

 GRAHA ILMU

Irmawati Carolina  
Rachman Komarudin  
Kresna Ramanda

# STATISTIKA



## **STATISTIKA**

*oleh Irmauwati Carolina, Rachman Komarudin, Kresna Ramanda*

Hak Cipta © 2021 pada penulis

Edisi Pertama: Cetakan I ~ 2021



**GRAHA ILMU**

Ruko Jambusari 7A Yogyakarta 55283

Telp: 0274-889398; 0274-882262; email: [info@grahailmu.co.id](mailto:info@grahailmu.co.id)

Hak Cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apa pun, secara elektronik maupun mekanis, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya, tanpa izin tertulis dari penerbit.

e-ISBN: 978-623-228-891-1

### **DATA BUKU:**

Format: 17 x 24 cm; Jml. Hal.: xiv + 74; Kertas Isi: HVS 70 gram; Tinta Isi: BW; Kertas Cover: Iвори 260 gram; Tinta Cover: Colour; Finishing: Perfect Binding; Laminasi Doff.



## KATA PENGANTAR

**A**lhamdulillah Puji serta Syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas Berkat, Rahmat dan Ridho-Nya kami dapat menyelesaikan buku *Statitiska* ini. Sholawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada baginda tersayang yakni Nabi Muhammad SAW.

Buku ini kami susun agar pembaca dapat menambah dan memperluas ilmu tentang konsep dasar statistika dan praktiknya berdasarkan berbagai sumber. Dalam penyusunan buku ini kami banyak mendapat rintangan, dengan tekad yang kuat dan penuh kesabaran dan terutama dengan Ridho Allah SWT akhirnya buku ini dapat terselesaikan.

Semoga buku ini dapat menambah pengetahuan dan pemahaman yang lebih luas kepada pembaca serta dapat bermanfaat. Kami sadar bahwa dalam penyusunan buku ini masih banyak terdapat kekurangan. Untuk itu kami membutuhkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan dalam penyusunan buku di kemudian hari.

Jakarta, 30 Maret 2021

# **BAB I**

## **KONSEP DASAR STATISTIKA**

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

Statistika (statistics) adalah Suatu Ilmu yang digunakan untuk memecahkan suatu permasalahan dengan menggunakan beberapa tahapan yaitu Pengumpulan Data, Pengolahan Data, Analisis Data dan Interpretasi Data serta kesimpulan dan keputusan yang diambil berdasarkan analisis yang telah dilakukan.

Statistik (statistic) adalah sekumpulan data baik berupa bilangan/angka maupun non angka yang menggambarkan sesuatu, yang telah tersusun teratur dalam bentuk tabel atau grafik/diagram maupun yang belum tersusun teratur. Dari pengertian di atas, maka Statistika dapat dibedakan menjadi 2, yaitu :

1. Statistika Deskriptif yaitu Statistika yang digunakan untuk menggambarkan atau menganalisis suatu Statistika hasil penelitian, tetapi tidak digunakan untuk membuat kesimpulan yang lebih luas (Inferensi) (Sugiyono, 2007).
2. Statistika Inferensi (Statistika Induktif) yaitu Statistika yang digunakan untuk menganalisis Data Sampel, dan hasilnya akan digeneralisasikan (diinferensikan) untuk populasi dimana sampel diambil (Sugiyono, 2007).

Tahap-tahap dalam Statistika :

1. Mengidentifikasi persoalan
2. Pengumpulan fakta-fakta yang ada
3. Mengumpulkan data asli yang baru
4. Klasifikasi Data
5. Penyajian Data
6. Analisa Data

### **B. Populasi , Sampel dan Data**

Populasi adalah keseluruhan elemen yang menjadi perhatian dalam suatu penelitian yang akan diteliti. Elemen populasi dapat merupakan orang, produksi, industri, perusahaan dan sebagainya.

Populasi menurut pengertian statistika dapat berupa orang-orang yang berhak memilih dalam pemilu di Indonesia, mahasiswa di sebuah Universitas, Konsumen kosmetik merk tertentu dan sebagainya.

Sampel merupakan bagian dari populasi yang diambil dengan metode tertentu sehingga dapat mewakili dan menggambarkan karakteristik populasinya. Agar diperoleh suatu sampel yang representatif, maka teknik pengambilan sampel (teknik sampling) harus dilakukan dengan baik.

### **C. Data**

Data merupakan informasi yang diperoleh dari pengamatan yang dapat dipercaya kebenarannya. Data dapat berupa bilangan atau dapat juga berbentuk katagori, misalnya : wanita, senang, bagus, puas, setuju, berhasil, gagal, efisien, dan sebagainya.

