

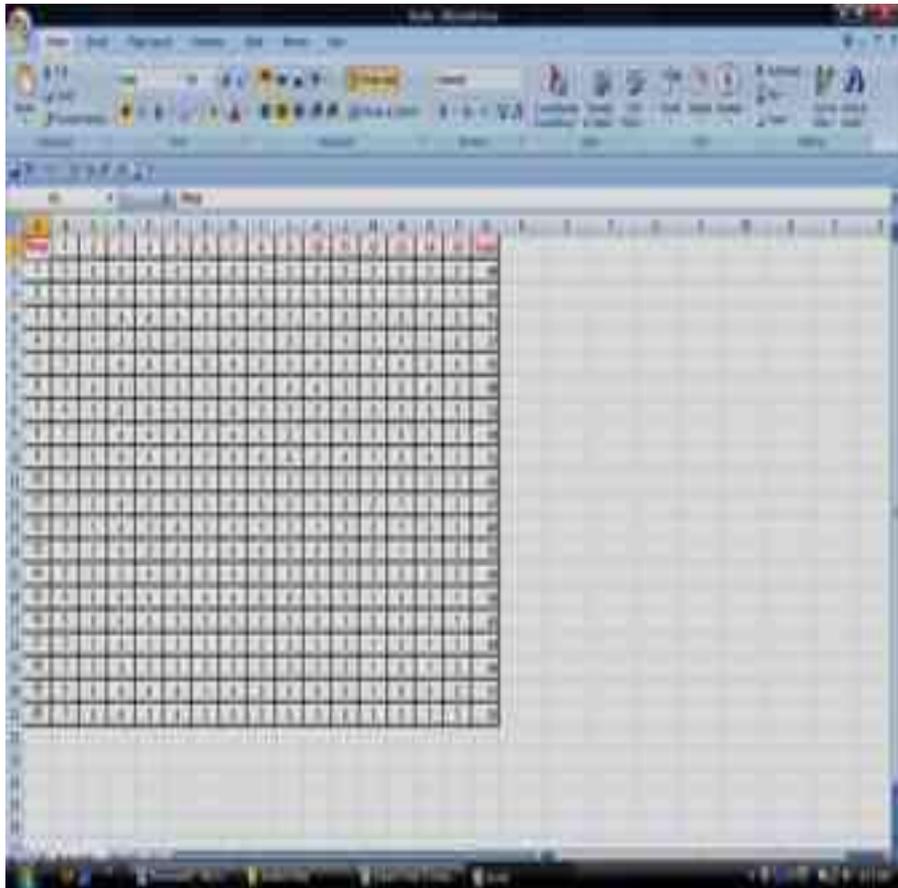
Resp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Total
1	5	4	4	4	4	5	4	5	5	5	2	5	5	2		64
2	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	1	63
3	4	3	4	4	4	3	4	4	3	3	5	3	2	3	2	51
4	3	1	3	2	2	1	2	1	3	3	1	1	1	1	2	27
5	3	3	4	4	4	0	4	2	5	5	5	2	5	5	4	55
6	3	4	4	3	3	1	4	4	4	4	3	3	2	4	2	48
7	4	3	4	4	5	3	4	3	3	2	5	3	3	3	3	52
8	2	3	4	4	4	2	4	5	2	5	5	1	5	5	3	54
9	3	3	4	4	3	3	4	4	4	2	4	1	5	4	3	51
10	3	3	3	4	3	2	2	3	3	2	3	3	2	3	3	42
11	3	3	4	2	5	5	4	5	5	5	5	2	1	5	3	57
12	3	1	4	3	4	3	3	1	3	1	3	2	1	5	3	40
13	3	3	4	2	4	3	4	4	5	5	5	2	1	5	3	53
14	5	5	5	4	4	2	4	2	3	5	5	3	5	2	2	56
15	4	5	4	4	4	4	4	5	4	3	5	1	5	3	1	56
16	5	2	4	5	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	1	43

17	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	1	5	1	3	44
18	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	1	5	1	3	44
19	5	5	4	4	4	1	4	2	5	5	5	1	5	5	2	57
20	3	5	4	3	4	3	5	3	5	3	5	3	3	3	3	55

Langkah-langkah:

1. Masukkan data pada lembar kerja dan beri nama *sheet* tersebut misalnya *raw data* seperti lihat gambar berikut.

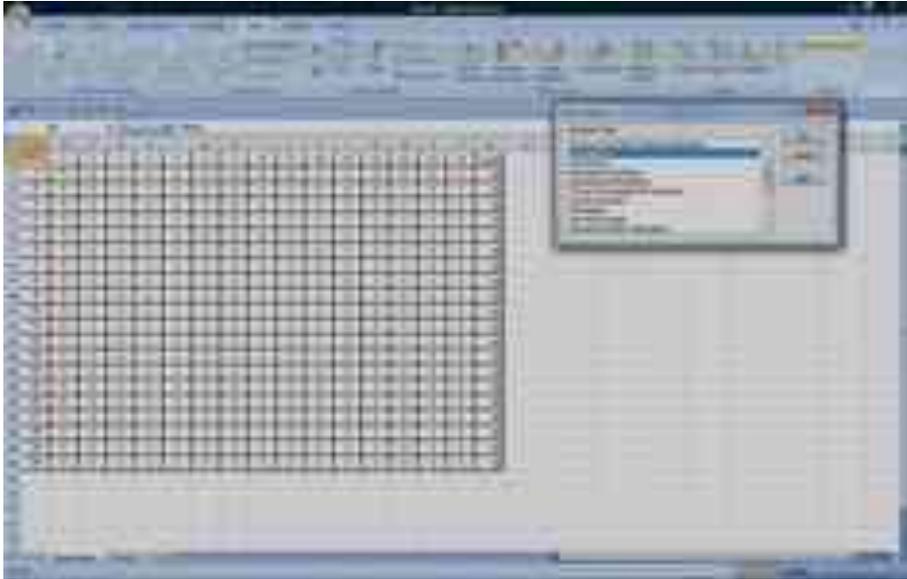
Gambar 40.



2. Lakukan pengujian korelasi menggunakan modul *data analysis* dengan cara:

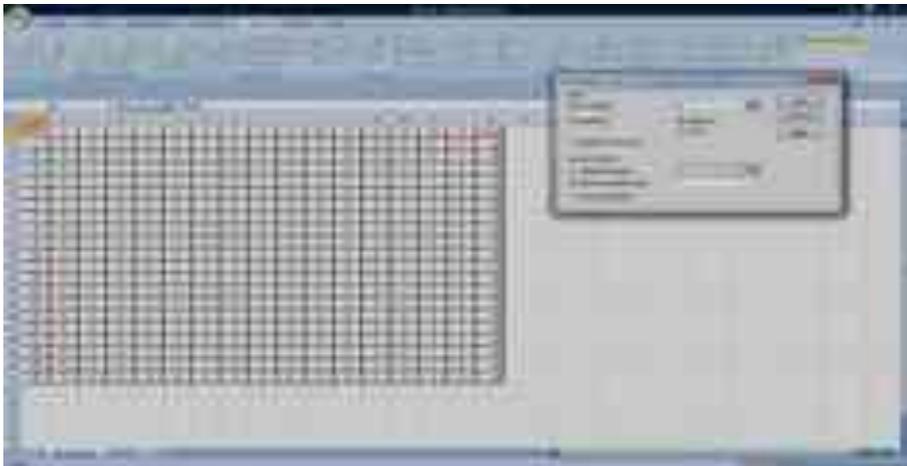
- 1) Klik *data* pada menu bar dan klik *data analysis*
- 2) Klik *correlation* sehingga muncul dialog box seperti gambar berikut:

Gambar 41.



- 3) Klik *ok* dan tunggu sampai data analysis menyediakan kotak input data yang akan dianalisis seperti gambar berikut:

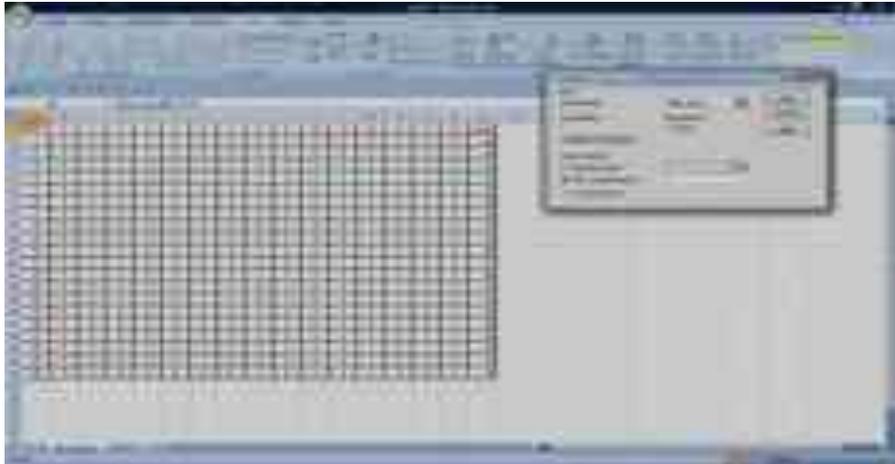
Gambar 42.



- 4) Klik tanda panah pada tab input range dan masukkan semua data kecuali kolom responden dan klik Ok. Jangan

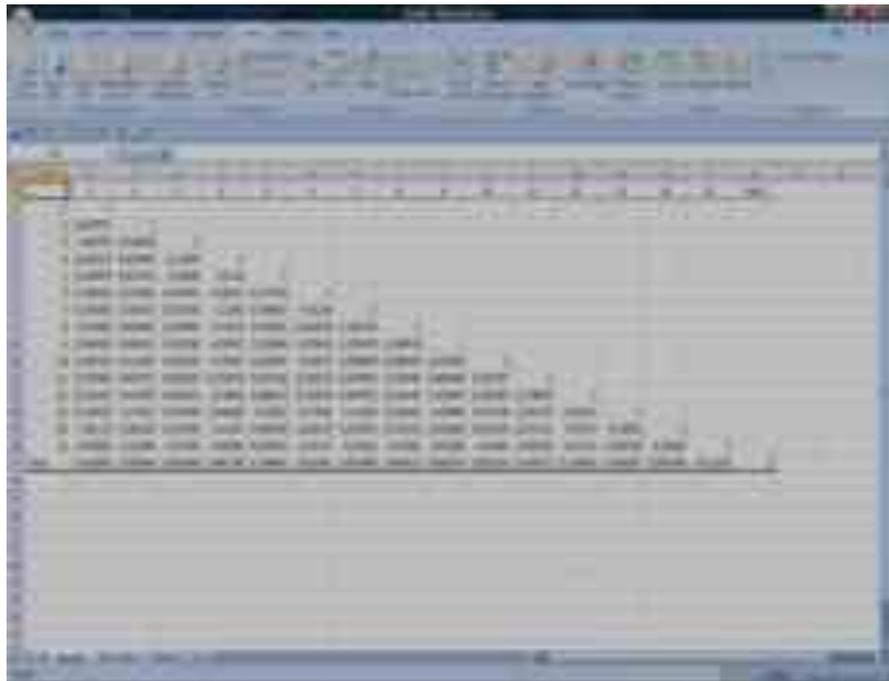
lupa memberikan tanda cek pada tab *label in first row* jika nomor butir soal ikut di-input dalam input range. Klik Ok.

Gambar 43.



5) Akan muncul Output Excel seperti berikut:

Gambar 44.



4. Menentukan r tabel:

Pada tabel r untuk N (jumlah responden uji coba) sebanyak 20 dan taraf signifikansi 5% diperoleh angka 0,444. Angka tersebut dinamakan *r tabel*.

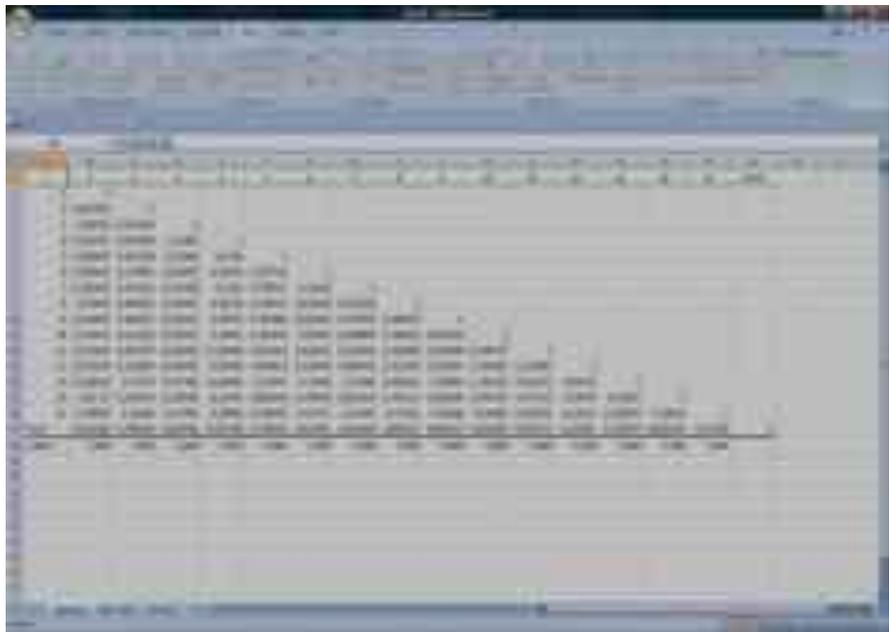
5. Menguji Hipotesis:

Kriteria: Jika r hitung lebih dari r tabel maka item yang dianalisis dinyatakan **valid** dan sebaliknya.

6. Agar uji hipotesis terjadi otomatis akan lebih baik jika diberikan perintah seperti berikut:

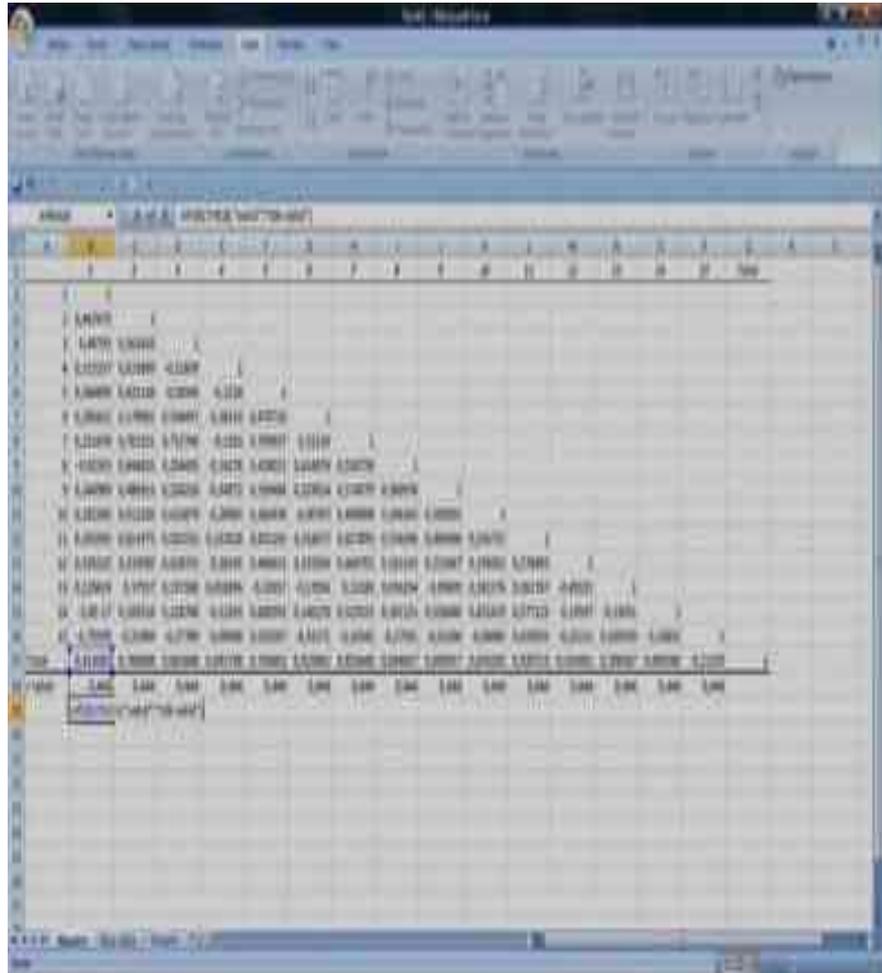
- 1) Masukkan angka r tabel di bawah r hitung seperti gambar berikut:

Gambar 45.



- 2) Masukkan perintah otomasi. Contoh jika kita ingin menguji apakah item 1 valid ataukah tidak maka letakkan kursor di bawah r tabel pada kolom item 1 dan masukkan perintah = **IF** (B17 > B18; "valid"; "tdk valid"), seperti gambar berikut dan *enter*:

Gambar 46.



- 3) Kopikan formula tersebut pada item-item berikutnya sehingga akan terlihat item-item yang valid dan tidak, seperti gambar berikut:

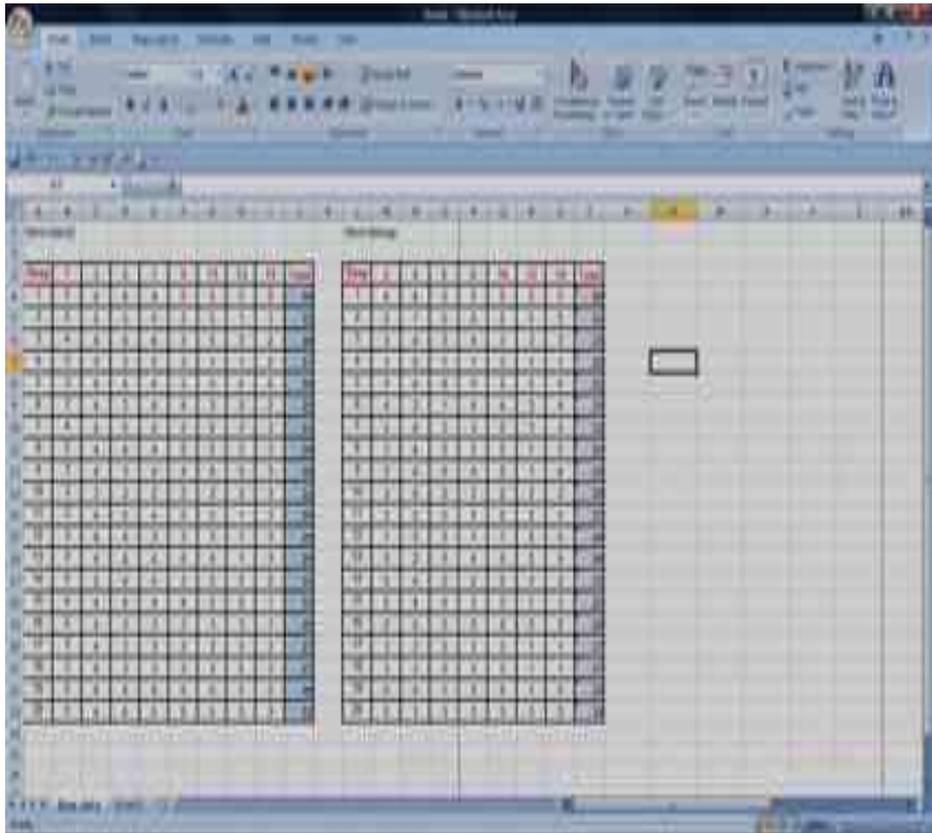


## M. Cara Menghitung Reliabilitas Menggunakan Excel

### Langkah-langkah:

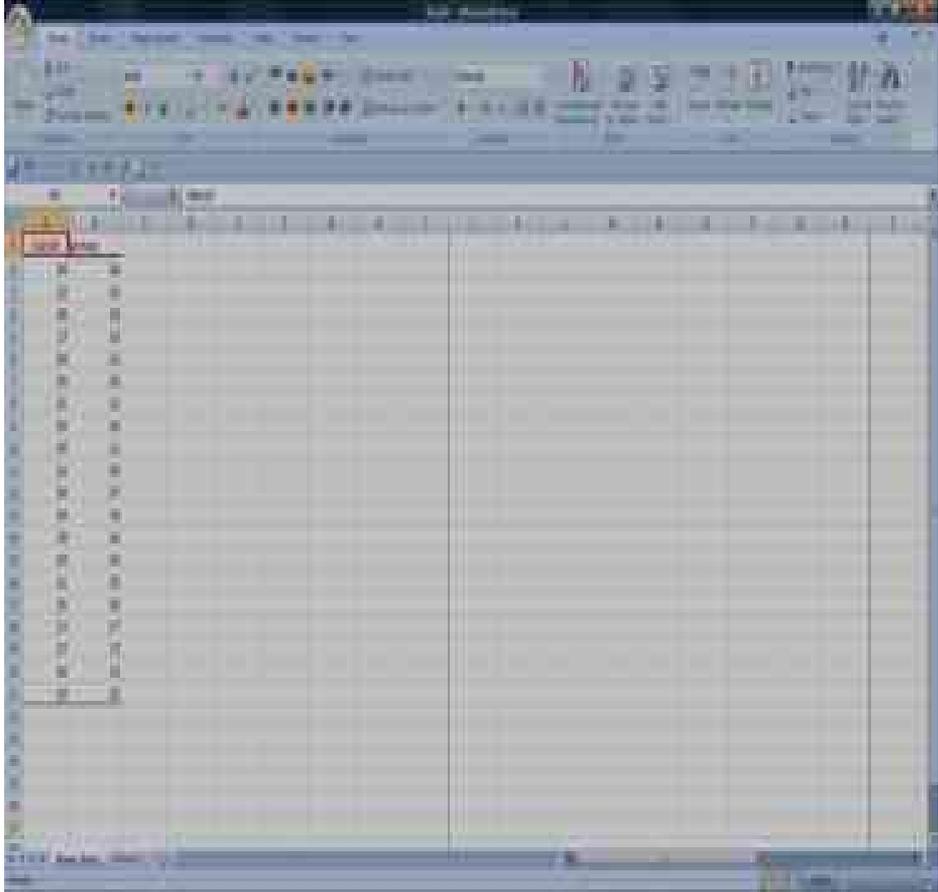
1. Pisahkan jawaban responden terhadap item bernomor ganjil dan item bernomor genap dan hitung jumlah total masing-masing kelompok seperti gambar berikut:

Gambar 48.



2. Kopikan Skor total pada kedua kelompok pada *sheet* baru seperti gambar berikut:

Gambar 49.



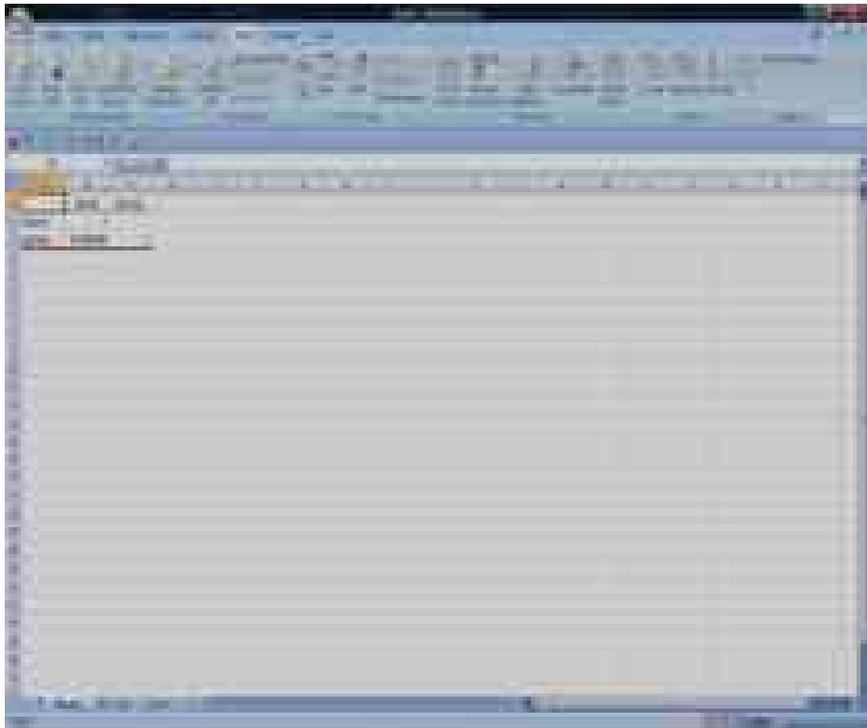
3. Pengujian reliabilitas:

Pengujian reliabilitas dengan teknik ini pada prinsipnya adalah menguji korelasi antara total skor untuk item ganjil dan item genap, sehingga langkah-langkahnya sama dengan pengujian korelasi pada uji validitas.

1) Klik data pada menu bar dan klik data analysis

- 2) Klik Correlation sehingga muncul dialog box, Klik Ok dan tunggu sampai data analysis menyediakan kotak input data yang akan dianalisis.
- 3) Klik tanda panah pada tab *input range* dan masukkan semua data yang akan dianalisis dan klik Ok. Jangan lupa memberikan tanda cek pada tab *label in first row* jika nomor butir soal ikut diinput dalam input range. Klik ok sehingga muncul output excel seperti berikut:

Gambar 50.

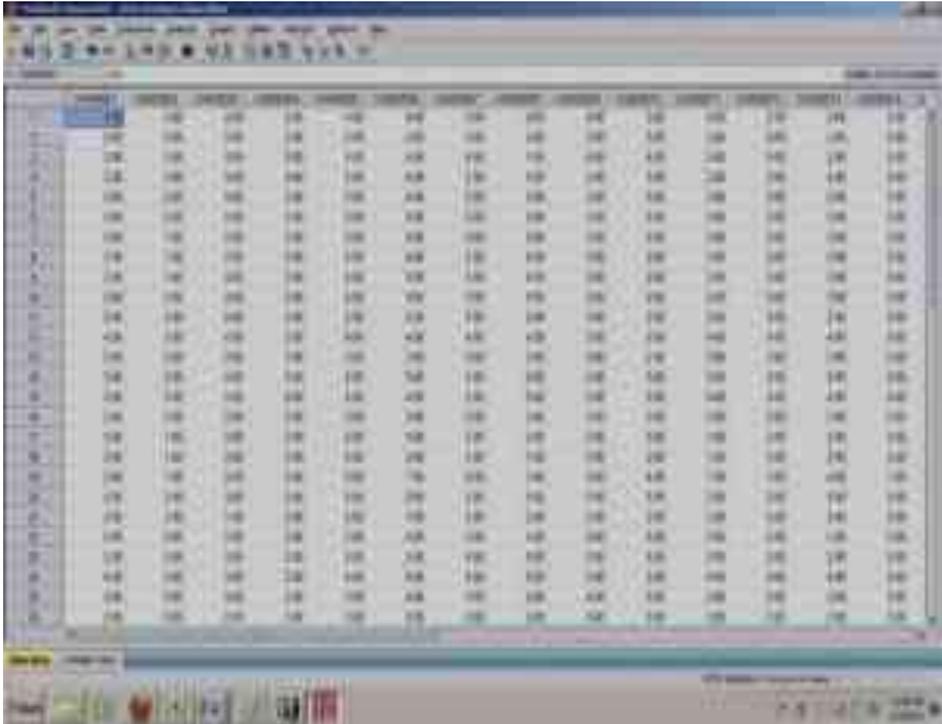


4. Memaknai output excel  
Perhatikan pada output excel tersebut: angka 0,730266 adalah **tingkat reliabilitas** dari instrumen tentang iklim organisasi.

## N. Cara Menghitung Validitas dengan SPSS

Terlebih dahulu data yang ada ditabulasi ke Microsoft Excell, sebagai contoh kita akan menguji validitas Y. Data yang sudah ditabulasikan ke excell tersebut di copy semua baik dari data dan jumlahnya ke dalam SPSS, hasil di spss seperti berikut:

Gambar 51.

The image shows a screenshot of a Microsoft Excel spreadsheet. The spreadsheet contains a large table of data with approximately 15 columns and 25 rows. The data appears to be numerical values, possibly representing scores or measurements. The interface includes the standard Excel menu bar at the top and a taskbar at the bottom.

Lalu, ikuti langkah berikut :

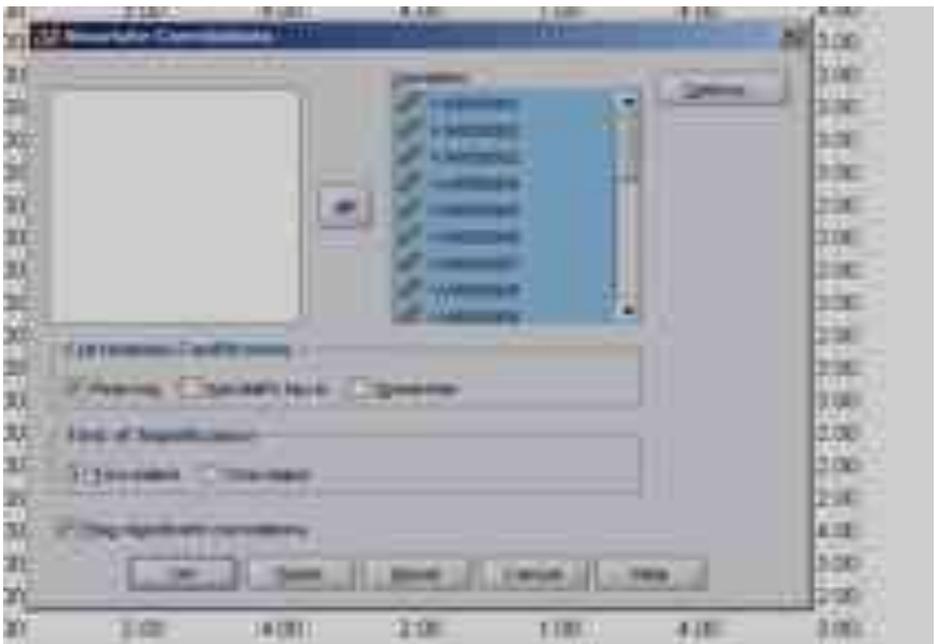
Klik analize --> corelate --> bivariate, (masukkan semua seperti pada gambar berikut )

Gambar 52.



Lalu muncul seperti ini:

Gambar 53.



Masukkan semua variabel yang ada di kotak kiri ke kanan, maka akan seperti gambar di atas lalu klik OK. Hasilnya adalah

tabel angka uji validitas. Untuk uji validitas yang saya gunakan dengan menggunakan uji faktor/R kritis sesuai dengan teori di buku Sugiyono, tentunya para pembuat skripsi tidak asing dengan buku yang satu ini. Syarat yang di gunakan adalah Pearson Correlation lebih besar dari r kritis 0,3, jika kurang dari 0,3 maka poin instrumen yang r correlationnya kurang dari 0,3 kita anggap gugur/ tidak dipakai. Lalu pada bagian Output SPSS setelah diklik Ok adalah bagian bawah sendiri yang kita bandingkan seperti pada tabel output SPSS.

Untuk mengetahui hasilnya valid atau tidak maka perhatikan kotak paling kanan. Di situ terdapat angka yang diberi tanda \*/\*\*, jika terdapat tanda tersebut maka nilai pada poin tersebut adalah valid.

## **O. Uji Reliabilitas**

Reliabilitas menyangkut masalah ketepatan alat ukur. Ketepatan ini dapat dinilai dengan analisa statistik untuk mengetahui kesalahan ukur. Reliabilitas lebih mudah dimengerti dengan memperhatikan aspek pemantapan, ketepatan, dan homogenitas. Suatu instrumen dianggap reliabel apabila instrumen tersebut dapat dipercaya sebagai alat ukur data penelitian.

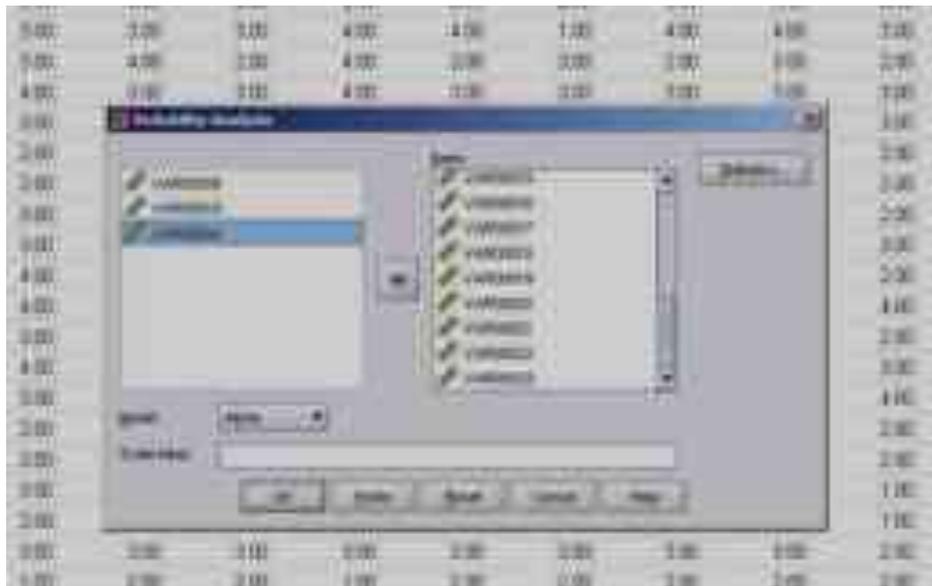
Kriteria dari nilai Croanbach's Alpha adalah apabila didapatkan nilai Croanbach's Alpha kurang dari 0,600 berarti

buruk, sekitar 0,700 diterima dan lebih dari atau sama dengan 0,800 adalah baik.

Cara Menghitungnya adalah :

1. Buka SPSS lalu copy data tabulasi dari excell lalu pastekan pada SPSS seperti langkah pada uji validitas, lalu ikuti langkah ini Scale --> realibilitas analist

Gambar 54.



Item 9 dan 10 pada uji validitas sudah gugur, dan item 24 adalah item jumlah tidak usah dimasukkan, lalu klik Ok, maka akan muncul output hasil SPSS-nya sebagai berikut:

Gambar 55.

Reliability

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

	N	%
Valid	30	100.0
Excluded	0	.0
Total	30	100.0

Reliability Statistics

Statistic	Value
Cronbach's Alpha	.915

Lalu kita hitung pada bagian Cronbachs Alpha .915 artinya 0,915, Untuk variabel lain juga dilakukan hal yang sama, maka bisa dijadikan tabel sebagai berikut :

Apabila didapatkan nilai Croanbach's Alpha kurang dari 0,600 berarti buruk, sekitar 0,700 diterima dan lebih dari atau sama dengan 0,800 adalah baik.

## **BAB III**

### **NORMALITAS**

#### **A. Pengertian**

Uji distribusi normal adalah uji untuk mengukur apakah data yang didapatkan memiliki distribusi normal sehingga dapat dipakai dalam statistik parametrik (statistik inferensial). Dengan kata lain, uji normalitas adalah uji untuk mengetahui apakah data empirik yang didapatkan dari lapangan itu sesuai dengan distribusi teoritik tertentu. Dalam kasus ini, distribusi normal. Dengan kata lain, apakah data yang diperoleh berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

#### **B. Kegunaan**

Uji normalitas berguna untuk menentukan data yang telah dikumpulkan berdistribusi normal atau diambil dari populasi normal. Metode klasik dalam pengujian normalitas suatu data tidak begitu rumit. Berdasarkan pengalaman empiris beberapa pakar statistik, data yang banyaknya lebih dari 30 angka ( $n > 30$ ), maka sudah dapat diasumsikan berdistribusi normal. Biasa dikatakan sebagai sampel besar.

Namun untuk memberikan kepastian, data yang dimiliki berdistribusi normal atau tidak, sebaiknya digunakan uji statistik normalitas. Karena belum tentu data yang lebih dari 30 bisa dipastikan berdistribusi normal, demikian sebaliknya data yang banyaknya kurang dari 30 belum tentu tidak berdistribusi normal,

untuk itu perlu suatu pembuktian. Uji statistik normalitas yang dapat digunakan diantaranya Chi-Square, Kolmogorov Smirnov, Lilliefors, Shapiro Wilk.

### C. Menghitung Normalitas Secara Manual

Tabel 28. Data Normalitas

No.	$X_i$	$X^2$	$z_i$	$F(z_i)$	$s(z_i)$	$ F(z_i)-s(z_i) $
1.	23	529	-1,65	0,0495	0,0833	0,0338
2.	27	729	-1,41	0,0793	0,1677	0,0884
3.	33	1089	-1,05	0,1469	0,2500	0,1031
4.	40	1600	-0,62	0,2675	0,3333	0,0658
5.	48	2304	-0,14	0,4443	0,5000	0,0557
6.	48	2304	-0,14	0,4443	0,5000	0,0557
7.	57	3249	0,40	0,6554	0,5833	0,0721
8.	59	3481	0,53	0,7019	0,6667	0,0352
9.	62	3844	0,71	0,7612	0,7500	0,0112
10.	68	4624	1,07	0,8577	0,8333	0,0244
11.	69	4761	1,13	0,8708	0,9167	0,0459
12.	70	4900	1,19	0,8830	1	<b>0,1170</b>
$\Sigma$	604	33414				
$\bar{X} = 50,3$						

$$z_1 = \frac{x_i - \bar{X}}{s}$$

$$= \frac{23 - 50,3}{16,55} = -1,65 \rightarrow \text{nilai untuk } z_1, \text{ untuk } z \text{ berikutnya tinggal mengikuti.}$$

$$s = \sqrt{\frac{\Sigma X^2 - \frac{(\Sigma X)^2}{n}}{n - 1}}$$

$$= \sqrt{\frac{33414 - \frac{604}{12}}{11}} = \sqrt{273,818} = 16,55$$

1.  $F_{(z_i)} = 0,5$  - nilai dari tabel **The Standar Normal Distribution**, jika nilai  $z_i$  negatif.
2.  $F_{(z_i)} = 0,5 +$  nilai dari tabel **The Standar Normal Distribution**, jika nilai  $z_i$  positif.

Gambar 56.

The image shows a screenshot of a standard normal distribution table. The table has columns for 'z' (with sub-columns for the integer part and the first decimal), 'Area to the Left of z', 'Area between 0 and z', 'Area to the Right of z', and 'Cumulative Area under the Curve'. A red box highlights the row for z = -1.6 and the column for the second decimal 0.05. The value in the 'Area to the Left of z' column for this cell is 0.0540. A blue box highlights the row for z = -1.6 and the column for the second decimal 0.05, indicating the specific value being used in the example.

z	Area to the Left of z	Area between 0 and z	Area to the Right of z	Cumulative Area under the Curve
1.0	0.2420	0.2420	0.7580	0.2420
1.1	0.2643	0.2643	0.7357	0.2643
1.2	0.2874	0.2874	0.7126	0.2874
1.3	0.3123	0.3123	0.6877	0.3123
1.4	0.3389	0.3389	0.6611	0.3389
1.5	0.3675	0.3675	0.6325	0.3675
1.6	0.3970	0.3970	0.6030	0.3970
1.7	0.4272	0.4272	0.5728	0.4272
1.8	0.4581	0.4581	0.5419	0.4581
1.9	0.4895	0.4895	0.5105	0.4895
2.0	0.5214	0.5214	0.4786	0.5214
2.1	0.5539	0.5539	0.4461	0.5539
2.2	0.5869	0.5869	0.4131	0.5869
2.3	0.6203	0.6203	0.3797	0.6203
2.4	0.6541	0.6541	0.3469	0.6541
2.5	0.6881	0.6881	0.3143	0.6881
2.6	0.7224	0.7224	0.2819	0.7224
2.7	0.7570	0.7570	0.2497	0.7570
2.8	0.7919	0.7919	0.2177	0.7919
2.9	0.8270	0.8270	0.1859	0.8270
3.0	0.8623	0.8623	0.1543	0.8623
3.1	0.8977	0.8977	0.1230	0.8977
3.2	0.9332	0.9332	0.0920	0.9332
3.3	0.9688	0.9688	0.0612	0.9688
3.4	0.9846	0.9846	0.0307	0.9846
3.5	0.9903	0.9903	0.0103	0.9903
3.6	0.9960	0.9960	0.0044	0.9960
3.7	0.9977	0.9977	0.0023	0.9977
3.8	0.9990	0.9990	0.0012	0.9990
3.9	0.9998	0.9998	0.0005	0.9998
4.0	1.0000	1.0000	0.0002	1.0000

Catatan: Cara untuk melihat tabel The Standar Normal Distribution adalah:

- 1) lihat pada nilai z yang ditemukan di kolom sebelumnya
- 2) lihat huruf z pada pojok kiri atas tabel
- 3) angka sebelum dan sesudah koma pada nilai z (contoh di sini: -1,65) pilihlah secara vertikal ke bawah.

- 4) Kemudian angka kedua setelah koma (contoh di sini: -1,65) pilih secara horizontal (ke samping dari z), karena di sini angka kedua setelah koma adalah 5, maka pilih .05 pada tabel tersebut.
- 5) Maka kita akan menemukan titik nilai yang kita cari dari tabel **The Standar Normal Distribution**. Berdasarkan contoh di sini kita temukan nilai tabel .4505. Itu berarti  $F(z_i) = 0,5 - 0.4504 = 0,0495$

Gambar 57.

The image shows a standard normal distribution table titled "TABLE OF THE STANDARD NORMAL DISTRIBUTION". The table has a vertical axis for z-scores from 0.0 to 2.0 and a horizontal axis for the second decimal place from 00 to 09. A vertical red line is drawn at z = -1.6, and a horizontal red line is drawn at the 0.05 level. The intersection point is highlighted with a red circle, and a red arrow points from the 0.05 label in the top row to this intersection point.

$$s(z_i) = \frac{1}{n (\text{jumlah siswa})}$$

Dalam contoh ini jumlah siswa ( $n$ ) = 12, maka  $s(z_i) = \frac{1}{12} = 0,0833$

$$|F(z_i) - s(z_i)|$$

Untuk mengisi kolom ini maka perlu diperhatikan:

1. Nilai pada kolom ini didapat dari nilai pada kolom  $F(z_i)$  - dengan nilai pada kolom  $s(z_i)$
2. Tanda | berarti tanda absolute, itu berarti bahwa nilai atau angka yang berada pada kedua tanda tersebut jika nilainya negatif maka dianggap positif dan jika positif nilai tersebut tetap positif.
3. Di dalam contoh ini misalnya didapat nilai **-0,0338**, karena terdapat tanda absolute maka nilai tersebut menjadi **0,0338**.

Dari tabel di atas maka didapat skor tertinggi adalah 0.1170 dari kolom  $|F(z_i) - s(z_i)|$ , dan  $L_t$  ( $L$  tabel) = 0,242 ini didapat dari tabel Nilai Kritis  $L$  Untuk Uji Liliefors pada taraf nyata  $\alpha = 0,05$ .  $L_o$  lebih rendah daripada  $L_t$  atau  $L_o$  (0.1170) <  $L_t$  (0.242), itu dapat disimpulkan bahwa contoh sampel yang diambil adalah normal.

Gambar 58.