Jenis-jenis pengambilan sampel yaitu :

1. Random sederhana (simple random sampling)

Adalah pengambilan sampel secara acak sehingga setiap anggota populasi mempunyai kesempatan yang sama untuk menjadi sampel , misalnya dengan cara undian.

2. Random berstrata (Stratified Random Sampling)

Adalah pengambilan sampel yang populasinya dibagi-bagi menjadi beberapa bagian / stratum. Anggota-anggota dari stratum dipilih secara random, kemudian dijumlahkan, jumlah ini membentuk anggota sampel.

3. Sistematis (Systematic Sampling)

Adalah pengambilan sampel berdasarkan urutan tertentu dari populasi yang telah disusun secara teratur dan diberi nomor urut.

4. Luas / Sampel Kelompok (Cluster Sampling)

Adalah pengambilan sampel tidak langsung memilih anggota populasi untuk dijadikan sampel tetapi memilih kelompok terlebih dahulu. Yang termasuk sebagai sampel adalah anggota yang berada dalam kelompok terpilih tersebut. Jika kelompok-kelompok tersebut merupakan pembagian daerah-daerah geografis, maka cluster sampling ini disebut juga area sampling.

Data dapat diklasifikasikan berdasarkan:

**a. Sifatnya.**

Berdasarkan sifatnya, data dapat dibedakan menjadi data kualitatif dan data kuantitatif.

1). Data kualitatif adalah data yang disajikan bukan dalam bentuk angka. Misalnya Agama, Jenis Kelamin, Daerah, Suku Bangsa, Pangkat Pegawai, Jabatan Pegawai dan sebagainya.

2). Data kuantitatif adalah data yang disajikan dalam bentuk angka, misal data tentang pendapatan pegawai per bulan Rp 4.500.000 atau Rp. 7.000.000, atau bilangan lainnya; data tentang jumlah anggota keluarga Dosen dapat bernilai 2 orang, 3 orang, 4 orang, atau bilangan lainnya.

Data kuantitatif jika dilihat dari nilainya dapat digolongkan lagi menjadi dua golongan, yaitu data kontinu dan data diskrit. Data kontinu adalah data yang nilainya berbentuk pecahaan, contohnya data tentang pendapatan Pegawai per bulan, data jumlah arus Listrik dan sebagainya.

Sedangkan, data diskrit adalah data yang nilainya berbentuk bilangan bulat, contohnya Data jumlah mobil. Data jumlah anggota keluarga, dan lain-lain.

**b. Sumbernya.**

Berdasarkan sumbernya, data dapat dikelompokkan menjadi data internal dan data eksternal.

1). Data internal adalah data yang menggambarkan dari keadaan di dalam suatu organisasi. Contoh : Dari suatu Universitas adalah Data Dosen, Jumlah Mahasiswa, Data kelulusan dan sebagainya.

2). Data eksternal adalah data yang dibutuhkan dari luar untuk kebutuhan suatu organisasi tersebut. Contoh : Data orang tua mahasiswa untuk keperluan Beasiswa.

**c. Cara memperolehnya.**

Berdasarkan cara memperolehnya, data dikelompokkan menjadi data primer dan data sekunder.

- 1). Data primer yaitu data yang didapatkan langsung dari Responden. Contoh : Data Pegawai Negeri Sipil di BKN, Data Registrasi Mahasiswa di suatu Universitas dan sebagainya.
- 2). Data Sekunder adalah data yang diambil dari data primer yang telah diolah, untuk tujuan lain, Contoh: Data perkawinan anatar umur 17 – 20 tahun di Indonesia yang diambil dari Departemen Agama untuk tujuan analisa pola perkawinan setiap suku bangsa di Indonesia.

#### **d. Waktu pengumpulan.**

Berdasarkan waktu pengumpulan, data dapat dikelompokkan menjadi data Silang (cross section) dan Data Berkala (Time Series).

- 1). Data silang (Cross Section) adalah data yang dikumpulkan pada suatu waktu tertentu yang bisa menggambarkan keadaan /kegiatan pada waktu tersebut, misalnya jumlah warga DKI Jakarta menurut asal dan agama pada tahun 2011
- 2). Data Berkala (Time Series) adalah data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu, misalnya data angka kematian dan kelahiran dari tahun ke tahun di Indonesia yang cenderung membesar atau mengecil

Syarat Data yang baik adalah

1. Benar/Obyektif.
2. Mewakili/Wajar (representative).
3. Dipercaya, artinya kesalahan bakunya kecil.
4. Tepat waktu (up to date).
5. Relevan (data yang dikumpulkan ada hubungannya dengan permasalahannya).