Tingkat sampel	Z	F(z)	s(z)	F(z) - s(z)
1	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.005	0.002	0.005	0.003
3	0.010	0.004	0.010	0.006
4	0.015	0.006	0.015	0.009
5	0.020	0.008	0.020	0.012
6	0.025	0.010	0.025	0.015
7	0.030	0.012	0.030	0.018
8	0.035	0.014	0.035	0.021
9	0.040	0.016	0.040	0.024
10	0.045	0.018	0.045	0.027
11	0.050	0.020	0.050	0.030
12	0.055	0.022	0.055	0.033
13	0.060	0.024	0.060	0.036
14	0.065	0.026	0.065	0.039
15	0.070	0.028	0.070	0.042
16	0.075	0.030	0.075	0.045
17	0.080	0.032	0.080	0.048
18	0.085	0.034	0.085	0.051
19	0.090	0.036	0.090	0.054
20	0.095	0.038	0.095	0.057
21	0.100	0.040	0.100	0.060
22	0.105	0.042	0.105	0.063
23	0.110	0.044	0.110	0.066
24	0.115	0.046	0.115	0.069
25	0.120	0.048	0.120	0.072
26	0.125	0.050	0.125	0.075
27	0.130	0.052	0.130	0.078
28	0.135	0.054	0.135	0.081
29	0.140	0.056	0.140	0.084
30	0.145	0.058	0.145	0.087
31	0.150	0.060	0.150	0.090
32	0.155	0.062	0.155	0.093
33	0.160	0.064	0.160	0.096
34	0.165	0.066	0.165	0.099
35	0.170	0.068	0.170	0.102
36	0.175	0.070	0.175	0.105
37	0.180	0.072	0.180	0.108
38	0.185	0.074	0.185	0.111
39	0.190	0.076	0.190	0.114
40	0.195	0.078	0.195	0.117
41	0.200	0.080	0.200	0.120
42	0.205	0.082	0.205	0.123
43	0.210	0.084	0.210	0.126
44	0.215	0.086	0.215	0.129
45	0.220	0.088	0.220	0.132
46	0.225	0.090	0.225	0.135
47	0.230	0.092	0.230	0.138
48	0.235	0.094	0.235	0.141
49	0.240	0.096	0.240	0.144
50	0.245	0.098	0.245	0.147
51	0.250	0.100	0.250	0.150
52	0.255	0.102	0.255	0.153
53	0.260	0.104	0.260	0.156
54	0.265	0.106	0.265	0.159
55	0.270	0.108	0.270	0.162
56	0.275	0.110	0.275	0.165
57	0.280	0.112	0.280	0.168
58	0.285	0.114	0.285	0.171
59	0.290	0.116	0.290	0.174
60	0.295	0.118	0.295	0.177
61	0.300	0.120	0.300	0.180
62	0.305	0.122	0.305	0.183
63	0.310	0.124	0.310	0.186
64	0.315	0.126	0.315	0.189
65	0.320	0.128	0.320	0.192
66	0.325	0.130	0.325	0.195
67	0.330	0.132	0.330	0.198
68	0.335	0.134	0.335	0.201
69	0.340	0.136	0.340	0.204
70	0.345	0.138	0.345	0.207
71	0.350	0.140	0.350	0.210
72	0.355	0.142	0.355	0.213
73	0.360	0.144	0.360	0.216
74	0.365	0.146	0.365	0.219
75	0.370	0.148	0.370	0.222
76	0.375	0.150	0.375	0.225
77	0.380	0.152	0.380	0.228
78	0.385	0.154	0.385	0.231
79	0.390	0.156	0.390	0.234
80	0.395	0.158	0.395	0.237
81	0.400	0.160	0.400	0.240
82	0.405	0.162	0.405	0.243
83	0.410	0.164	0.410	0.246
84	0.415	0.166	0.415	0.249
85	0.420	0.168	0.420	0.252
86	0.425	0.170	0.425	0.255
87	0.430	0.172	0.430	0.258
88	0.435	0.174	0.435	0.261
89	0.440	0.176	0.440	0.264
90	0.445	0.178	0.445	0.267
91	0.450	0.180	0.450	0.270
92	0.455	0.182	0.455	0.273
93	0.460	0.184	0.460	0.276
94	0.465	0.186	0.465	0.279
95	0.470	0.188	0.470	0.282
96	0.475	0.190	0.475	0.285
97	0.480	0.192	0.480	0.288
98	0.485	0.194	0.485	0.291
99	0.490	0.196	0.490	0.294
100	0.495	0.198	0.495	0.297

Untuk lebih memperdalam materi normalitas maka silahkan mencoba menghitung data di bawah ini dengan mengisi kolom-kolom yang kosong. Berapakah nilai  $L_0$  dan apakah data di bawah ini normal atau tidak.

No.	$X_i$	$z_i$	$F(z_i)$	$s(z_i)$	$ F(z_i)-s(z_i) $
1.	25				
2.	26				
3.	27				
4.	28				
5.	29				
6.	30				
7.	30				
8.	31				
9.	31				
10.	31				
11.	32				
12.	32				
13.	32				
14.	33				
15.	33				
16.	34				
17.	35				
18.	36				
19.	37				
20.	38				
$\Sigma$					
$\bar{X} =$					

#### D. Uji Normalitas Menggunakan SPSS

Uji normalitas data dimaksudkan untuk memperlihatkan bahwa data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Ada beberapa teknik yang dapat digunakan untuk

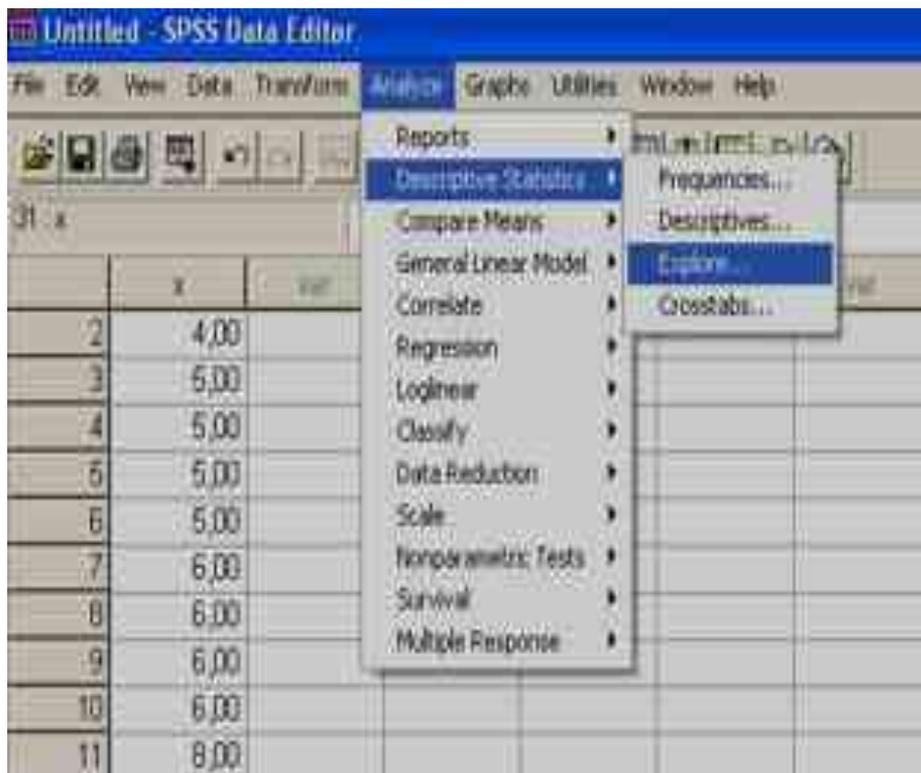
menguji normalitas data, antara lain uji Chi-Kuadrat, Uji Lilliefors, dan uji Kolmogorov-Smirnov.

Untuk menguji normalitas data dengan SPSS, lakukan langkah- langkah berikut ini.

1. Entry data atau buka file data yang akan dianalisis
2. Pilih menu berikut ini
3. Analyze
4. Descriptives Statistics
5. Explore

Menu SPSS akan tampak seperti gambar berikut:

Gambar 59.



Setelah menu dipilih akan tampak kotak dialog uji normalitas, seperti gambar di bawah ini:

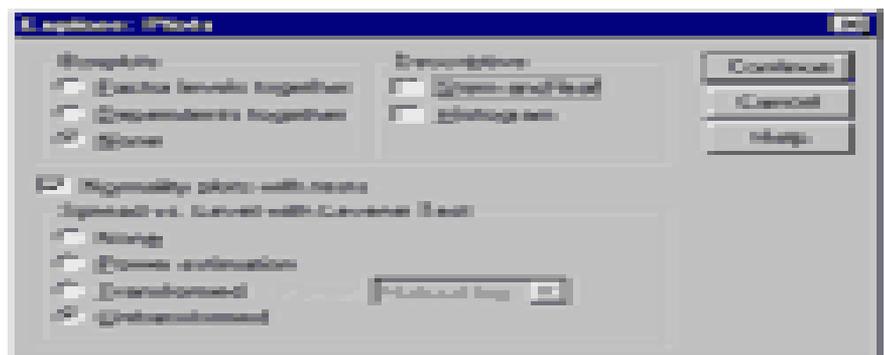
Gambar 60.



Selanjutnya:

1. Pilih y sebagai dependent list
2. Pilih x sebagai factor list, apabila ada lebih dari 1 kelompok data
3. Klik tombol Plots
4. Pilih Normality test with plots, seperti tampak pada gambar di bawah ini. Klik Continue, lalu klik Ok.

Gambar 61.



Uji normalitas menghasilkan 3 (tiga) jenis keluaran, yaitu Processing Summary, Descriptives, Tes of Normality, dan Q-Q Plots. Untuk keperluan penelitian umumnya hanya diperlukan keluaran berupa Test of Normality, yaitu keluaran yang berbentuk seperti gambar 1-3. Keluaran lainnya dapat dihapus, dengan cara klik sekali pada objek yang akan dihapus lalu tekan Delete.

### Menafsirkan Hasil Uji Normalitas

#### Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Y	,132	29	,200	,955	29	,351

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

a Lilliefors Significance Correction

Keluaran pada gambar di atas menunjukkan uji normalitas data y, yang sudah diuji sebelumnya secara manual dengan uji Lilliefors dan Kolmogorov-Smirnov. Pengujian dengan SPSS berdasarkan pada uji Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk. Pilih salah satu saja misalnya Kolmogorov-Smirnov. Hipotesis yang diuji adalah:

H<sub>0</sub> : Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

H<sub>1</sub> : Sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi normal

Dengan demikian, normalitas dipenuhi jika hasil uji tidak signifikan untuk suatu taraf signifikansi ( $\alpha$ ) tertentu (Biasanya  $\alpha = 0.05$  atau  $0.01$ ). Sebaliknya, jika hasil uji signifikan maka normalitas tidak terpenuhi. Cara mengetahui signifikan atau

tidak signifikan hasil uji normalitas adalah dengan memperhatikan bilangan pada kolom signifikansi (Sig.). Untuk menetapkan kenormalan, kriteria yang berlaku adalah sebagai berikut:

- 1) Tetapkan taraf signifikansi uji misalnya  $\alpha = 0.05$
- 2) Bandingkan  $p$  dengan taraf signifikansi yang diperoleh,
- 3) Jika signifikansi yang diperoleh  $> \alpha$ , maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.
- 4) Jika signifikansi yang diperoleh  $< \alpha$ , maka sampel bukan berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Pada hasil di atas diperoleh taraf signifikansi dan untuk kelompok perempuan adalah 0.20. dengan demikian, data berasal dari populasi yang berdistribusi normal, pada taraf signifikansi 0,05.

## BAB IV LINEARITAS DAN REGRESI

### A. Pengertian Linearitas

Linieritas merupakan kemampuan suatu metode untuk memperoleh hasil-hasil uji yang secara langsung proporsional dengan konsentrasi analit pada kisaran yang diberikan. Linieritas suatu metode merupakan ukuran seberapa baik kurva kalibrasi yang menghubungkan antara respon ( $y$ ) dengan konsentrasi ( $x$ ).

Uji linieritas adalah suatu prosedur yang digunakan untuk mengetahui status linier tidaknya suatu distribusi data penelitian. Hasil yang diperoleh melalui uji linieritas akan menentukan teknik-teknik analisa yang akan digunakan bisa digunakan atau tidak. Apabila dari hasil uji linieritas didapatkan kesimpulan bahwa distribusi data penelitian dikategorikan linier maka data penelitian dapat digunakan dengan metode-metode yang ditentukan (misalnya analisa regresi linier).

Evaluasi linieritas paling baik dicirikan dengan metode uji kurva respon. Suatu alur yang menyatakan hubungan antara konsentrasi analit dengan responnya seringkali linier pada konsentrasi tertentu. Linieritas dapat diukur dengan melakukan pengukuran tunggal pada konsentrasi yang berbeda-beda. Data yang diperoleh selanjutnya diproses dengan metode kuadrat terkecil, untuk selanjutnya dapat ditentukan nilai kemiringan (*slope*), intersep, dan koefisien korelasinya.

## B. Pengertian Regresi Linear

Regresi linear adalah alat statistik yang dipergunakan untuk mengetahui pengaruh antara satu atau beberapa variabel terhadap satu buah variabel. Variabel yang mempengaruhi sering disebut variabel bebas, variabel independen atau variabel penjelas. Variabel yang dipengaruhi sering disebut dengan variabel terikat atau variabel dependen.

Secara umum regresi linear terdiri dari dua, yaitu regresi linear sederhana yaitu dengan satu buah variabel bebas dan satu buah variabel terikat; dan regresi linear berganda dengan beberapa variabel bebas dan satu buah variabel terikat. Analisis regresi linear merupakan metode statistik yang paling jamak dipergunakan dalam penelitian-penelitian sosial, terutama penelitian ekonomi. Program komputer yang paling banyak digunakan adalah SPSS (*Statistical Package For Service Solutions*).

Analisis regresi linear sederhana dipergunakan untuk mengetahui pengaruh antara satu buah variabel bebas terhadap satu buah variabel terikat. Persamaan umumnya adalah:

$$Y = a + b X.$$

Dengan Y adalah variabel terikat dan X adalah variabel bebas. Koefisien a adalah konstanta (*intercept*) yang merupakan titik potong antara garis regresi dengan sumbu Y pada koordinat kartesius.

Langkah penghitungan analisis regresi dengan menggunakan program SPSS adalah: Analyze --> regression --> linear. Pada

jendela yang ada, klik variabel terikat lalu klik tanda panah pada kota dependent. Maka variabel tersebut akan masuk ke kotak sebagai variabel dependen. Lakukan dengan cara yang sama untuk variabel bebas (*independent*). Lalu klik OK dan akan muncul output SPSS.

### C. Interpretasi Output

#### 1. Koefisien determinasi

Koefisien determinasi mencerminkan seberapa besar kemampuan variabel bebas dalam menjelaskan varians variabel terikatnya. Mempunyai nilai antara 0 - 1 di mana nilai yang mendekati 1 berarti semakin tinggi kemampuan variabel bebas dalam menjelaskan varians variabel terikatnya.

#### 2. Nilai t hitung dan signifikansi

Nilai t hitung > t tabel berarti ada pengaruh yang signifikan antara variabel bebas terhadap variabel terikat, atau bisa juga dengan signifikansi di bawah 0,05 untuk penelitian sosial, dan untuk penelitian bursa kadang-kadang digunakan toleransi sampai dengan 0,10.

#### 3. Persamaan regresi

Sebagai ilustrasi variabel bebas: Biaya promosi dan variabel terikat: Profitabilitas (dalam juta rupiah) dan hasil analisisnya  $Y = 1,2 + 0,55 X$ . Berarti interpretasinya:

Jika besarnya biaya promosi meningkat sebesar 1 juta rupiah, maka profitabilitas meningkat sebesar 0,55 juta rupiah.

Jika biaya promosi bernilai nol, maka profitabilitas akan bernilai 1,2 juta rupiah. Interpretasi terhadap nilai intercept (dalam contoh ini 1,2 juta) harus hati-hati dan sesuai dengan rancangan penelitian. Jika penelitian menggunakan angket dengan skala likert antara 1 sampai 5, maka interpretasi di atas tidak boleh dilakukan karena variabel X tidak mungkin bernilai nol. Interpretasi dengan skala likert tersebut sebaiknya menggunakan nilai *standardized coefficient* sehingga tidak ada konstanta karena nilainya telah distandarkan.

Contoh: Pengaruh antara kepuasan (X) terhadap kinerja (Y) dengan skala likert antara 1 sampai dengan 5. Hasil output yang digunakan adalah *standardized coefficients* sehingga  $Y = 0,21 X$  dan diinterpretasikan bahwa peningkatan kepuasan kerja akan diikuti dengan peningkatan kinerja atau penurunan kepuasan kerja juga akan diikuti dengan penurunan kinerja. Peningkatan kepuasan kerja dalam satu satuan unit akan diikuti dengan peningkatan kinerja sebesar 0,21 (21%).

#### 4. Regresi Linear Berganda

Analisis regresi linear berganda sebenarnya sama dengan analisis regresi linear sederhana, hanya variabel bebasnya lebih dari satu buah. Persamaan umumnya adalah:

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_n X_n.$$

Dengan Y adalah variabel bebas, dan X adalah variabel-variabel bebas, a adalah konstanta (*intersept*) dan b adalah

koefisien regresi pada masing-masing variabel bebas. Interpretasi terhadap persamaan juga relatif sama, sebagai ilustrasi, pengaruh antara motivasi (X1), kompensasi (X2) dan kepemimpinan (X3) terhadap kepuasan kerja (Y) menghasilkan persamaan sebagai berikut:

$$Y = 0,235 + 0,21 X1 + 0,32 X2 + 0,12 X3$$

Jika variabel motivasi meningkat dengan asumsi variabel kompensasi dan kepemimpinan tetap, maka kepuasan kerja juga akan meningkat. Jika variabel kompensasi meningkat, dengan asumsi variabel motivasi dan kepemimpinan tetap, maka kepuasan kerja juga akan meningkat. Jika variabel kepemimpinan meningkat, dengan asumsi variabel motivasi dan kompensasi tetap, maka kepuasan kerja juga akan meningkat.

Interpretasi terhadap konstanta (0,235) juga harus dilakukan secara hati-hati. Jika pengukuran variabel dengan menggunakan skala Likert antara 1 sampai dengan 5 maka tidak boleh diinterpretasikan bahwa jika variabel motivasi, kompensasi dan kepemimpinan bernilai nol, sebagai ketiga variabel tersebut tidak mungkin bernilai nol karena Skala Likert terendah yang digunakan adalah 1.

Analisis regresi linear berganda memerlukan pengujian secara serempak dengan menggunakan F hitung. Signifikansi ditentukan dengan membandingkan F hitung dengan F tabel atau melihat signifikansi pada output SPSS. Dalam beberapa

kasus dapat terjadi bahwa secara simultan (serempak) beberapa variabel mempunyai pengaruh yang signifikan, tetapi secara parsial tidak. Sebagai ilustrasi: seorang penjahat takut terhadap polisi yang membawa pistol (diasumsikan polisi dan pistol secara serempak membuat takut penjahat). Akan tetapi secara parsial, pistol tidak membuat takut seorang penjahat. Contoh lain: air panas, kopi dan gula menimbulkan kenikmatan, tetapi secara parsial, kopi saja belum tentu menimbulkan kenikmatan.

Penggunaan metode analisis regresi linear berganda memerlukan asumsi klasik yang secara statistik harus dipenuhi. Asumsi klasik tersebut meliputi asumsi normalitas, multikolinearitas, autokorelasi, heteroskedastisitas dan asumsi linearitas.

Langkah-langkah yang lazim dipergunakan dalam analisis regresi linear berganda adalah 1) koefisien determinasi; 2) Uji F dan 3) Uji t. Persamaan regresi sebaiknya dilakukan di akhir analisis karena interpretasi terhadap persamaan regresi akan lebih akurat jika telah diketahui signifikansinya. Koefisien determinasi sebaiknya menggunakan adjusted R Square dan jika bernilai negatif maka Uji F dan Uji t tidak dapat dilakukan.

Uji F adalah uji kelayakan model (*goodness of fit*) yang harus dilakukan dalam analisis regresi linear. Untuk analisis

regresi linear sederhana Uji F boleh dipergunakan atau tidak, karena Uji F akan sama hasilnya dengan Uji t.

Penentuan arah adalah berdasarkan masalah penelitian, tujuan penelitian dan perumusan hipotesis. Jika hipotesis sudah menentukan arahnya, maka sebaiknya digunakan uji satu arah, tetapi jika hipotesis belum menentukan arah, maka sebaiknya menggunakan uji dua arah. Penentuan arah pada hipotesis berdasarkan tinjauan literatur. Contoh hipotesis dua arah: Terdapat pengaruh antara kepuasan terhadap kinerja. Contoh hipotesis satu arah: Terdapat pengaruh positif antara kepuasan terhadap kinerja. Nilai t tabel juga berbeda antara satu arah dan dua arah. Jika menggunakan signifikansi, maka signifikansi hasil output dibagi dua terlebih dahulu, baru dibandingkan dengan 5%.

Korelasi adalah hubungan dan regresi adalah pengaruh. Korelasi bisa berlaku bolak-balik, sebagai contoh A berhubungan dengan B demikian juga B berhubungan dengan A. Untuk regresi tidak bisa dibalik, artinya A berpengaruh terhadap B, tetapi tidak boleh dikatakan B berpengaruh terhadap A. Dalam kehidupan sehari-hari kedua istilah itu (hubungan dan pengaruh) sering dipergunakan secara rancu, tetapi dalam ilmu statistik sangat berbeda. A berhubungan dengan B belum tentu A berpengaruh terhadap B. Tetapi jika A berpengaruh terhadap B maka pasti A juga berhubungan dengan B. (Dalam analisis lanjut sebenarnya juga ada

pengaruh yang bolak-balik yang disebut dengan *recursive*, yang tidak dapat dianalisis dengan analisis regresi tetapi menggunakan *structural equation modelling*).

#### D. Uji Linearitas dan Regresi Dengan Manual

Tabel 29. Lineariti dan Signifikansi Regresi

No.	X	Y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY	No.	X	Y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
1.	34	32	1156	1024	1088	16.	42	38	1764	1444	1596
2.	38	36	1444	1296	1368	17.	41	37	1681	1369	1517
3.	34	31	1156	961	1054	18.	32	30	1024	900	960
4.	40	38	1600	1441	1520	19.	34	30	1156	900	1020
5.	30	29	900	841	870	20.	36	30	1296	900	1080
6.	40	35	1600	1225	1400	21.	37	33	1369	1089	1221
7.	40	33	1600	1089	1320	22.	36	32	1296	1024	1152
8.	34	30	1156	900	1020	23.	37	34	1369	1156	1258
9.	35	32	1225	1024	1120	24.	39	35	1521	1225	1365
10.	39	36	1521	1296	1404	25.	40	36	1600	1296	1440
11.	33	31	1089	961	1023	26.	33	32	1089	1024	1056
12.	32	31	1024	961	992	27.	34	32	1156	1024	1088
13.	42	36	1764	1296	1512	28.	36	34	1296	1136	1224
14.	40	37	1600	1369	1480	29.	37	32	1369	1024	1184
15.	42	35	1764	1225	1470	30.	38	34	1444	1156	1292
							<b>1105</b>	<b>1001</b>	<b>41029</b>	<b>33599</b>	<b>37094</b>

Garis regresi :  $Y = a + bX = 8.24 + 0.68 X$

$$a = \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} = \frac{(1.001)(41029) - (1105)(37094)}{30(41029) - (1105)^2} = 8.24$$

$$b = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} = \frac{30(37094) - (1105)(1001)}{30(41029) - (1105)^2} = 0.68$$

$$SS_{(t)} = \sum Y^2 = 33599$$

$$SS_{(a)} = \frac{(\sum Y)^2}{n} = \frac{(1001)^2}{30} = 33400.03$$

$$SS_{(b/a)} = b \left\{ \sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{n} \right\} = 0.68 \left\{ 37094 - \frac{(1001)(1105)}{30} \right\} = 151.75$$

$$SS_{(res)} = SS_{(t)} - SS_{(a)} - SS_{(b/a)} = 33599 - 33400.3 - 151.75 = 46.95$$

Tabel 30. SS Res.

$X_i$	Kelompok	n	$Y_i$	$X_i$	Kelompok	n	$Y_i$	$X_i$	Kelompok	n	$Y_i$
30	1	1	29	35	5	1	32	40	10	5	38
32	2	2	31	36	6	3	30	40		35	
32			30	36			32	40		33	
33	3	2	31	36			34	40		37	
33			32	37	33	40	36				
34	4	5	32	37	7	3	34	41	11	1	37
34			31	37			32	42	12	3	36
34			30	38	8	2	36	42			35
34			30	38	34	42	38				
34			32	39	9	2	36				
			39			35					

Catatan:

1. n adalah jumlah kelompok dari  $X_i$
2. Untuk  $Y_i$  disesuaikan pasangannya dengan  $X_i$  pada kolom tabel sebelumnya. Berikut contohnya:

Gambar 62.

No	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
1	38	22	128	1111	1000	44	42	36	1762	1044	1276															
2	38	36	1442	1376	1374	17	41	37	1691	1387	222															
3	34	31	1126	961	1014	18	42	37	1114	980	96															
4	42	36	1600	1644	1730	17	42	37	1736	1000	1020															
5	42	36	1600	1644	1730	20	42	37	1736	1000	1020															
6	47	37	1600	1227	1000	21	37	37	1468	1000	1121															
7	47	37	1600	1227	1000	25	36	37	1736	1011	1121															
8	34	36	128	900	1010	25	37	34	1444	114	127															
9	36	37	127	1014	1127	16	36	37	1111	127	136															
10	34	36	128	128	1464	25	40	36	160	176	146															
11	37	37	1600	961	1014	24	37	37	1600	1014	1074															
12	42	36	1600	961	96	27	36	36	116	1011	1000															
13	41	36	1764	128	1211	30	36	34	128	110	114															
14	40	37	1600	1369	1460	20	37	37	160	1211	1104															
15	42	37	1764	1227	1470	30	36	34	1644	117	127															
						128	1000	1011	1000	1000	1000															

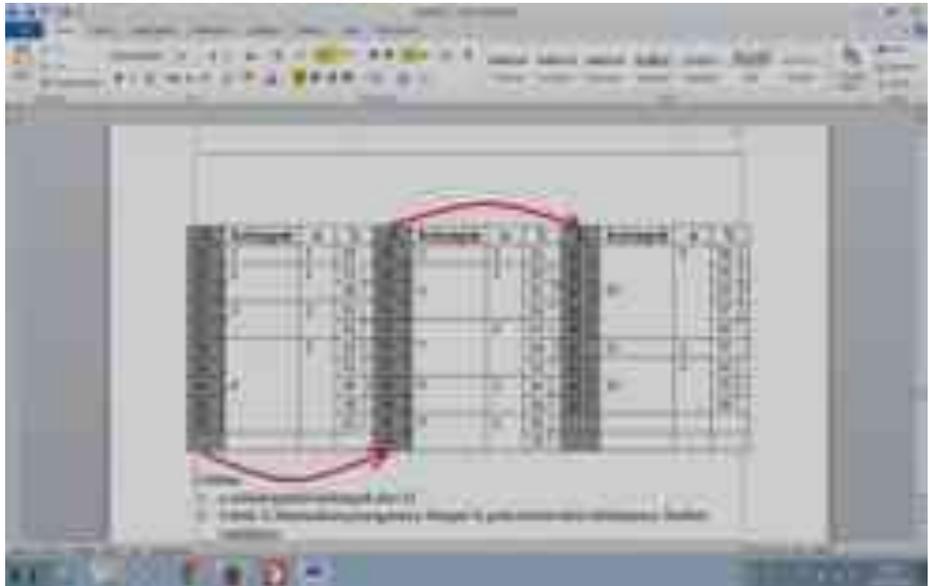
Gambar 63.

No	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
1	38	22	128	1111	1000	44	42	36	1762	1044	1276															
2	38	36	1442	1376	1374	17	41	37	1691	1387	222															
3	34	31	1126	961	1014	18	42	37	1114	980	96															
4	42	36	1600	1644	1730	17	42	37	1736	1000	1020															
5	42	36	1600	1644	1730	20	42	37	1736	1000	1020															
6	47	37	1600	1227	1000	21	37	37	1468	1000	1121															
7	47	37	1600	1227	1000	25	36	37	1736	1011	1121															
8	34	36	128	900	1010	25	37	34	1444	114	127															
9	36	37	127	1014	1127	16	36	37	1111	127	136															
10	34	36	128	128	1464	25	40	36	160	176	146															
11	37	37	1600	961	1014	24	37	37	1600	1014	1074															
12	42	36	1600	961	96	27	36	36	116	1011	1000															
13	41	36	1764	128	1211	30	36	34	128	110	114															
14	40	37	1600	1369	1460	20	37	37	160	1211	1104															
15	42	37	1764	1227	1470	30	36	34	1644	117	127															
						128	1000	1011	1000	1000	1000															

3. Selanjutnya tinggal meneruskan

4. Tabel di atas dibuat menyamping/horizontal, mengikuti alur panah berikut ini:

Gambar 64.



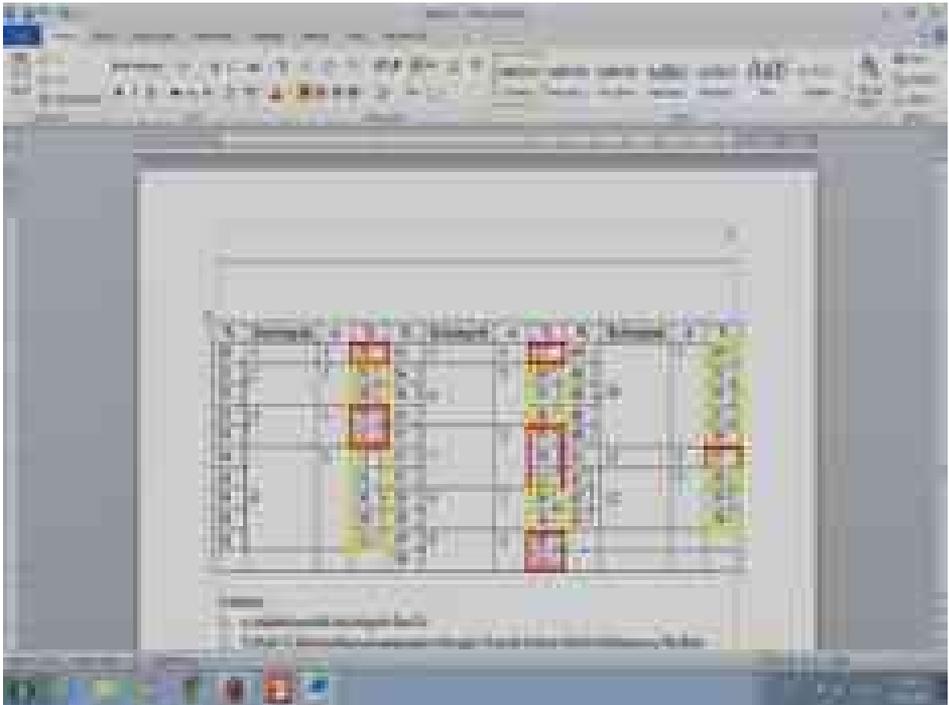
$$SS_{(e)} = \left\{ 29^2 - \frac{29^2}{1} \right\} + \left\{ 31^2 + 30^2 - \frac{(31+30)^2}{2} \right\} + \dots + \left\{ 36^2 + 35^2 + 38^2 - \frac{(36+35+38)^2}{3} \right\} = 37.67$$

Catatan:

Untuk menghitung  $SS_{(e)}$  didapat setelah  $Y_i$  dikelompokkan, kemudian dihitung perkelompok  $Y_i$ , perhatikan gambar di bawah. Berdasarkan kotak kuning dan merah terdapat 12 kelompok. Kemudian hitung  $SS_{(e)}$  dengan rumus:

$$SS_{(e)} = \sum \left\{ \sum Y_i^2 - \frac{(\sum Y_i)^2}{n_i} \right\}$$

Gambar 65.



$$SS_{(lf)} = SS_{(res)} - SS_{(e)} = 47.22 - 37.67 = 9.55$$

Setelah semua terhitung maka masukkan nilai hasil akhir ke dalam tabel seperti berikut ini:

Tabel 31. Hasil Akhir Linearitas dan Regresi

Sumber varian	Df	SS	MS	F <sub>o</sub>	F <sub>t</sub>	
					α=.05	α=.01
Total	30	33599.00				
Regresi (a)	1	33400.03	33400.03			
Regresi (b/a)	1	151.75	151.75	<b>89.79</b>	<b>4.20</b>	<b>7.64</b>
Residu	28	47.22	1.69			
Lack of fit	10	9.55	0.96	<b>0.45</b>	<b>2.41</b>	<b>3.51</b>
Error	18	37.67	2.09			

Catatan:

1. Karena jumlah siswa/ $n = 30$ , maka df pada total = 30
2. Karena terdapat garis a = 1 buah, maka df untuk Regresi (a) = 1
3. Karena terdapat garis b/a = 1 buah, maka df untuk Regresi (b/a) = 1
4. Untuk df Residu maka  $(df \text{ total}) - (df \text{ regresi a}) - (df \text{ Regresi b/a}) = 30 - 1 - 1 = 28$
5. Kemudian kita menghitung df untuk Error dahulu. Karena pada penghitungan  $SS(e) / SS(\text{error})$  ditemukan 12 kelompok  $Y_i$ , maka df total  $(30) - (12) \text{ kelompok} = 18$ . Jadi df untuk error = 18.
6. Sedangkan df untuk Lack of Fit/  $Lf = df \text{ pada residu } (28) - df \text{ pada error } (18) = 10$  (berdasarkan rumus  $SS_{(lf)} = SS_{(res)} - SS_{(e)}$ ). Jadi nilai df Lack of Fit = 10.
7. Untuk SS total, di atas tadi sudah dihitung hasilnya  $SS(t) = 33599$ , jadi tinggal dimasukkan ke kolom SS total di atas.
8. Untuk SS Regresi (a), di atas tadi sudah dihitung hasilnya  $SS(a) = 33400,03$ , jadi tinggal dimasukkan ke kolom SS Regresi (a).
9. Untuk SS Regresi (b/a), di atas tadi sudah dihitung hasilnya  $SS(b/a) = 151,75$ , jadi tinggal dimasukkan ke kolom SS Regresi (b/a).
10. Untuk SS Residu (res), di atas tadi sudah dihitung hasilnya  $SS(res) = 46,95$ , jadi tinggal dimasukkan ke kolom SS Residu(res).
11. Untuk SS Lack of Fit (lf), di atas tadi sudah dihitung hasilnya  $SS(lf) = 9,55$ , jadi tinggal dimasukkan ke kolom SS Lack of Fit (lf).
12. Untuk SS Error (e), di atas tadi sudah dihitung hasilnya  $SS(e) = 37,67$ , jadi tinggal dimasukkan ke kolom SS Error (e).
13. Untuk kolom MS, yaitu nilai pada kolom SS dibagi dengan nilai pada kolom df (sesuai pasangan secara horizontal). Misalnya: nilai SS

Regresi a = 33400,03 dibagi dengan nilai df Regresi a = 1, maka nilai kolom MS Regresi a = 33400,03, dan seterusnya.

14. Karena yang akan kita cari adalah nilai  $F_{(0)}$  pada Regresi b/a, maka

$F_{(0)} =$  Nilai MS Regresi b/a dibagi dengan nilai MS Residu yaitu:  
 $151,75 : 1,69 = 89,79$ .

15. Dan yang terakhir akan kita cari yaitu nilai  $F_{(0)}$  pada Lack of Fit, maka

$F_{(0)} =$  Nilai MS Lack of Fit dibagi dengan nilai MS Error =  $0,96 : 2,09 = 0,45$ .

16. Sedangkan nilai pada kolom  $F_t$  didapat dari nilai tabel F

Gambar 66.

		Significance level alpha				
		0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
df	1	161.448	199.500	215.707	385.655	424.165
	2	18.5128	19.0000	19.1644	21.0000	21.5976
df	3	10.1283	10.5914	10.7171	12.9288	13.5845
	4	7.70853	8.14265	8.25595	10.2418	10.8114
df	5	6.59126	7.00142	7.10741	9.00000	9.54587
	6	5.98738	6.38883	6.49131	8.25269	8.77943
df	7	5.59142	6.00000	6.10000	7.70853	8.21429
	8	5.29142	5.70853	5.80000	7.25269	7.75000
df	9	5.05128	5.51283	5.60000	6.91429	7.41429
	10	4.84265	5.34265	5.42857	6.64286	7.17143
df	15	4.25269	4.84265	4.91429	6.00000	6.42857
	20	3.85269	4.51283	4.57143	5.42857	5.91429
df	30	3.32143	4.14286	4.19048	4.91429	5.42857
	40	3.00000	3.85269	3.89286	4.57143	5.00000
df	50	2.75000	3.64286	3.67857	4.32143	4.81429
	60	2.57143	3.48571	3.52143	4.14286	4.64286
df	70	2.42857	3.35714	3.39286	3.98571	4.50000
	80	2.31429	3.25000	3.28571	3.85269	4.38571
df	90	2.22857	3.16429	3.20000	3.75000	4.28571
	100	2.15714	3.09286	3.12857	3.67857	4.20000

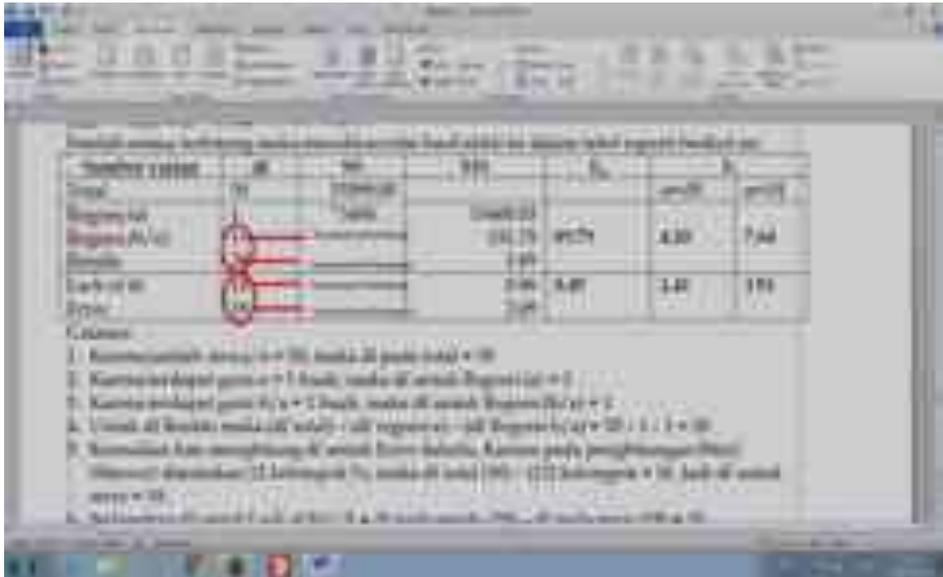
Gambar 67.

	A. Bilangan Asli										B. Bilangan Asli dan Proposisi																			
Proposisi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
16	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
17	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
18	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
19	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
21	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
22	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
23	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
25	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
26	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
27	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
28	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
29	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

Dengan nilai *Numerator* (pembilang) 1 dan *Denominator* (penyebut) 28, dan *Numerator* (pembilang) 10 dan *Denominator* (penyebut) 18.

Dengan melihat pada tabel yang telah dibuat untuk nilai *Numerator* (pembilang) dan *Denominator*-nya (penyebut).

Gambar 68.



1. Karena  $F_o$  (89.79) adalah lebih besar daripada  $F_{t(95/1.28)}$  (4.20) atau  $F_{t(99/1.28)}$  (7.64), regresinya adalah signifikan.
2. Karena  $F_o$ (0.45) adalah lebih rendah daripada  $F_{t(95/10.18)}$ (2.41) atau  $F_{t(99/10.18)}$ (3.51), regresinya adalah linier.

## E. Uji Linearitas Dengan SPSS

### 1. Uji Linieritas Metode Grafik

Melalui metode ini, pemeriksaan dilakukan melalui *scatterplots* untuk melihat apakah hubungan antar variabel linier atau tidak. Lebih baik lagi jika grafik yang dilihat tidak hanya skor tampaknya akan tetapi residu yang dilihat melalui *scatterplots* residu terstandar. *Scatterplots* ini menunjukkan hubungan antara terhadap nilai prediksi terstandar (*standardized estimate*) dengan residu terstandar (*standardized*

*residuals*) yang harus menunjukkan pola yang acak. Sebagai patokan, indikator hubungan nonlinier tampak ketika deviasi standar dari residual melebihi standar deviasi variabel tergantung.

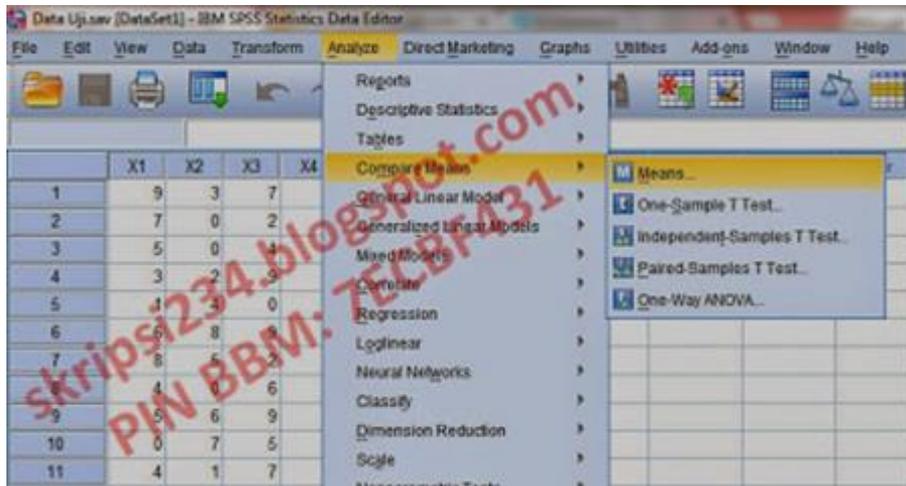
Melalui *scatterplot* dapat disimpulkan bahwa hubungan antara ekspresi gerak dan ekspresi wajah mengikuti model linier Perbandingan R-Kuadrat. Pada SPSS anda masuk ke Curve Fit (Analyze - Regression - Curve Fit) akan mengkalkulasi R-squared untuk model linier dengan berbagai model non-linier lainnya. Anda juga dapat menggunakan uji F untuk melihat perbedaan R-kuadrat antar model untuk melihat apakah R-kuadrat model nonlinier memiliki jumlah yang lebih tinggi secara signifikan dibanding model nonlinier. Cara menganalisisnya klik pada SPSS menu Analyze - Regression - Curve Fit. Masukkan variabel dependen pada kolom dependen dan variabel independen pada kolom independen.

## 2. Uji Linieritas Dengan Menggunakan SPSS

Uji linieritas dilakukan dilakukan dengan mencari persamaan garis regresi variabel bebas  $x$  terhadap variabel terikat  $y$ . Berdasarkan garis regresi yang telah dibuat, selanjutnya diuji keberartian koefisien garis regresi serta linieritasnya. Uji linieritas antara variabel bebas  $X$  dengan variabel terikat  $Y$  memanfaatkan SPSS dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut. Berikut ini langkah langkah untuk melakukan

uji linieritas dengan menggunakan SPSS. Input data atau buka file input anda.

Kemudian klik menu Analyze > Compare Means > Means  
Gambar 69.



Setelah Means anda klik akan muncul menu seperti di bawah ini:

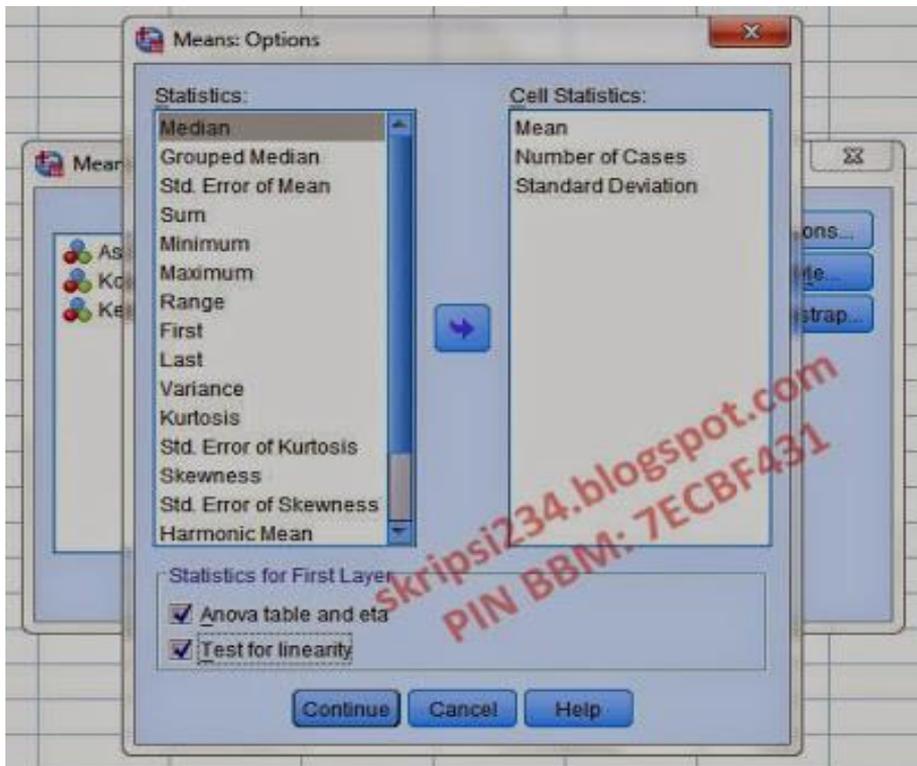
Pindahkan elemen yang akan diuji di kolom kiri, ke kolom kanan (Dependent List) untuk elemen Y dan ke kolom Factor List untuk komponen X, dalam hal ini saya menguji linieritas Ekor terhadap Y. (lihat gambar di bawah ini)

Gambar 70.



Selanjutnya klik menu Option akan muncul Menu seperti di bawah ini. Contreng sesuai contoh gambar dibawah ini:

Gambar 71.



klik Continue

klik OK

Pada file output akan keluar hasil uji. Akan muncul beberapa hasil uji, perhatikan Tabel Anova seperti di bawah ini:

Gambar 72.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Total * Ekor					
Between Groups (Combined)	1125,402	9	125,055	5,620	,000
Linearity	1085,112	1	1085,112	48,940	,000
Deviation from Linearity	40,290	8	5,047	,227	,986
Within Groups	4987,938	220	22,218		
Total	6013,430	229			

Cara membaca:

Hipotesa H0: Model regresi linier. Hipotesa H1: Model regresi tidak linier H0 terpenuhi jika  $\alpha < \text{Sig}$  (taraf signifikansi) Dari Tabel ANOVA diketahui  $\text{Sig} = 0.986$  sedangkan  $\alpha$  dalam hal ini dipilih = 0.05 Hasil test Linieritas, *deviation from linearity*  $\text{Si} = 0.986$ . (lebih besar dari 0.05).