#### **D. Variabel**

Variabel (peubah) adalah karakteristik - karakteristik yang terdapat pada elemen-elemen dari populasi tersebut.

Contoh :

Pada masyarakat, elemennya adalah manusia, karakteristiknya misalnya penghasilan, umur, pendidikan, jenis kelamin dan status perkawinan yang merupakan variabel-variabel dalam penelitian.

Variabel terbagi atas :

1. Variabel kualitatif (kategori).

Contoh: Tingkat Pendidikan, Jenis kelamin dsb.

2. Variabel kuantitatif (Numerik).

Contoh : Penghasilan, umur, jumlah keluarga, dsb

### **E. Skala Pengukuran**

Untuk analisa data penelitian, diperlukan macam-macam ukuran skala yaitu :

1. Skala Nominal (Skala Klasifikasi)

Adalah skala yang paling sederhana dimana angka yang diberikan kepada obyek sebagai label saja dan tidak menunjukkan tingkatan apa-apa.

contoh: jenis kelamin, no urut absen

2. Skala Ordinal

Adalah skala yang diberikan kepada obyek sebagai label dan menunjukkan tingkatan.

contoh: tingkat pendidikan

3. Skala Interval

Adalah suatu pemberian angka kepada set dari obyek yang mempunyai sifat-sifat ukuran ordinal dan ditambah 1 sifat lain yaitu jarak yang sama.

contoh : data nilai, berat badan

4. Skala Rasio.

Adalah suatu pemberian angka pada set obyek yang mempunyai sifat-sifat ukuran ordinal, mempunyai jarak yang sama dan ditambah 1 sifat yaitu nilai absolut dari obyek yang diukur.

contoh : suhu badan

### **F. Penyajian Data**

Penyajian data merupakan cara yang digunakan untuk meringkas menata, mengatur atau mengorganisir data sehingga data mudah untuk dimengerti oleh pihak-pihak yang berkepentingan dengan data tersebut.

Secara umum ada dua cara untuk menyajikan data yaitu dengan tabel dan grafik. Kedua cara ini saling berkaitan, karena pada dasarnya sebelum dibuat grafik terlebih dahulu harus dibuat tabelnya. Dari dua cara ini penyajian data dengan grafik merupakan penyajian data yang lebih komunikatif karena dalam waktu yang singkat seseorang akan dapat dengan mudah memperoleh gambaran dan kesimpulan suatu keadaan.

### **G. Penyajian Data Dengan Tabel**

Tabel merupakan kumpulan angka-angka yang tersusun berdasarkan kategori-kategori atau karakteristik-karakteristik tertentu sehingga memudahkan untuk dianalisis. Data yang disajikan dalam tabel bisa berupa data cross section atau data time series. Secara umum penyusunan tabel memerlukan identitas judul tabel, judul baris, judul kolom, badan tabel catatan dan sumber data. Penyajian data dengan tabel bisa berbentuk tabel satu arah, dua arah dan tiga arah.

#### ➤ Tabel Satu Arah

Tabel satu arah adalah tabel yang hanya terdiri dari satu karakteristik atau kategori. Misalnya :

1. Jumlah penjualan menurut jenis barang.
2. Jumlah penganguran menurut daerah.
3. Jumlah modal asing menurut sektor ekonomi.

Tabel 1.Data target penjualan SPG/SPM Di Surabaya Tahun 2009

Jenis Outlet	Jumlah
Hartono KTJ	228
Chandra	65
UFO	125
Metron	156
Jumlah	574

## Contoh 2

Tabel 2. Jumlah Pengangguran pada Lima Kota Besar Di Propinsi Jawa Barat

Tahun 2002	
Kota	Jumlah
Bogor	1570
Sukabumi	5000
Bandung	4500
Bekasi	2300
Karawang	2540
Jumlah	15910

### ➤ Tabel Dua Arah

Yaitu tabel yang terdiri dari dua karakteristik atau dua kategori misalnya :

1. Jumlah penjualan menurut jenis barang dan daerah penjualan.
2. Jumlah penanaman modal asing menurut sektor ekonomi dan lokasi investasi.
3. Jumlah Impor menurut Jenis barang dan negara.

## Contoh :

Tabel 3 Persentase Rumah Tangga yang memiliki Telepon dan Telepon Seluler

Menurut 5 Propinsi tahun 2010

Provinsi	Telepon	Telepon Seluler
DKI Jakarta	27,23	93,04
Jawa Barat	11,64	72,45
Lampung	5,46	71,73
Banten	14,25	76,28
Jawa Tengah	6,86	67,71

Jumlah

65,44

381,21

➤ Tabel Tiga Arah

Tabel tiga arah menunjukkan tiga karakteristik atau kategori data misalnya :

1. Jumlah Investasi menurut jenis usaha, negara asal dan lokasi investasi.
2. Jumlah Produksi menurut, Jam kerja (sift), jenis mesin dan kualitas barang.