## BAB V HOMOGENITAS

### A. Uji Homogenitas (Uji Bartlett)

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah beberapa varian populasi adalah sama atau tidak. Uji ini dilakukan sebagai prasyarat dalam analisis *independent sample t test* dan ANOVA. Asumsi yang mendasari dalam analisis varian (ANOVA) adalah bahwa varian dari populasi adalah sama. Sebagai kriteria pengujian, jika nilai signifikansi lebih dari 0,05 maka dapat dikatakan bahwa varian dari dua atau lebih kelompok data adalah sama. Berikut ini kita hanya akan menggunakan Uji Bartlett, dimana digunakan pada data > (lebih dari) 2 kelompok data.

Tabel 32. Data Homogenitas

No.	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
1.	12	14	6	9
2.	20	15	16	14
3.	23	10	16	18
4.	10	19	20	19
5.	17	22		
$\Sigma$	82	80	58	60

Hitunglah Varians gabungan dari semua sample seperti di bawah ini:

$$1. s_1^2 = \frac{\Sigma X_1^2 - \frac{(\Sigma X_1)^2}{n}}{n-1} = \frac{1.462 - \frac{82^2}{5}}{4} = 29.3$$

$$2. s_2^2 = \frac{\sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{n}}{n-1} = \frac{1.666 - \frac{80^2}{5}}{4} = 21.5$$

$$3. s_3^2 = \frac{\sum X_3^2 - \frac{(\sum X_3)^2}{n}}{n-1} = \frac{948 - \frac{58^2}{4}}{3} = 35.7$$

$$4. s_4^2 = \frac{\sum X_4^2 - \frac{(\sum X_4)^2}{n}}{n-1} = \frac{962 - \frac{60^2}{4}}{3} = 20.7$$

$$5. s^2 = \left\{ \frac{\sum (n_i - 1) s_i^2}{\sum (n_i - 1)} \right\} = \left\{ \frac{4(29.3) + 4(21.5) + 3(35.7) + 3(20.7)}{4+4+3+3} \right\} = 26.6$$

Hitung harga Logaritma varians gabungan dan harga satuan B

$$6. \log_s 2 = \log 26.6 = 1.4249$$

$$7. B = (\log_s 2) \sum (n_i - 1) = (1.4249)(14) = 19.9486$$

Sample	df	1/(df)	$s_i^2$	$\text{Log } s_i^2$	$(\text{df}) \log s_i^2$
1	4	0.25	29.3	1.4669	5.8676
2	4	0.25	21.5	1.3324	5.3296
3	3	0.33	35.7	1.5527	4.6581
4	3	0.33	20.7	1.3160	3.9480
	14	1.16			19.8033

Hitung Chi Kuadrat

$$8. \chi_o^2 = (\ln 10) \{ B - \sum (n_i - 1) \log s_i^2 \} = (2.3026)(19.9486 - 19.8033) = 0.063$$

Karena  $\chi_o^2$  (0.063) lebih rendah daripada  $\chi_i^2$  (7.81), itu dapat disimpulkan bahwa data homogeneous. Dimana derajat kebebasan (dk) = k - 1 = 3, pada taraf nyata  $\alpha = 0,05$ .

## B. Uji Homogenitas dengan SPSS

Untuk menguji kehomogenan data sampel y berdasarkan pengelompokkan data X, lakukan langkah-langkah berikut ini:

- 1) Buka file data yang akan dianalisis
- 2) Pilih menu berikut ini
- 3) Analyze
- 4) Descriptives Statistics
- 5) Explore

Menu uji homogenitas akan tampak seperti gambar berikut:

Gambar 73.



Selanjutnya:

Pilih y sebagai dependent list dan x sebagai factor list

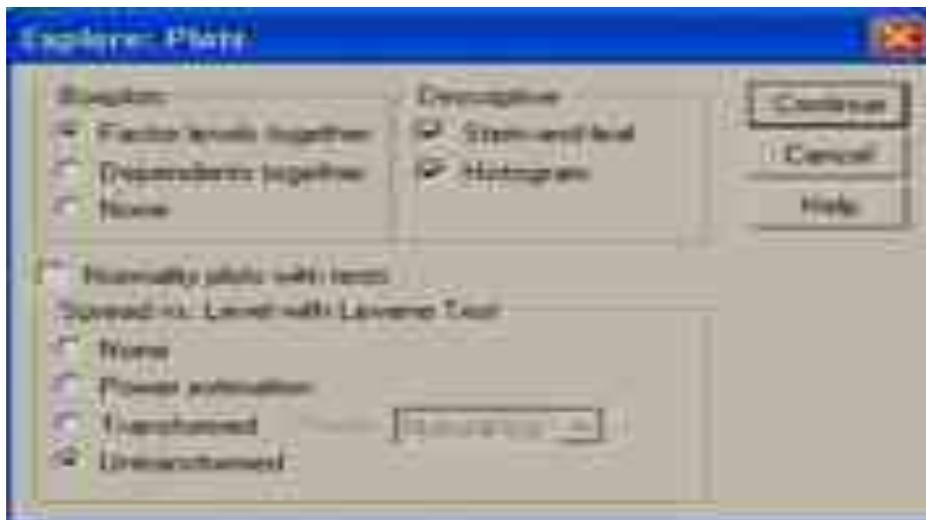
Catatan: - untuk homogenitas uji beda x adalah kode kelompok

- untuk homogenitas regresi x adalah prediktor

Klik tombol Plots

Pilih Levene test untuk untransformed, seperti pada gambar di bawah. Klik Continue, lalu klik OK

Gambar 74.



Sama seperti uji kenormalan, uji kehomogenan menghasilkan banyak keluaran. Untuk keperluan penelitian umumnya, hanya perlu keluaran *Test of Homogeneity of Variance* saja. Keluaran inilah yang akan kita munculkan dalam lampiran laporan penelitian. Keluaran lain dapat dihapus, dengan cara klik sekali pada objek yang akan dihapus lalu tekan tombol Delete.

### Menafsirkan Hasil Uji Homogenitas

Sebagai contoh, pada kesempatan ini diuji homogenitas data untuk uji perbedaan tingkat kemandirian anak (Y) berdasarkan kelompok daerah, yaitu pedesaan (X1), pinggiran kota (X2), dan perkotaan (X3), yang telah diuji secara manual dengan Uji Bartlett sebelumnya. Hasil analisis adalah seperti tercantum pada gambar berikut.

Tabel 33. Hasil Analisis

		Level Statisti	df1	df2	Sig.
Y	Based on Mean	,098	2	57	,907
	Based on Median	,086	2	57	,918
	Based on Median and with adjusted df	,086	2	55,882	,918
	Based on trimmed	,096	2	57	,909

Interpretasi dilakukan dengan memilih salah satu statistik, yaitu statistik yang didasarkan pada rata-rata (Based on Mean). Hipotesis yang diuji ialah :

H0 : Variansi pada tiap kelompok sama (homogen)

H1 : Variansi pada tiap kelompok tidak sama (tidak homogen)

Dengan demikian, kehomogenan dipenuhi jika hasil uji tidak signifikan untuk suatu taraf signifikansi ( $\alpha$ ) tertentu (Biasanya  $\alpha = 0.05$  atau  $0.01$ ). Sebaliknya, jika hasil uji signifikan maka kenormalan tidak dipenuhi. Sama seperti untuk uji normalitas. Pada kolom Sig. terdapat bilangan yang menunjukkan taraf signifikansi yang diperoleh. Untuk menetapkan homogenitas digunakan pedoman sebagai berikut:

- 1) Tetapkan taraf signifikansi uji, misalnya  $\alpha = 0.05$
- 2) Bandingkan  $p$  dengan taraf signifikansi yang diperoleh
- 3) Jika signifikansi yang diperoleh  $> \alpha$ , maka variansi setiap sampel sama (homogen).
- 4) Jika signifikansi yang diperoleh  $< \alpha$ , maka variansi setiap sampel tidak sama (tidak homogen).

Ternyata pengujian dengan statistik *Based on Mean* diperoleh signifikansi  $0,907$ , jauh melebihi  $0,05$ . Dengan demikian data penelitian di atas homogen.

## BAB VI ANOVA

### A. ANOVA

Analisis varians (*Analysis of Variance*, ANOVA) adalah suatu metode analisis statistika yang termasuk ke dalam cabang statistika inferensi. Dalam literatur Indonesia metode ini dikenal dengan berbagai nama lain, seperti analisis ragam, sidik ragam, dan analisis variansi. Ia merupakan pengembangan dari masalah Behrens-Fisher, sehingga uji-F juga dipakai dalam pengambilan keputusan. Analisis varians pertama kali diperkenalkan oleh Sir Ronald Fisher, bapak statistika modern. Dalam praktik, analisis varians dapat merupakan uji hipotesis (lebih sering dipakai) maupun pendugaan (*estimation*, khususnya di bidang genetika terapan). Pada materi sebelumnya, apabila peneliti ingin menguji perbedaan dari rata-rata satu kelompok atau rata-rata dua kelompok uji z dan uji t. Bagaimana jika kelompoknya tiga atau lebih apakah uji tersebut masih bisa digunakan? untuk uji perbedaan rata-rata tiga kelompok atau lebih uji f yaitu dengan menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) dalam Bahasa Inggris, namun dalam Bahasa Indonesia ANAVA (Analisis Varian).

Kenapa namanya *Analysis of Variance* kenapa bukan *analysis of means*, sedangkan yang akan diuji means atau rata-ratanya?. Ternyata maksud dari analisis ragam yaitu: apabila kita ingin menguji apakah ada perbedaan rata-rata tiga kelompok atau

lebih dengan membandingkan varians. Dengan membandingkan varians itu kita bisa mengetahui apakah terdapat perbedaan atau tidak.

## **B. Hipotesis dalam Anova (Analysis of Variance)**

Dalam Analysis of Variance hanya satu hipotesis yang digunakan yaitu hipotesis dua arah (*two tail*). Artinya hipotesis ini yaitu apakah ada perbedaan rata-rata. Berikut hipotesis dalam Anova:

H0:  $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots = \mu_n$ , Tidak ada perbedaan yang nyata antara rata-rata hitung dari n kelompok

H1:  $\mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \dots \neq \mu_n$ , Ada perbedaan yang nyata antara rata-rata hitung dari n kelompok

## **C. Alasan penggunaan ANOVA**

Uji hipotesis dengan ANOVA digunakan, setidaknya karena beberapa alasan berikut:

- 1) Memudahkan analisa atas beberapa kelompok sampel yang berbeda dengan resiko kesalahan terkecil.
- 2) Mengetahui signifikansi perbedaan rata-rata ( $\mu$ ) antara kelompok sampel yang satu dengan yang lain. Bisa jadi, meskipun secara numeris bedanya besar, namun berdasarkan analisa ANOVA, perbedaan tersebut TIDAK SIGNIFIKAN sehingga perbedaan  $\mu$  bisa diabaikan. Sebaliknya, bisa jadi secara numeris bedanya kecil, namun berdasarkan analisa ANOVA, perbedaan tersebut SIGNIFIKAN, sehingga minimal

ada satu  $\mu$  yang berbeda dan perbedaan  $\mu$  antar kelompok sampel tidak boleh diabaikan.

Analisis varians relatif mudah dimodifikasi dan dapat dikembangkan untuk berbagai bentuk percobaan yang lebih rumit. Selain itu, analisis ini juga masih memiliki keterkaitan dengan analisis regresi. Akibatnya, penggunaannya sangat luas di berbagai bidang, mulai dari eksperimen laboratorium hingga eksperimen periklanan, psikologi, dan kemasyarakatan.

Asumsi-asumsi yang harus dipenuhi dalam analisis varians (ANOVA):

- 1) Data berdistribusi normal, karena pengujiannya menggunakan uji F-Snedecor.
- 2) Varians atau ragamnya homogen, dikenal sebagai *homoskedastisitas*, karena hanya digunakan satu penduga (*estimate*) untuk varians dalam contoh.
- 3) Masing-masing contoh saling bebas, yang harus dapat diatur dengan perancangan percobaan yang tepat
- 4) Komponen-komponen dalam modelnya bersifat *aditif* (saling menjumlah).

Untuk melakukan uji ANOVA, harus dipenuhi beberapa asumsi, yaitu:

- 1) Sampel berasal dari kelompok yang independen.
- 2) Varian antar kelompok harus homogen.
- 3) Data masing-masing kelompok berdistribusi normal

Asumsi yang pertama harus dipenuhi pada saat pengambilan sampel yang dilakukan secara random terhadap beberapa ( $> 2$ ) kelompok yang independen, yang mana nilai pada satu kelompok tidak tergantung pada nilai di kelompok lain. Sedangkan pemenuhan terhadap asumsi kedua dan ketiga dapat dicek jika data telah dimasukkan ke komputer. Jika asumsi ini tidak terpenuhi dapat dilakukan transformasi terhadap data. Apabila proses transformasi tidak juga dapat memenuhi asumsi ini maka uji ANOVA tidak valid untuk dilakukan, sehingga harus menggunakan uji non-parametrik misalnya Kruskal Wallis.

Prinsip Uji ANOVA adalah melakukan analisis variabilitas data menjadi dua sumber variasi yaitu variasi di dalam kelompok (*within*) dan variasi antar kelompok (*between*).

Bila variasi *within* dan *between* sama (nilai perbandingan kedua varian mendekati angka satu), maka berarti tidak ada perbedaan efek dari intervensi yang dilakukan, dengan kata lain nilai mean yang dibandingkan tidak ada perbedaan. Sebaliknya bila variasi antar kelompok lebih besar dari variasi didalam kelompok, artinya intervensi tersebut memberikan efek yang berbeda, dengan kata lain nilai mean yang dibandingkan menunjukkan adanya perbedaan.

#### **D. Jenis-jenis dari Analisis of Variance (ANOVA)**

Pemilihan tipe ANOVA tergantung dari rancangan percobaan (*experiment design*) yang kita pilih. Tipenya antara lain:

## 1. ANOVA satu arah biasa (*One Way ANOVA*)

Maksud dari kasus ini yaitu untuk menguji perbedaan rata-rata lebih dari dua sampel di mana dalam melakukan analisis hanya bisa satu arah. Maksud satu arah ini hanya bisa menguji antar kelompok yang satu. Untuk lebih jelasnya perhatikan contoh kasus berikut ini.

Contoh kasus ANOVA satu arah:

Tabel 34. ANOVA Satu Arah

Sampel	Penurunan Berat Badan (Kg)			
	Metode 1	Metode 2	Metode 3	Metode 4
Sampel 1	4	8	7	6
Sampel 2	6	12	3	5
Sampel 3	4	-	-	5

Terdapat 4 metode diet dan 3 golongan usia peserta program diet Berikut data rata-rata penurunan berat peserta keempat metode dalam tiga kelompok umur.

Berdasarkan gambar di atas terlihat bahwa ada empat metode (kolom). Dari empat metode itu dilakukan oleh beberapa orang tiap-tiap metode dilakukan oleh orang yang berbeda. Pada tabel di atas terlihat data diperoleh dari sampel yang berbeda perlakuan antar kelompok, oleh karena itu kita hanya bisa membandingkan antar metode, tetapi tidak bisa membandingkan antar orang, karena tidak melakukan metode yang sama. Oleh karena itu dikatakan satu arah saja.

## 2. ANOVA dua arah tanpa interaksi (*ANOVA Two Way Without Interaction*)

Jenis ANOVA yang kedua yaitu ANOVA dua arah tanpa interaksi. Artinya bahwa bisa dilakukan interaksi antara kelompok dan perlakuan. Maksudnya bisa membandingkan antar antar kelompok atau kah antar perlakuan. berikut contoh kasus.

Contoh kasus Anova dua arah tanpa interaksi:

Tabel 35. ANOVA dua arah

Umur	Penurunan Berat Badan (Kg)			
	Metode 1	Metode 2	Metode 3	Metode 4
< 20 tahun	5	6	2	3
20-40	2	7	5	3
> 40 tahun	7	3	4	3

Terdapat 4 metode diet dan 3 golongan usia peserta program diet. Berikut data rata-rata penurunan berat peserta keempat metode dalam tiga kelompok umur. Berdasarkan gambar tersebut terlihat bahwa setiap metode memiliki perlakuan yang sama sehingga bisa dikatakan ada hubungan dua arah, tetapi tidak ada interaksi.

## 3. ANOVA dua arah dengan interaksi (*ANOVA Two Way With Interaction*).

Sebelum ini dijelaskan anova dua arah tanpa interaksi. dikatakan anova dengan interaksi ketika setiap kolom (perlakuan) dan blok (baris) diulang.

Tabel 36. Contoh kasus ANOVA dua arah dengan interaksi

Teaching Strategy Locus of Control	Numbered Heads Together (A <sub>1</sub> )	Expository Teaching Strategy (A <sub>2</sub> )	
<b>High (B<sub>1</sub>)</b>	25 32 26 32 27 32 $\Sigma A_1B_1 =$ <b>630</b> $\bar{X}(A_1B_1) =$ <b>31.5</b> 28 33 29 33 30 34 30 35 31 36 31 37 31 38	18 23 19 23 20 23 $\Sigma A_2B_1 =$ <b>454</b> $\bar{X}(A_2B_1) =$ <b>22.7</b> 20 24 21 24 21 25 22 25 22 26 22 26 23 27	$\Sigma B_1 = 1084$ $\bar{X}(B_1) = 27.1$
<b>Low (B<sub>2</sub>)</b>	16 20 17 21 17 21 $\Sigma A_1B_2 =$ <b>405</b> $\bar{X}(A_1B_2) =$ <b>20.25</b> 18 21 18 22 19 22 19 23 19 23 20 24 20 25	18 22 19 23 19 23 $\Sigma A_2B_2 =$ <b>442</b> $\bar{X}(A_2B_2) =$ <b>22.1</b> 20 23 20 23 21 24 21 24 22 25 22 25 22 26	$\Sigma B_2 = 845$ $\bar{X}(B_2) = 21.18$
	$\bar{X}(A_1) = 25.875$ $\Sigma A_1 = 1035$	$\bar{X}(A_2) = 22.4$ $\Sigma A_2 = 896$	$\Sigma A$ $= \Sigma B = 1931$ $\bar{A} = \bar{B}$ $= 24.1375$

Source of variance	SS	Df	MS	F <sub>o</sub>	F <sub>t(.05)</sub>
Between column (Teaching Strategies)	241.513	1	241.513	33.4487	3.97
Between rows (LoC)	702.113	1	702.113	97.2402	
Columns by rows (interaction)	567.112	1	567.112	78.5431	
Between groups	1510.738	3	503.579		
Within groups	548.75	76	7.2204		
Total	3570.23	79			

Dari ringkasan analisis 2 X 2 multifaktor varians, dapat dijelaskan bahwa:

1.  $F_0$  antara kolom (33,4487) lebih tinggi dari  $F_t (0,5) (3,97)$ . Jadi perbedaan antara kolom signifikan dan  $H_0$  ditolak. Dapat disimpulkan bahwa mengajar membaca menggunakan NHT secara signifikan berbeda dari yang menggunakan Ekspositori Strategi. Nilai rata-rata siswa diajarkan dengan menggunakan NHT (25,8) lebih tinggi dari nilai rata-rata siswa diajarkan dengan menggunakan Strategi Ekspositori (22,4). Ini berarti bahwa mengajar membaca dengan menggunakan NHT lebih efektif daripada membaca mengajar dengan menggunakan Ekspositori Strategi.
- 2)  $F_0$  antara baris (97,2402) lebih tinggi dari  $F_t (0,5) (3,97)$ . Jadi perbedaan antara baris adalah signifikan dan  $H_0$  ditolak. Dapat disimpulkan bahwa siswa memiliki Locus tinggi Kontrol secara signifikan berbeda dari siswa yang memiliki Locus rendah Control. Nilai rata-rata siswa yang memiliki Locus tinggi Control (27,1) lebih tinggi dari nilai rata-rata siswa yang memiliki Locus rendah Control (21,18). Ini berarti bahwa siswa yang memiliki Locus of Control yang tinggi secara signifikan berbeda dari siswa yang memiliki Locus rendah Control.
- 3)  $F_0$  kolom dengan baris (78,5431) lebih tinggi dari  $F_t (0,5) (3,97)$ , dapat disimpulkan bahwa ada interaksi antara dua variabel pada kemampuan membaca siswa, strategi

pengajaran dan Locus of Control. Ini berarti bahwa efek dari strategi pengajaran yang digunakan pada pencapaian tergantung pada tingkat mata pelajaran 'dari Locus of Control.

#### **E. Menguji ANOVA menggunakan SPSS**

Setelah kita pahami sedikit tentang *One Way ANOVA*, maka mari kita lanjutkan dengan mempelajari bagaimana melakukan uji One Way ANOVA dengan SPSS.

Sebagai bahan uji coba, maka kita gunakan contoh sebuah penelitian yang berjudul “Perbedaan Pendapatan Berdasarkan Pekerjaan”. Di mana pendapatan sebagai variabel terikat bertipe data kuantitatif atau numerik. Sedangkan pekerjaan sebagai variabel bebas berskala data kualitatif atau kategorik. Yaitu dengan 3 kategori: Tani, Buruh dan Lainnya. (Ingat bahwa uji One Way ANOVA dilakukan apabila variabel terikat adalah interval dan variabel bebas adalah kategorik). (Pelajari juga tentang Pengertian Data)

Langsung Saja: Masuk ke pembahasan Tutorial Uji ANOVA di bawah ini.

Tutorial One Way Anova

Buka SPSS.

Buka Tab Variable View, buat 2 variabel: Pekerjaan dan Pendapatan.

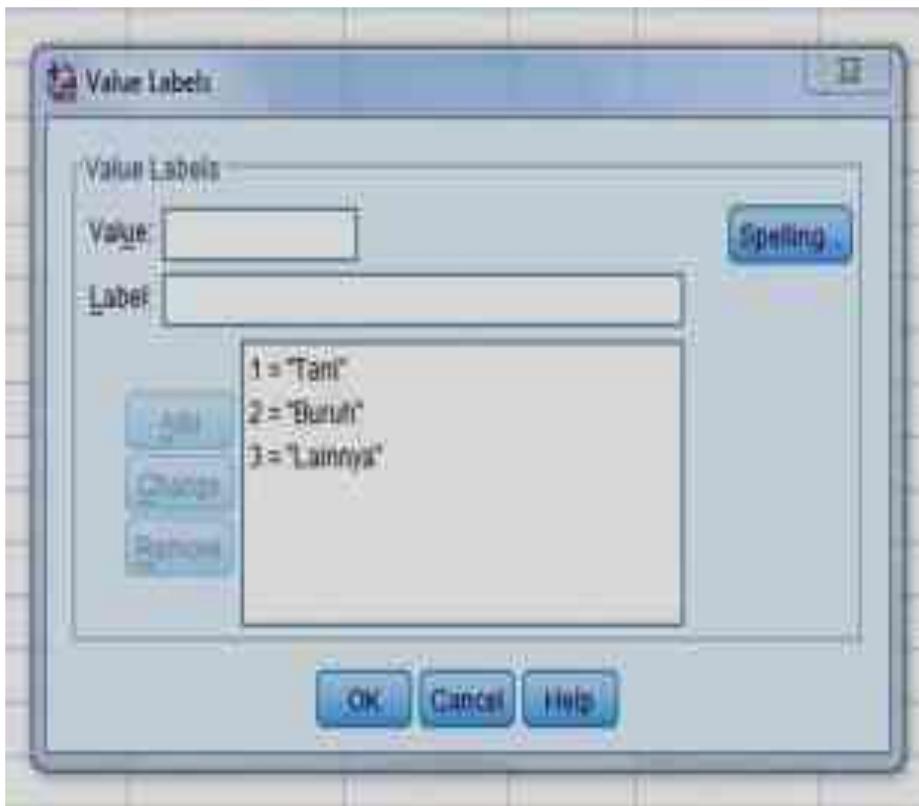
Ubah Type Pekerjaan ke "Numeric", Decimals "0", beri label "Pekerjaan", ubah measure menjadi "Nominal" dan isi value dengan kategori: 1 = Tani, 2 = Buruh dan 3 = Lainnya.

Ubah Type Pendapatan ke "Numeric", Decimals "0", beri label "Pendapatan", ubah measure menjadi "Scale".

Gambar 75.

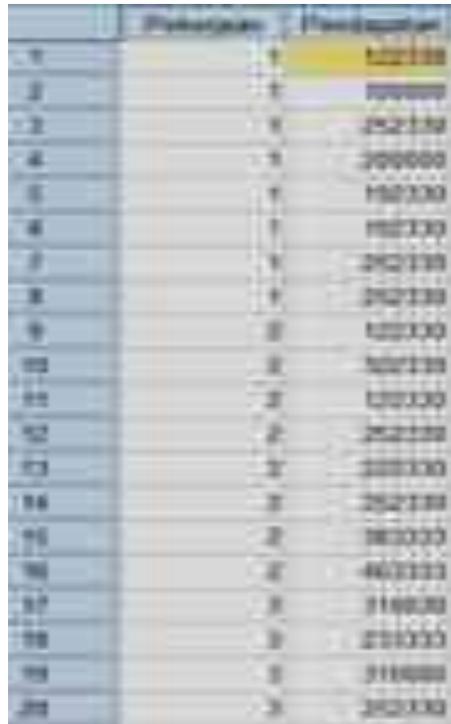
Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
Pekerjaan	Numeric	8	0	Pekerjaan	(1, Tani)	None	8	Right	Nominal
Pendapatan	Numeric	8	0	Pendapatan	None	None	8	Right	Scale

Gambar 76.

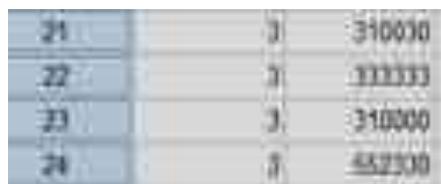


Buka Data View dan isikan data sebanyak 24 responden sebagai berikut:

Gambar 77.



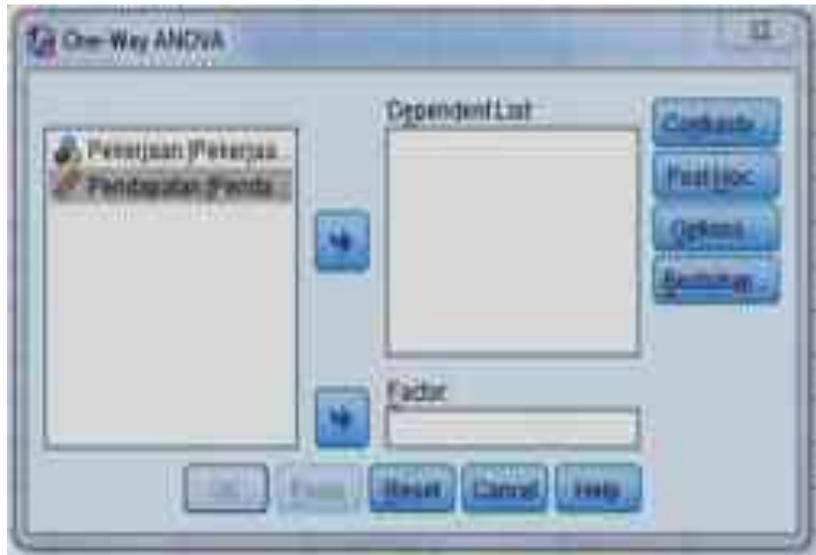
	Pembayaran	Pendapatan
1	1	100000
2	1	100000
3	1	250000
4	1	200000
5	1	150000
6	1	100000
7	1	250000
8	1	250000
9	2	100000
10	2	500000
11	2	100000
12	2	250000
13	2	100000
14	2	250000
15	2	100000
16	2	400000
17	2	100000
18	3	200000
19	3	100000
20	3	250000



21	3	300000
22	3	100000
23	3	300000
24	3	450000

Pada menu, pilih Analyze, Compare Means, One-Way ANOVA, sampai muncul jendela One-Way ANOVA seperti di bawah ini:

Gambar 78.



Pilih variabel "Pendapatan" lalu masukkan ke kotak "Dependent List:" Kemudian pilih variabel "Pekerjaan" lalu masukkan ke kotak "Factor:" Sehingga nampak seperti di bawah ini:

Gambar 79.





Klik Continue.  
Lalu Klik OK

Hasil terlihat sebagai berikut:  
Gambar 82. Hasil ANOVA

**Descriptives**

Dependent Variable: *Y*

Factor: *X*

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Total	4	11444.75	3467.333	1733.667	10078.41	12811.09	7000	15000
Group 1	2	10000.00	1118.034	559.017	9281.96	10718.04	5000	15000
Group 2	2	12889.50	2796.601	1398.301	10091.20	15687.80	7000	12000
Total	14	11444.75	3467.333	1733.667	7700.00	15189.50	5000	15000

**Test of Homogeneity of Variances**

Factor	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
<i>Y</i>	1.081	1	12	.317

**ANOVA**

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2000000.000	1	2000000.000	3.886	.054 <sup>a</sup>
Within Groups	10000000.000	12	833333.333		
Total	12000000.000	13			

**Post Hoc Tests:**

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: *Y*

Source	Comparison	df	t-Statistic	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Between-Subjects	Total - Group 1	12	3.886	.054	10091.20	15687.80
	Total - Group 2	12	-3.886	.054	10091.20	15687.80
	Group 1 - Group 2	12	-7.772	<.001	9281.96	10718.04
	Group 2 - Group 1	12	7.772	<.001	9281.96	10718.04
Within-Subjects	Total - Error	12	1.081	.317	10091.20	15687.80
	Group 1 - Error	6	1.081	.317	10091.20	15687.80
	Group 2 - Error	6	1.081	.317	10091.20	15687.80
	Error - Error	6	1.081	.317	10091.20	15687.80

<sup>a</sup>. The exact significance level is displayed in the table.

## Interprestasi Uji ANOVA

Interprestasi Baca adalah sebagai berikut:

Dari tabel Descriptives nampak bahwa responden yang bekerja sebagai Tani rata-rata berpendapatan sebesar 195497,50, Buruh rata-rata berpendapatan sebesar 265080,75 dan Lainnya rata-rata berpendapatan 326423,25. Selanjutnya untuk melihat uji kita lihat di tabel ANOVA.

Sebelum melanjutkan uji perlu diingat bahwa salah satu asumsi ANOVA adalah variansnya sama. Dari tabel Test of Homogeneity of Variances terlihat bahwa hasil uji menunjukkan bahwa varian ketiga kelompok tersebut sama ( $P\text{-value} = 0,357$ ), sehingga uji ANOVA valid untuk menguji hubungan ini.

Selanjutnya untuk melihat apakah ada perbedaan pendapatan dari ketiga kelompok pekerja tersebut. Kita lihat tabel ANOVA, dari tabel itu pada kolom Sig. diperoleh nilai  $P$  ( $P\text{-value}$ ) = 0,037. Dengan demikian pada taraf nyata = 0,05 kita menolak  $H_0$ , sehingga kesimpulan yang didapatkan adalah ada perbedaan yang bermakna rata-rata pendapatan berdasarkan ketiga kelompok pekerjaan tersebut.

## Interprestasi Uji ANOVA: Post Hoc

Jika hasil uji menunjukkan  $H_0$  gagal ditolak (tidak ada perbedaan), maka uji lanjut (*Post Hoc Test*) tidak dilakukan.

Sebaliknya jika hasil uji menunjukkan  $H_0$  ditolak (ada perbedaan), maka uji lanjut (*Post Hoc Test*) harus dilakukan.

Karena hasil uji ANOVA menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna, maka uji selanjutnya adalah melihat kelompok mana saja yang berbeda.

Untuk menentukan uji lanjut mana yang digunakan, maka kembali kita lihat tabel Test of Homogeneity of Variances, bila hasil tes menunjukkan varian sama, maka uji lanjut yang digunakan adalah uji Bonferroni. Namun bilai hasil tes menunjukkan varian tidak sama, maka uji lanjut yang digunakan adalah uji Games-Howell.

Dari Test of Homogeneity menghasilkan bahwa varian ketiga kelompok tersebut sama, maka uji lanjut (*Post Hoc Test*) yang digunakan adalah Uji Bonferroni.

Dari tabel Post Hoc Test di atas memperlihatkan bahwa kelompok yang menunjukkan adanya perbedaan rata-rata pendapatan (ditandai dengan tanda bintang "\*\*") adalah Kelompok "Tani" dan "Lainnya".

## BAB VII

### T-TEST

#### A. Uji T-Test Independent Sample

Independent Sample T-Test jika diterjemahkan dalam bahasa Indonesia maka berarti uji t sampel tidak berhubungan atau bebas. Perhatikan kata 'Independent' atau 'bebas' maknanya adalah tidak ada hubungan antara dua sampel yang akan diuji. Sebagai contoh kita akan menguji apakah ada perbedaan rata-rata 2 (dua) sampel yang terdiri dari Kelompok A dan Kelompok B terkait dengan prestasi belajarnya. Contoh ini menjelaskan bahwa sampel penelitian ini terdiri dari dua kelompok yang berbeda atau tidak berhubungan satu sama lain (sampel bebas). Contoh datanya dapat dilihat tabel di bawah ini:

Tabel 37. Data Nilai T-Test

Kelompok A	Nilai	Kelompok B	Nilai
1	77,7	2	86,2
1	80,3	2	80
1	73,2	2	93,4
1	76,8	2	91,3
1	90,1	2	85,3
1	68,8	2	

Keterangan: Kelompok A diberi kode 1 dengan N= 6 orang, sedangkan Kelompok B diberi kode 2 dengan N= 5 orang. Nilai diartikan sebagai Prestasi Belajar.

Uji Independent Sampel T-Test merupakan bagian dari statistik inferensial parametrik (Uji Beda). Perlu diketahui bersama bahwa dalam statistik parametrik terdapat syarat-syarat yang harus terpenuhi sebelum dilakukannya pengujian (dalam hal ini Uji

Independent Sample T-Test). Oleh karena itu, kita perlu mengetahui syarat-syarat apa saja yang diperlukan sebelum melakukan Uji Independent Sample T-Test:

1. Data yang diuji adalah data kuantitatif (data interval atau data rasio).
2. Data harus diuji normalitas dan hasilnya harus berdistribusi normal
3. Data harus sejenis atau homogen
4. Uji ini dilakukan dengan jumlah data yang sedikit (kurang dari 30).

Jika dalam kasus tertentu ternyata data tidak berdistribusi normal dan tidak homogen, maka solusinya bisa dengan metode statistik non- parametrik yaitu dengan Uji Mann Whitney. Selanjutnya kita akan melakukan praktek Uji Independent Sample T-Test untuk kasus di atas.

Hipotesisi yang digunakan:

1. Ho: Tidak terdapat perbedaan antara rata-rata prestasi belajar Kelompok A dengan Kelompok B
2. Ha: Terdapat perbedaan antara rata-rata prestasi belajar Kelompok A dan Kelompok B

Dasar pengambilan keputusan :

1. Jika nilai Signifikansi atau Sig. (2-tailed)  $> 0,05$ , maka Ho diterima dan Ha ditolak.
2. Jika nilai Signifikansi atau Sig. (2-tailed)  $< 0,05$ , maka Ho ditolak dan Ha diterima.

Rumus yang digunakan untuk menghitung Uji Independent Sample T-Test berdasarkan Donald Ary (2010: 172) adalah:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{\sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{n_1} + \sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{n_2}}{n_1 + n_2 - 2}} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$

Untuk lebih memahami materi ini coba hitung data di atas tadi menggunakan rumus manual yang dipaparkan di atas.

## **B. Cara Uji Independent Sample T-Test dengan SPSS**

1. Buka lembar kerja SPSS, kemudian klik VariableView, pada bagian Name pertama tuliskan Nilai. Kemudian untuk Name kedua tuliskan Kelompok, kemudian pada bagian Decimals yang kedua ganti dengan 0, lalu klik bagian Value yang kedua hingga muncul kotak dialog Value Label, pada kotak Value isikan 1 dan kotak Label isikan Kelompok A, lalu klik Add, kemudian isikan lagi pada kotak Value dengan isian 2 dan kotak Label isikan Kelompok B, lalu klik Add dan Ok.

Gambar 83.



Jika sudah betul maka tampilannya seperti gambar di bawah ini:

Gambar 84.

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values
1	Nilai	Numeric	8	2		None
2	Kelompok	Numeric	8	0		{1, Kelo...}

2. Klik Variable View, kemudian untuk Nilai isikan dengan nilai di atas dan untuk Kelompok isikan 1 untuk nilai Kelompok A dan 2 untuk nilai Kelompok B

Gambar 85.



	Nilai	Kelompok
1	77,70	1
2	80,30	1
3	73,20	1
4	76,80	1
5	90,10	1
6	68,00	1
7	86,20	2
8	90,00	2
9	93,40	2
10	91,30	2
11	85,30	2

3. Kemudian klik Analyze - Compare Means - Independent Sample T Test

Gambar 86.



4. Muncul kotak dialog Independent Sample T- Test, kemudian masukkan Variable Nilai ke kotak Test Variable(s) dan masukkan Variable Kelompok ke kotak Grouping Variable

Gambar 87.



5. Klik Define Grouping, pada kotak Group 1 isikan 1 dan kotak Group 2 isikan 2, lalu klik Continue  
Gambar 88.



6. Selanjutnya klik Options, kemudian pada kotak Confidence Interval Percentage isikan 95, lalu klik Continue  
Gambar 89.



7. Setelah semua beres, maka klik Ok dan akan muncul Output SPSS

Gambar 90.

Independent Samples Test					
	Levene's Test for Equality of Variances		t	df	Sig. (2-tailed)
	F	Sig.			
Nilai					
Equal variances assumed	.118	.738	-2.419	6	.039
Equal variances not assumed			-2.484	8.888	.014

8. Interpretasi Output SPSS Uji Independent Sample T-Test

Perhatikan pada output Independent Sample T-Test. Berdasarkan output di atas diperoleh nilai Sig. (2 tailed) sebesar  $0,039 < 0,05$ , maka sesuai dasar pengambilan keputusan dalam Uji Independent Sample T-Test, maka dapat disimpulkan  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, yang artinya bahwa terdapat perbedaan antara rata-rata prestasi belajar Kelompok A dengan Kelompok B.

**C. Uji T-Test Satu Sample**

Uji t untuk satu sampel dalam istilah lain biasanya disebut dengan *One Sample t-test Method*, merupakan prosedur uji t untuk sampel tunggal jika rata-rata suatu variabel tunggal dibandingkan dengan suatu nilai konstanta tertentu. Uji t dipakai jika jumlah data sampel di bawah 30.

Syarat uji t satu sampel :

1. Data merupakan data kuantitatif
2. Memenuhi asumsi berdistribusi normal

Contoh datanya adalah sebagai berikut:

Tabel 38. Nilai Ujian Tes IQ

No. Respondent	Pretest	Posttest	D	D <sup>2</sup>
1	10	12	+2	+4
2	9	13	+4	+16
3	8	12	+4	+16
4	11	9	-2	+4
5	10	8	-2	+4
6	7	9	+2	+4
7	10	12	+2	+4
8	9	11	+2	+4
9	8	10	+2	+4
10	6	10	+4	+16
11	10	12	+2	+4
12	7	13	+6	+36
13	10	6	-4	+16
14	9	13	+4	+16
15	10	14	+4	+16
$\Sigma$			$\Sigma D = +30$	$\Sigma D^2 = 164$

Dengan rumus standar deviasinya adalah:

$$S_D = \sqrt{\frac{\sum D^2 - \frac{(\sum D)^2}{n}}{N - 1}}$$

Berdasarkan data di atas maka hitunglah Standar Deviasinya menggunakan rumus di atas.

Untuk rumus Uji T-Test untuk satu sample adalah:

$$t = \frac{\bar{D}}{\sqrt{\frac{\sum D^2 - \frac{(\sum D)^2}{N}}{N(N - 1)}}$$

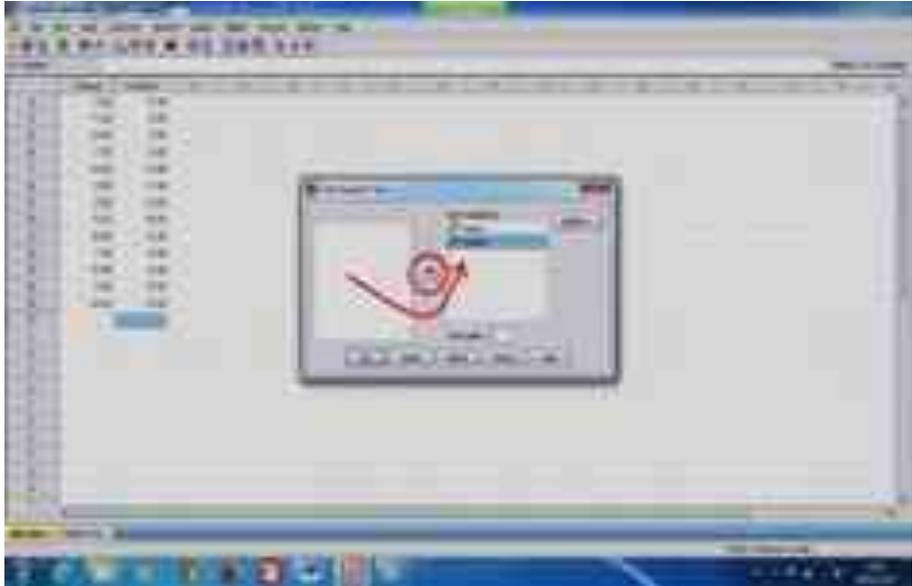
Dimana:

- 1) t = t rasio



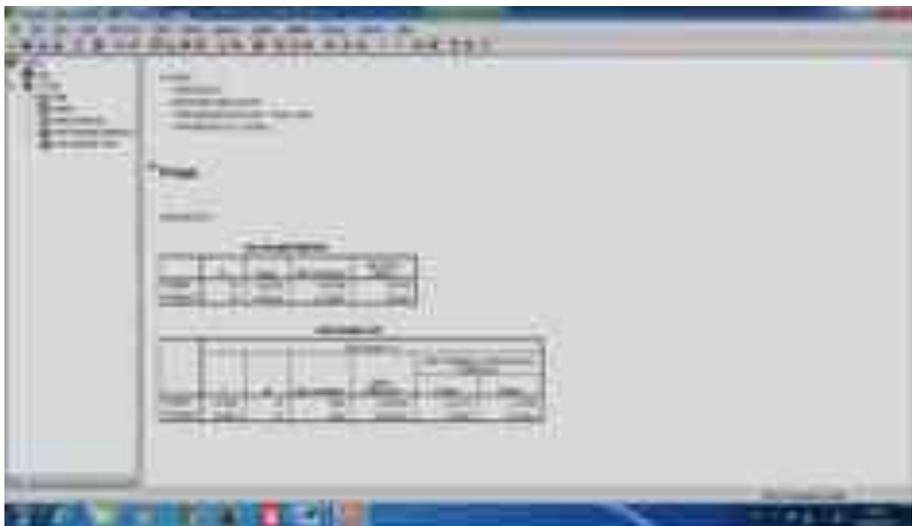
2. Kemudian klik Analyze - Compare Means - One Sample T Test
3. Muncul kotak dialog, kemudian pindahkan nilai Pretest dan Posttest dari kotak sebelah kiri ke kotak sebelah kanan.

Gambar 92.



4. Setelah semua beres, maka klik Ok dan akan muncul Output SPSS

Gambar 93.



#### 5. Interpretasi Output SPSS Uji Onet Sample T-Test

Perhatikan pada output Independent Sample T-Test. Berdasarkan output di atas diperoleh nilai Sig. (2 tailed) sebesar  $0,37118 > 0,05$ , maka sesuai dasar pengambilan keputusan dalam Uji One Sample T-Test, maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara Means Pretest dan Posttest.

## Bibliography

- Azwar, S. (2015). *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Budiyono. (2004). *Statistika Untuk Penelitian*. Surakarta: UNS Press.
- Creswell, J. W. (2009). *Research Design Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Djarwanto. (2007). *Mengenal Beberapa Uji Statistik Dalam Penelitian*. Yogyakarta: Liberty Yogyakarta.
- Donald Ary, e. a. (2010). *Introduction to Resarch in Education*. USA: Wadsworth Cengage Learning.
- Ghozali, I. (2013). *Aplikasi Analisis Multivariete*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Husaini Usman, d. (2006). *Pengantar Statistika*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Irwan, d. (2015). *Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Teoritis dan Aplikatif)*. Bandung: Alfabeta.
- Jack R. Fraenkel, N. E. (2008). *How to Design adn Evaluate Research in Education*. San Francisco: McGrawHill.
- James Schreiber, K. A.-S. (2008). *Educational Research*. John Wiley & Sons Inc.
- Kenneth S. Bordens, B. B. (2008). *Research Design and Methods A Process Approach*. New York: McGrawHill.
- Muijs, D. (2004). *Doing Quantitative Research in Education*. California: Sage Publication Ltd.
- Setiyadi, A. B. (2006). *Metode Penelitian Untuk Pengajaran Bahasa Asing Pendekatan Kuantitatif dan Kualitatif*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Siegel, S. (2011). *Statistik Nonparametrik Untuk Ilmu-Ilmu Sosial*. Jakarta: Gramedia.

- Sudijono, A. (n.d.). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sugiyono. (2011). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Afabeta.
- Sundayana, R. (2014). *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Tuckman, B. W. (n.d.). *Conducting Educational research*. New York : Harcourt Brace Jovanovich.
- Walford, G. (1998). *Doing Research about Education*. London: Falmer Press.

## Lampiran 1: Tabel Nilai-Nilai r Product Moment

N	Taraf Signifikansi		N	Taraf Signifikansi	
	5%	1%		5%	1%
3	0,997	0,999	38	0,320	0,413
4	0,950	0,990	39	0,316	0,408
5	0,878	0,959	40	0,312	0,403
6	0,811	0,917	41	0,308	0,398
7	0,754	0,874	42	0,304	0,393
8	0,707	0,834	43	0,301	0,389
9	0,666	0,798	44	0,297	0,384
10	0,632	0,765	45	0,294	0,380
11	0,602	0,735	46	0,291	0,376
12	0,576	0,708	47	0,288	0,372
13	0,553	0,684	48	0,284	0,368
14	0,532	0,661	49	0,281	0,364
15	0,514	0,641	50	0,279	0,361
16	0,497	0,623	55	0,266	0,345
17	0,482	0,606	60	0,254	0,330
18	0,468	0,590	65	0,244	0,317
19	0,456	0,575	70	0,235	0,306
20	0,444	0,561	75	0,227	0,296
21	0,433	0,549	80	0,220	0,286
22	0,423	0,537	85	0,213	0,278
23	0,413	0,526	90	0,207	0,270
24	0,404	0,515	95	0,202	0,263
25	0,396	0,505	100	0,195	0,256
26	0,388	0,496	125	0,176	0,230
27	0,381	0,487	150	0,159	0,210
28	0,374	0,478	175	0,148	0,194
29	0,367	0,470	200	0,138	0,181
30	0,361	0,463	300	0,113	0,148
31	0,355	0,456	400	0,098	0,128
32	0,349	0,449	500	0,088	0,115
33	0,344	0,442	600	0,080	0,105
34	0,339	0,436	700	0,074	0,097
35	0,334	0,430	800	0,070	0,091
36	0,329	0,424	900	0,065	0,086
37	0,325	0,418	1000	0,062	0,081

Lampiran 2: Nilai Kritis L Untuk Uji Lilliefors

Ukuran Sampel		Tarf Nyata ( $\alpha$ )					
		0.01	0.05	0.10	0.15	0.20	
n =	4	0,417	0,381	0,352	0,319	0,300	
	5	0,405	0,337	0,315	0,299	0,285	
	6	0,364	0,319	0,294	0,277	0,265	
	7	0,348	0,300	0,276	0,258	0,247	
	8	0,331	0,285	0,261	0,244	0,233	
	9	0,311	0,271	0,249	0,233	0,223	
	10	0,294	0,258	0,239	0,224	0,215	
	11	0,284	0,249	0,230	0,217	0,206	
	12	0,275	0,242	0,223	0,212	0,199	
	13	0,268	0,234	0,214	0,202	0,190	
	14	0,261	0,227	0,207	0,194	0,183	
	15	0,257	0,220	0,201	0,187	0,177	
	16	0,250	0,213	0,195	0,182	0,173	
	17	0,245	0,206	0,189	0,177	0,169	
	18	0,239	0,200	0,184	0,173	0,166	
	19	0,235	0,195	0,179	0,169	0,163	
	20	0,231	0,190	0,174	0,166	0,160	
	25	0,200	0,173	0,158	0,147	0,142	
	n >	30	0,187	0,161	0,144	0,136	0,131
			$\frac{1}{\sqrt{n}}$	$\frac{1}{\sqrt{n}}$	$\frac{1}{\sqrt{n}}$	$\frac{1}{\sqrt{n}}$	$\frac{1}{\sqrt{n}}$

Sumber: Conover, W.J., Practical Nonparametric Statistics, John Wiley & Sons, Inc. 1973

### Lampiran 3: Table Of The Standard Normal Distribution

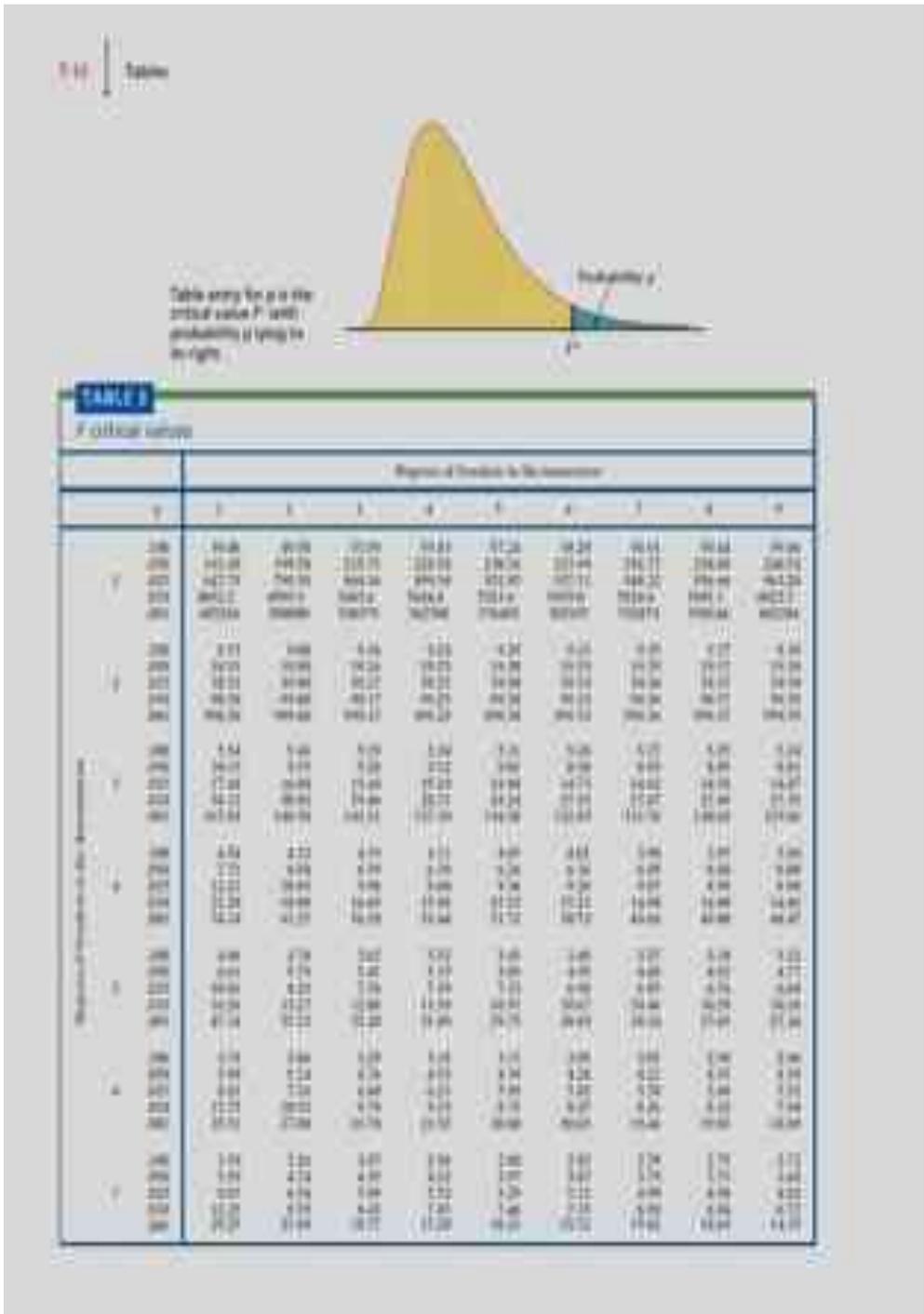
Z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.0000	.0040	.0080	.0120	.0160	.0199	.0239	.0279	.0319	.0359
0.1	.0398	.0438	.0478	.0517	.0557	.0596	.0636	.0675	.0714	.0753
0.2	.0793	.0832	.0871	.0910	.0948	.0987	.1026	.1064	.1103	.1141
0.3	.1179	.1217	.1255	.1293	.1331	.1368	.1406	.1443	.1480	.1517
0.4	.1554	.1591	.1628	.1664	.1700	.1736	.1772	.1808	.1844	.1879
0.5	.1915	.1950	.1985	.2019	.2054	.2088	.2123	.2157	.2190	.2224
0.6	.2257	.2291	.2324	.2357	.2389	.2422	.2454	.2486	.2517	.2549
0.7	.2580	.2611	.2642	.2673	.2704	.2734	.2764	.2794	.2823	.2852
0.8	.2881	.2910	.2939	.2967	.2995	.3023	.3051	.3078	.3106	.3133
0.9	.3159	.3186	.3212	.3238	.3264	.3289	.3315	.3340	.3365	.3389
1.0	.3413	.3438	.3461	.3485	.3508	.3531	.3554	.3577	.3599	.3621
1.1	.3643	.3665	.3686	.3708	.3729	.3749	.3770	.3790	.3810	.3830
1.2	.3849	.3869	.3888	.3907	.3925	.3944	.3962	.3980	.3997	.4015
1.3	.4032	.4049	.4066	.4082	.4099	.4115	.4131	.4147	.4162	.4177
1.4	.4192	.4207	.4222	.4236	.4251	.4265	.4279	.4292	.4306	.4319
1.5	.4332	.4345	.4357	.4370	.4382	.4394	.4406	.4418	.4429	.4441
1.6	.4452	.4463	.4474	.4484	.4495	.4505	.4515	.4525	.4535	.4545
1.7	.4554	.4564	.4573	.4582	.4591	.4599	.4608	.4616	.4625	.4633
1.8	.4641	.4649	.4656	.4664	.4671	.4678	.4686	.4693	.4699	.4706
1.9	.4713	.4719	.4726	.4732	.4738	.4744	.4750	.4756	.4761	.4767
2.0	.4772	.4778	.4783	.4788	.4793	.4798	.4803	.4808	.4812	.4817
2.1	.4821	.4826	.4830	.4834	.4838	.4842	.4846	.4850	.4854	.4857
2.2	.4861	.4864	.4868	.4871	.4875	.4878	.4881	.4884	.4887	.4890
2.3	.4893	.4896	.4898	.4901	.4904	.4906	.4909	.4911	.4913	.4916
2.4	.4918	.4920	.4922	.4925	.4927	.4929	.4931	.4932	.4934	.4936
2.5	.4938	.4940	.4941	.4943	.4945	.4946	.4948	.4949	.4951	.4952
2.6	.4953	.4955	.4956	.4957	.4959	.4960	.4961	.4962	.4963	.4964
2.7	.4965	.4966	.4967	.4968	.4969	.4970	.4971	.4972	.4973	.4974
2.8	.4974	.4975	.4976	.4977	.4977	.4978	.4979	.4979	.4980	.4981
2.9	.4981	.4982	.4982	.4983	.4984	.4984	.4985	.4985	.4986	.4986
3.0	.4987	.4987	.4987	.4988	.4988	.4989	.4989	.4989	.4990	.4990

Catatan: menggunakan 0.4999 dengan nilai z di atas 3,09

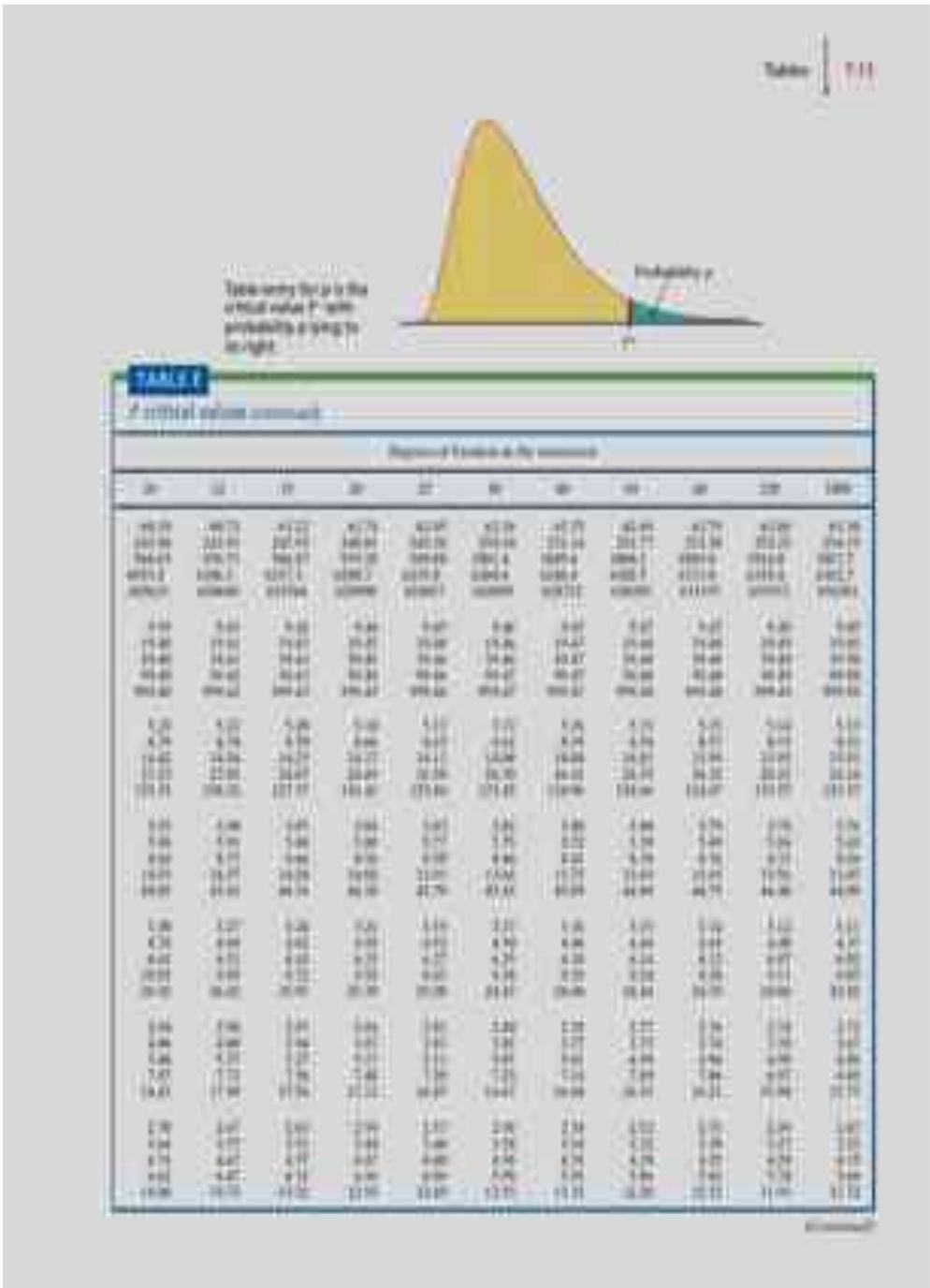
Sumber: Frederick Mosteller and Robert E.K. Rourke. *Study Statistics*. Table A-I (Reading. Mass Addison-Wesley 1973).



# Lampiran 5: F Table



Lanjutan F Table



**TABLE 1**  
F critical values continued

Degrees of Freedom in the numerator

		Degrees of Freedom in the denominator										
		10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	100
1	160.0	16.00	12.00	10.00	9.00	8.45	8.00	7.70	7.50	7.35	7.25	7.15
2	18.51	19.00	14.17	12.25	11.19	10.59	10.13	9.83	9.63	9.48	9.38	9.28
3	16.69	17.16	12.51	10.57	9.51	8.91	8.45	8.15	7.95	7.80	7.70	7.60
4	15.52	16.00	11.69	9.75	8.69	8.09	7.63	7.33	7.13	6.98	6.88	6.78
5	14.70	15.17	11.01	9.07	8.01	7.41	6.95	6.65	6.45	6.30	6.20	6.10
6	14.05	14.50	10.40	8.46	7.39	6.79	6.33	6.03	5.83	5.68	5.58	5.48
7	13.51	13.96	9.95	7.99	6.93	6.33	5.87	5.57	5.37	5.22	5.12	5.02
8	13.04	13.49	9.55	7.59	6.53	5.93	5.47	5.17	4.97	4.82	4.72	4.62
9	12.63	13.08	9.20	7.24	6.17	5.57	5.11	4.81	4.61	4.46	4.36	4.26
10	12.27	12.72	8.89	6.93	5.87	5.27	4.81	4.51	4.31	4.16	4.06	3.96
15	11.19	11.64	8.08	6.12	5.06	4.46	4.00	3.70	3.50	3.35	3.25	3.15
20	10.29	10.74	7.46	5.50	4.44	3.84	3.38	3.08	2.88	2.73	2.63	2.53
25	9.59	10.04	7.00	5.04	3.98	3.38	2.92	2.62	2.42	2.27	2.17	2.07
30	9.00	9.45	6.64	4.68	3.62	3.02	2.56	2.26	2.06	1.91	1.81	1.71
40	8.18	8.63	6.00	4.02	2.96	2.36	1.90	1.60	1.40	1.25	1.15	1.05
50	7.56	8.01	5.64	3.66	2.60	2.00	1.54	1.24	1.04	0.89	0.79	0.69
60	7.10	7.55	5.38	3.40	2.34	1.74	1.28	0.98	0.78	0.63	0.53	0.43
70	6.75	7.20	5.18	3.24	2.18	1.58	1.12	0.82	0.62	0.47	0.37	0.27
80	6.47	6.92	5.04	3.10	2.04	1.44	0.98	0.68	0.48	0.33	0.23	0.13
90	6.24	6.69	4.94	2.98	1.92	1.32	0.86	0.56	0.36	0.21	0.11	0.01
100	6.06	6.51	4.86	2.88	1.82	1.22	0.76	0.46	0.26	0.11	0.01	0.01

**TABLE 1**  
**Financial ratios (continued)**

	Degree of freedom in the numerator									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.05	16.013	14.548	13.708	13.151	12.701	12.350	12.084	11.878	11.718	11.591
0.10	15.017	13.600	12.790	12.261	11.824	11.478	11.217	11.006	10.841	10.710
0.20	13.747	12.371	11.583	11.071	10.641	10.299	10.033	9.818	9.649	9.514
0.50	10.128	8.833	8.176	7.707	7.300	6.961	6.691	6.471	6.298	6.160
1.00	8.451	7.171	6.536	6.081	5.681	5.348	5.074	4.849	4.672	4.531
2.00	7.171	5.916	5.293	4.841	4.441	4.104	3.827	3.599	3.420	3.277
3.00	6.599	5.358	4.738	4.281	3.878	3.538	3.258	3.027	2.846	2.701
4.00	6.256	5.020	4.403	3.941	3.534	3.191	2.907	2.673	2.490	2.343
5.00	6.059	4.827	4.213	3.741	3.331	2.984	2.697	2.461	2.276	2.127
6.00	5.923	4.695	4.084	3.601	3.188	2.838	2.548	2.310	2.123	1.973
7.00	5.828	4.604	3.996	3.501	3.085	2.732	2.439	2.199	2.011	1.860
8.00	5.758	4.539	3.934	3.431	3.013	2.657	2.361	2.120	1.931	1.779
9.00	5.704	4.488	3.884	3.371	2.951	2.593	2.294	2.052	1.862	1.710
10.00	5.660	4.447	3.845	3.321	2.899	2.539	2.238	1.995	1.804	1.651
15.00	5.456	4.257	3.660	3.141	2.718	2.355	2.051	1.807	1.615	1.461
20.00	5.318	4.134	3.540	3.011	2.584	2.219	1.913	1.667	1.474	1.319
30.00	5.152	3.983	3.393	2.851	2.423	2.056	1.748	1.501	1.307	1.151
40.00	5.044	3.900	3.311	2.761	2.331	1.962	1.652	1.404	1.209	1.052
50.00	4.964	3.838	3.250	2.701	2.269	1.898	1.586	1.337	1.141	0.983
60.00	4.904	3.790	3.206	2.651	2.221	1.851	1.538	1.288	1.091	0.933
70.00	4.854	3.751	3.170	2.611	2.181	1.811	1.497	1.247	1.050	0.892
80.00	4.811	3.718	3.139	2.571	2.141	1.771	1.456	1.205	1.008	0.850
90.00	4.774	3.688	3.111	2.531	2.101	1.731	1.415	1.164	0.967	0.809
100.00	4.741	3.661	3.084	2.491	2.061	1.691	1.374	1.123	0.926	0.768

Lanjutan F Table

Table 11

**TABLE**  
F critical values (continued)

Degrees of freedom in the numerator

	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100
1	16.0000	14.9429	14.5455	14.2573	14.0391	13.7085	13.5021	13.3629	13.2743	13.2171	13.1743	13.1410
2	18.0000	16.6929	16.1818	15.7619	15.5196	15.1585	14.9281	14.7649	14.6483	14.5631	14.4921	14.4320
3	19.0000	17.5429	16.9182	16.4756	16.2119	15.8196	15.5641	15.3789	15.2453	15.1441	15.0671	14.9990
4	20.0000	18.0000	17.2500	16.7857	16.4906	16.0670	15.7981	15.5919	15.4413	15.3251	15.2321	15.1580
5	20.4739	18.3571	17.5818	17.1000	16.7812	16.3370	16.0541	15.8359	15.6703	15.5401	15.4321	15.3520
6	20.8571	18.6429	17.8182	17.3143	16.9719	16.5070	16.2119	15.9796	15.8003	15.6561	15.5421	15.4560
7	21.1667	18.8762	18.0000	17.4762	17.1119	16.6270	16.3196	16.0743	15.8813	15.7241	15.5961	15.5040
8	21.4286	19.0690	18.1538	17.6190	17.2319	16.7270	16.4071	16.1496	15.9523	15.7811	15.6481	15.5500
9	21.6429	19.2343	18.2857	17.7357	17.3319	16.8119	16.4796	16.2119	16.0003	15.8241	15.6861	15.5820
10	21.8182	19.3762	18.4000	17.8286	17.4071	16.8719	16.5319	16.2543	16.0283	15.8481	15.7061	15.6000
15	22.2429	19.7143	18.7143	18.0714	17.6119	17.0119	16.6619	16.3719	16.1319	15.9381	15.7921	15.6820
20	22.5000	19.8571	18.8182	18.1429	17.6619	17.0619	16.7119	16.4119	16.1619	15.9641	15.8141	15.7000
25	22.6905	19.9643	18.9000	18.1905	17.6906	17.0906	16.7406	16.4406	16.1806	15.9781	15.8241	15.7060
30	22.8143	20.0343	18.9619	18.2286	17.7143	17.1143	16.7643	16.4643	16.2043	16.0003	15.8441	15.7220
40	23.0000	20.1429	19.0385	18.2714	17.7429	17.1429	16.7929	16.4929	16.2329	16.0281	15.8701	15.7440
50	23.1143	20.2143	19.0905	18.3000	17.7619	17.1619	16.8119	16.5119	16.2519	16.0461	15.8861	15.7580
60	23.2000	20.2690	19.1318	18.3214	17.7762	17.1762	16.8262	16.5262	16.2662	16.0603	15.9003	15.7700
70	23.2690	20.3143	19.1643	18.3386	17.7857	17.1857	16.8357	16.5357	16.2757	16.0703	15.9103	15.7780
80	23.3143	20.3500	19.1905	18.3519	17.7929	17.1929	16.8429	16.5429	16.2829	16.0781	15.9181	15.7840
90	23.3500	20.3786	19.2119	18.3619	17.7986	17.1986	16.8486	16.5486	16.2886	16.0841	15.9241	15.7880
100	23.3762	20.4000	19.2286	18.3690	17.8000	17.2000	16.8500	16.5500	16.2900	16.0900	15.9300	15.7920

Lanjutan F Table

Table

**TABLE F**  
F critical values (continued)

		Degrees of freedom in the denominator									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	0.05	161.447	159.000	157.591	156.577	155.911	155.433	155.083	154.800	154.567	154.367
	0.10	145.213	142.907	141.626	140.750	140.225	139.811	139.461	139.167	138.917	138.697
	0.20	132.000	129.833	128.667	127.833	127.350	126.967	126.633	126.333	126.067	125.833
	0.50	110.833	108.833	107.833	107.000	106.500	106.100	105.767	105.467	105.199	104.950
	1.00	100.000	98.000	97.000	96.333	95.833	95.433	95.067	94.733	94.433	94.167
	2.00	94.000	92.000	91.000	90.400	89.900	89.500	89.133	88.800	88.500	88.233
	5.00	89.667	87.667	86.667	86.067	85.567	85.167	84.800	84.467	84.167	83.900
	10.00	87.000	85.000	84.000	83.400	82.900	82.500	82.133	81.800	81.500	81.233
	20.00	84.000	82.000	81.000	80.400	79.900	79.500	79.133	78.800	78.500	78.233
	30.00	82.667	80.667	79.667	79.067	78.567	78.167	77.800	77.467	77.167	76.900
20	0.05	149.173	146.726	145.317	144.303	143.637	143.159	142.709	142.359	142.086	141.837
	0.10	133.010	130.704	129.423	128.547	128.022	127.608	127.258	126.964	126.714	126.481
	0.20	120.000	117.833	116.667	115.833	115.350	114.967	114.633	114.333	114.067	113.833
	0.50	100.000	98.000	97.000	96.333	95.833	95.433	95.067	94.733	94.433	94.167
	1.00	94.000	92.000	91.000	90.400	89.900	89.500	89.133	88.800	88.500	88.233
	2.00	89.667	87.667	86.667	86.067	85.567	85.167	84.800	84.467	84.167	83.900
	5.00	85.333	83.333	82.333	81.733	81.233	80.833	80.467	80.133	79.833	79.567
	10.00	82.667	80.667	79.667	79.067	78.567	78.167	77.800	77.467	77.167	76.900
	20.00	80.000	78.000	77.000	76.400	75.900	75.500	75.133	74.800	74.500	74.233
	30.00	78.667	76.667	75.667	75.067	74.567	74.167	73.800	73.467	73.167	72.900
30	0.05	140.919	138.472	137.063	136.049	135.383	134.905	134.455	134.105	133.832	133.583
	0.10	124.756	122.450	121.169	120.293	119.768	119.354	118.994	118.680	118.417	118.184
	0.20	111.743	109.576	108.410	107.586	107.103	106.720	106.386	106.092	105.839	105.616
	0.50	91.730	89.730	88.730	88.063	87.563	87.163	86.800	86.467	86.167	85.900
	1.00	85.717	83.717	82.717	82.050	81.550	81.150	80.783	80.450	80.150	79.883
	2.00	81.333	79.333	78.333	77.733	77.233	76.833	76.467	76.133	75.833	75.567
	5.00	77.000	75.000	74.000	73.400	72.900	72.500	72.133	71.800	71.500	71.233
	10.00	74.333	72.333	71.333	70.733	70.233	69.833	69.467	69.133	68.833	68.567
	20.00	71.667	69.667	68.667	68.067	67.567	67.167	66.800	66.467	66.167	65.900
	30.00	70.333	68.333	67.333	66.733	66.233	65.833	65.467	65.133	64.833	64.567

Lanjutan F Table

Table | 111

**TABLE**  
F critical values (continued)

Degrees of freedom in the numerator

		Degrees of freedom in the denominator									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	161.448	199.500	215.707	227.169	235.043	241.253	246.610	251.320	255.585	259.500
1	2	199.500	199.500	215.707	227.169	235.043	241.253	246.610	251.320	255.585	259.500
1	3	215.707	215.707	215.707	227.169	235.043	241.253	246.610	251.320	255.585	259.500
1	4	227.169	227.169	227.169	227.169	235.043	241.253	246.610	251.320	255.585	259.500
1	5	235.043	235.043	235.043	235.043	235.043	241.253	246.610	251.320	255.585	259.500
1	6	241.253	241.253	241.253	241.253	241.253	241.253	246.610	251.320	255.585	259.500
1	7	246.610	246.610	246.610	246.610	246.610	246.610	246.610	251.320	255.585	259.500
1	8	251.320	251.320	251.320	251.320	251.320	251.320	251.320	251.320	255.585	259.500
1	9	255.585	255.585	255.585	255.585	255.585	255.585	255.585	255.585	255.585	259.500
1	10	259.500	259.500	259.500	259.500	259.500	259.500	259.500	259.500	259.500	259.500
2	1	18.5128	16.0000	14.1667	12.7058	11.5925	10.6481	9.84953	9.16115	8.57493	8.06700
2	2	16.0000	16.0000	14.1667	12.7058	11.5925	10.6481	9.84953	9.16115	8.57493	8.06700
2	3	14.1667	14.1667	14.1667	12.7058	11.5925	10.6481	9.84953	9.16115	8.57493	8.06700
2	4	12.7058	12.7058	12.7058	12.7058	11.5925	10.6481	9.84953	9.16115	8.57493	8.06700
2	5	11.5925	11.5925	11.5925	11.5925	11.5925	10.6481	9.84953	9.16115	8.57493	8.06700
2	6	10.6481	10.6481	10.6481	10.6481	10.6481	10.6481	9.84953	9.16115	8.57493	8.06700
2	7	9.84953	9.84953	9.84953	9.84953	9.84953	9.84953	9.84953	9.16115	8.57493	8.06700
2	8	9.16115	9.16115	9.16115	9.16115	9.16115	9.16115	9.16115	9.16115	8.57493	8.06700
2	9	8.57493	8.57493	8.57493	8.57493	8.57493	8.57493	8.57493	8.57493	8.57493	8.06700
2	10	8.06700	8.06700	8.06700	8.06700	8.06700	8.06700	8.06700	8.06700	8.06700	8.06700
3	1	16.0128	13.0000	11.3333	10.0000	9.00000	8.20000	7.50000	6.90000	6.40000	6.00000
3	2	13.0000	13.0000	11.3333	10.0000	9.00000	8.20000	7.50000	6.90000	6.40000	6.00000
3	3	11.3333	11.3333	11.3333	10.0000	9.00000	8.20000	7.50000	6.90000	6.40000	6.00000
3	4	10.0000	10.0000	10.0000	10.0000	9.00000	8.20000	7.50000	6.90000	6.40000	6.00000
3	5	9.00000	9.00000	9.00000	9.00000	9.00000	8.20000	7.50000	6.90000	6.40000	6.00000
3	6	8.20000	8.20000	8.20000	8.20000	8.20000	8.20000	8.20000	6.90000	6.40000	6.00000
3	7	7.50000	7.50000	7.50000	7.50000	7.50000	7.50000	7.50000	6.90000	6.40000	6.00000
3	8	6.90000	6.90000	6.90000	6.90000	6.90000	6.90000	6.90000	6.90000	6.40000	6.00000
3	9	6.40000	6.40000	6.40000	6.40000	6.40000	6.40000	6.40000	6.40000	6.40000	6.00000
3	10	6.00000	6.00000	6.00000	6.00000	6.00000	6.00000	6.00000	6.00000	6.00000	6.00000
4	1	14.0128	11.0000	9.33333	8.00000	7.00000	6.20000	5.50000	5.00000	4.60000	4.30000
4	2	11.0000	11.0000	9.33333	8.00000	7.00000	6.20000	5.50000	5.00000	4.60000	4.30000
4	3	9.33333	9.33333	9.33333	8.00000	7.00000	6.20000	5.50000	5.00000	4.60000	4.30000
4	4	8.00000	8.00000	8.00000	8.00000	7.00000	6.20000	5.50000	5.00000	4.60000	4.30000
4	5	7.00000	7.00000	7.00000	7.00000	7.00000	6.20000	5.50000	5.00000	4.60000	4.30000
4	6	6.20000	6.20000	6.20000	6.20000	6.20000	6.20000	6.20000	5.00000	4.60000	4.30000
4	7	5.50000	5.50000	5.50000	5.50000	5.50000	5.50000	5.50000	5.00000	4.60000	4.30000
4	8	5.00000	5.00000	5.00000	5.00000	5.00000	5.00000	5.00000	5.00000	4.60000	4.30000
4	9	4.60000	4.60000	4.60000	4.60000	4.60000	4.60000	4.60000	4.60000	4.60000	4.30000
4	10	4.30000	4.30000	4.30000	4.30000	4.30000	4.30000	4.30000	4.30000	4.30000	4.30000
5	1	12.0128	9.00000	7.33333	6.00000	5.00000	4.20000	3.50000	3.10000	2.80000	2.60000
5	2	9.00000	9.00000	7.33333	6.00000	5.00000	4.20000	3.50000	3.10000	2.80000	2.60000
5	3	7.33333	7.33333	7.33333	6.00000	5.00000	4.20000	3.50000	3.10000	2.80000	2.60000
5	4	6.00000	6.00000	6.00000	6.00000	5.00000	4.20000	3.50000	3.10000	2.80000	2.60000
5	5	5.00000	5.00000	5.00000	5.00000	5.00000	4.20000	3.50000	3.10000	2.80000	2.60000
5	6	4.20000	4.20000	4.20000	4.20000	4.20000	4.20000	4.20000	3.10000	2.80000	2.60000
5	7	3.50000	3.50000	3.50000	3.50000	3.50000	3.50000	3.50000	3.10000	2.80000	2.60000
5	8	3.10000	3.10000	3.10000	3.10000	3.10000	3.10000	3.10000	3.10000	2.80000	2.60000
5	9	2.80000	2.80000	2.80000	2.80000	2.80000	2.80000	2.80000	2.80000	2.80000	2.60000
5	10	2.60000	2.60000	2.60000	2.60000	2.60000	2.60000	2.60000	2.60000	2.60000	2.60000



Lanjutan F Table

Table 1.70

**TABLE**  
F critical values (continued)

Degrees of freedom in the numerator

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	
1	161.448	199.500	215.707	224.583	230.163	234.013	237.000	239.315	241.080	242.453	244.414	245.912	247.100	248.037	249.750	250.783	251.650	252.380	252.990	253.500	253.920	254.260
2	19.164	18.513	18.256	18.074	17.937	17.830	17.747	17.681	17.627	17.581	17.541	17.506	17.474	17.444	17.416	17.390	17.366	17.343	17.322	17.302	17.283	17.265
3	16.013	15.478	15.289	15.130	15.000	14.886	14.785	14.694	14.611	14.535	14.464	14.398	14.336	14.277	14.221	14.168	14.118	14.070	14.024	13.980	13.938	13.897
4	14.521	14.000	13.800	13.630	13.490	13.375	13.272	13.180	13.096	13.020	12.952	12.888	12.827	12.768	12.711	12.657	12.605	12.555	12.507	12.461	12.417	12.374
5	13.747	13.230	13.030	12.860	12.720	12.605	12.502	12.410	12.326	12.250	12.182	12.118	12.057	11.998	11.941	11.887	11.835	11.785	11.737	11.691	11.646	11.602
6	13.257	12.745	12.545	12.375	12.235	12.120	12.017	11.925	11.841	11.765	11.697	11.633	11.572	11.513	11.456	11.402	11.350	11.300	11.252	11.206	11.161	11.117
7	12.863	12.355	12.155	11.985	11.845	11.730	11.627	11.535	11.451	11.375	11.307	11.243	11.182	11.123	11.066	11.012	10.960	10.910	10.862	10.816	10.771	10.727
8	12.527	12.025	11.825	11.655	11.515	11.400	11.297	11.205	11.121	11.045	10.977	10.913	10.852	10.793	10.736	10.682	10.630	10.580	10.532	10.486	10.441	10.397
9	12.237	11.740	11.540	11.370	11.230	11.115	11.012	10.920	10.836	10.760	10.692	10.628	10.567	10.508	10.451	10.397	10.345	10.295	10.247	10.201	10.156	10.112
10	11.987	11.495	11.295	11.125	10.985	10.870	10.767	10.675	10.591	10.515	10.447	10.383	10.322	10.263	10.206	10.152	10.100	10.050	10.002	9.956	9.911	9.867
15	11.259	10.775	10.575	10.405	10.265	10.150	10.047	9.955	9.871	9.795	9.727	9.663	9.602	9.543	9.486	9.432	9.380	9.330	9.282	9.236	9.191	9.147
20	10.997	10.520	10.320	10.150	10.010	9.895	9.792	9.699	9.615	9.539	9.471	9.407	9.346	9.287	9.230	9.176	9.124	9.074	9.026	8.980	8.935	8.891
25	10.807	10.335	10.135	9.965	9.825	9.710	9.607	9.514	9.430	9.354	9.286	9.222	9.161	9.102	9.045	8.991	8.939	8.889	8.841	8.795	8.750	8.706
30	10.667	10.195	9.995	9.825	9.685	9.570	9.467	9.374	9.290	9.214	9.146	9.082	9.021	8.962	8.905	8.851	8.799	8.749	8.701	8.655	8.610	8.566
40	10.507	10.035	9.835	9.665	9.525	9.410	9.307	9.214	9.130	9.054	8.986	8.922	8.861	8.802	8.745	8.691	8.639	8.589	8.541	8.495	8.450	8.406
50	10.397	9.925	9.725	9.555	9.415	9.300	9.197	9.104	9.020	8.944	8.876	8.812	8.751	8.692	8.635	8.581	8.529	8.479	8.431	8.385	8.340	8.296
60	10.317	9.845	9.645	9.475	9.335	9.220	9.117	9.024	8.940	8.864	8.796	8.732	8.671	8.612	8.555	8.501	8.449	8.399	8.351	8.305	8.260	8.216
70	10.267	9.795	9.595	9.425	9.285	9.170	9.067	8.974	8.890	8.814	8.746	8.682	8.621	8.562	8.505	8.451	8.399	8.349	8.301	8.255	8.210	8.166
80	10.227	9.755	9.555	9.385	9.245	9.130	9.027	8.934	8.850	8.774	8.706	8.642	8.581	8.522	8.465	8.411	8.359	8.309	8.261	8.215	8.170	8.126
90	10.197	9.725	9.525	9.355	9.215	9.100	8.997	8.904	8.820	8.744	8.676	8.612	8.551	8.492	8.435	8.381	8.329	8.279	8.231	8.185	8.140	8.096
100	10.177	9.705	9.505	9.335	9.195	9.080	8.977	8.884	8.800	8.724	8.656	8.592	8.531	8.472	8.415	8.361	8.309	8.259	8.211	8.165	8.120	8.076

Lampiran 6. Tabel T

d.f.	TINGKAT SIGNIFIKANSI						
	20%	10%	5%	2%	1%	0,2%	0,1%
dua sisi	20%	10%	5%	2%	1%	0,2%	0,1%
satu sisi	10%	5%	2,5%	1%	0,5%	0,1%	0,05%
1	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657	318,309	636,619
2	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	22,327	31,599
3	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	10,215	12,924
4	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	7,173	8,610
5	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	5,893	6,869
6	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,208	5,959
7	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	4,785	5,408
8	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	4,501	5,041
9	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,297	4,781
10	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,144	4,587
11	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,025	4,437
12	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	3,930	4,318
13	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	3,852	4,221
14	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	3,787	4,140
15	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	3,733	4,073
16	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	3,686	4,015
17	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,646	3,965
18	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,610	3,922
19	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,579	3,883
20	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,552	3,850
21	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,527	3,819
22	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,505	3,792
23	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,485	3,768
24	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,467	3,745
25	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,450	3,725
26	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,435	3,707

27	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,421	3,690
28	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,408	3,674
29	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,396	3,659
30	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,385	3,646
31	1,309	1,696	2,040	2,453	2,744	3,375	3,633
32	1,309	1,694	2,037	2,449	2,738	3,365	3,622
33	1,308	1,692	2,035	2,445	2,733	3,356	3,611
34	1,307	1,691	2,032	2,441	2,728	3,348	3,601
35	1,306	1,690	2,030	2,438	2,724	3,340	3,591
36	1,306	1,688	2,028	2,434	2,719	3,333	3,582
37	1,305	1,687	2,026	2,431	2,715	3,326	3,574
38	1,304	1,686	2,024	2,429	2,712	3,319	3,566
39	1,304	1,685	2,023	2,426	2,708	3,313	3,558
40	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	3,307	3,551
41	1,303	1,683	2,020	2,421	2,701	3,301	3,544
42	1,302	1,682	2,018	2,418	2,698	3,296	3,538
43	1,302	1,681	2,017	2,416	2,695	3,291	3,532
44	1,301	1,680	2,015	2,414	2,692	3,286	3,526
45	1,301	1,679	2,014	2,412	2,690	3,281	3,520
46	1,300	1,679	2,013	2,410	2,687	3,277	3,515
47	1,300	1,678	2,012	2,408	2,685	3,273	3,510
48	1,299	1,677	2,011	2,407	2,682	3,269	3,505
49	1,299	1,677	2,010	2,405	2,680	3,265	3,500
50	1,299	1,676	2,009	2,403	2,678	3,261	3,496
51	1,298	1,675	2,008	2,402	2,676	3,258	3,492
52	1,298	1,675	2,007	2,400	2,674	3,255	3,488
53	1,298	1,674	2,006	2,399	2,672	3,251	3,484
54	1,297	1,674	2,005	2,397	2,670	3,248	3,480
55	1,297	1,673	2,004	2,396	2,668	3,245	3,476
56	1,297	1,673	2,003	2,395	2,667	3,242	3,473

57	1,297	1,672	2,002	2,394	2,665	3,239	3,470
58	1,296	1,672	2,002	2,392	2,663	3,237	3,466
59	1,296	1,671	2,001	2,391	2,662	3,234	3,463
60	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	3,232	3,460
61	1,296	1,670	2,000	2,389	2,659	3,229	3,457
62	1,295	1,670	1,999	2,388	2,657	3,227	3,454
63	1,295	1,669	1,998	2,387	2,656	3,225	3,452
64	1,295	1,669	1,998	2,386	2,655	3,223	3,449
65	1,295	1,669	1,997	2,385	2,654	3,220	3,447
66	1,295	1,668	1,997	2,384	2,652	3,218	3,444
67	1,294	1,668	1,996	2,383	2,651	3,216	3,442
68	1,294	1,668	1,995	2,382	2,650	3,214	3,439
69	1,294	1,667	1,995	2,382	2,649	3,213	3,437
70	1,294	1,667	1,994	2,381	2,648	3,211	3,435
71	1,294	1,667	1,994	2,380	2,647	3,209	3,433
72	1,293	1,666	1,993	2,379	2,646	3,207	3,431
73	1,293	1,666	1,993	2,379	2,645	3,206	3,429
74	1,293	1,666	1,993	2,378	2,644	3,204	3,427
75	1,293	1,665	1,992	2,377	2,643	3,202	3,425
76	1,293	1,665	1,992	2,376	2,642	3,201	3,423
77	1,293	1,665	1,991	2,376	2,641	3,199	3,421
78	1,292	1,665	1,991	2,375	2,640	3,198	3,420
79	1,292	1,664	1,990	2,374	2,640	3,197	3,418
80	1,292	1,664	1,990	2,374	2,639	3,195	3,416
81	1,292	1,664	1,990	2,373	2,638	3,194	3,415
82	1,292	1,664	1,989	2,373	2,637	3,193	3,413
83	1,292	1,663	1,989	2,372	2,636	3,191	3,412
84	1,292	1,663	1,989	2,372	2,636	3,190	3,410
85	1,292	1,663	1,988	2,371	2,635	3,189	3,409
86	1,291	1,663	1,988	2,370	2,634	3,188	3,407
87	1,291	1,663	1,988	2,370	2,634	3,187	3,406

88	1,291	1,662	1,987	2,369	2,633	3,185	3,405
89	1,291	1,662	1,987	2,369	2,632	3,184	3,403
90	1,291	1,662	1,987	2,368	2,632	3,183	3,402
91	1,291	1,662	1,986	2,368	2,631	3,182	3,401
92	1,291	1,662	1,986	2,368	2,630	3,181	3,399
93	1,291	1,661	1,986	2,367	2,630	3,180	3,398
94	1,291	1,661	1,986	2,367	2,629	3,179	3,397
95	1,291	1,661	1,985	2,366	2,629	3,178	3,396
96	1,290	1,661	1,985	2,366	2,628	3,177	3,395
97	1,290	1,661	1,985	2,365	2,627	3,176	3,394
98	1,290	1,661	1,984	2,365	2,627	3,175	3,393
99	1,290	1,660	1,984	2,365	2,626	3,175	3,392
100	1,290	1,660	1,984	2,364	2,626	3,174	3,390