Contoh:

Tabel 4. Investasi Menurut Jenis Usaha, Negara Asal dan Lokasi Investasi Pada Tahun 2003

Jenis Investasi	Amerika		Inggris		Jerman	
	Desa	Kota	Desa	Kota	Desa	Kota
Jasa	3	4	5	3	2	4
Perbankan	8	4	5	6	5	1
Industri	7	6	3	5	4	4
Listrik	5	5	4	4	3	3
Migas	4	4	7	2	2	2
Jumlah	27	23	24	20	16	14

**Latihan**

Tentukan jenis tampilan tabel yang digunakan untuk :

1. Jumlah penjualan yang diperinci berdasarkan :
  - a. Berdasarkan Jenis barang agar supaya bisa diketahui jenis barang mana yang menunjukkan tren naik, dan mana yang menurun.
  - b. Berdasarkan daerah penjualan, agar bisa diketahui daerah mana yang memberikan hasil penjualan yang tinggi /terbesar.
2. Jumlah pengangguran diperinci berdasarkan :
  - a. Berdasarkan keahlian dan pendidikan.
  - b. Berdasarkan umur, keahlian dan daerah asal.
3. Jumlah Kredit perbankan yang diperinci berdasarkan :

- a. Berdasarkan jenis kredit
- b. Berdasarkan Jenis kredit dan bank yang memberikannya.

## H. Penyajian Data Dengan Grafik

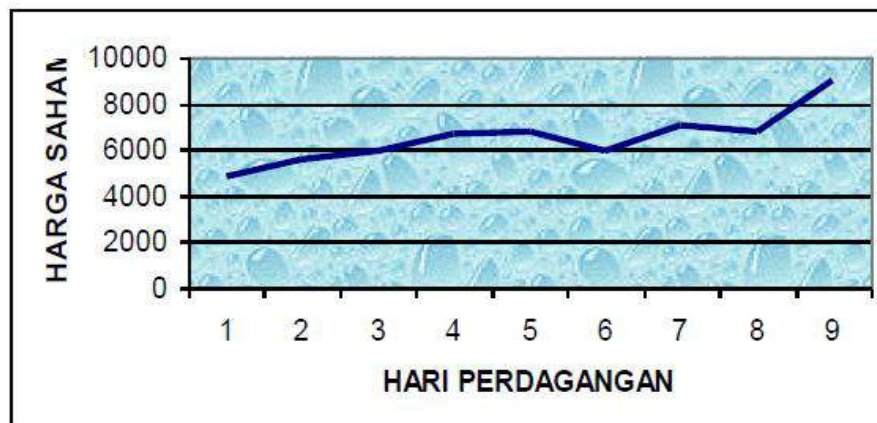
Selain menyajikan data dengan menggunakan tabel, kita dapat juga menyajikan data dengan menggunakan gambar-gambar atau grafik. Banyak sekali jenis tampilan data dalam bentuk grafik tetapi pada bagian ini hanya ditampilkan grafik-grafik yang umum di jumpai seperti : Grafik garis (Line Chart), Grafik balok/batang (Bar Chart), Grafik Lingkaran (Pie Chart), dan Pictogram.

### ❖ Grafik Garis

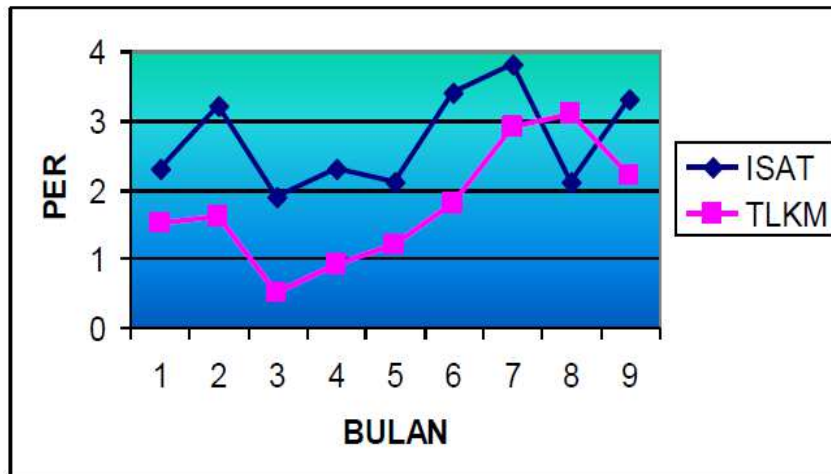
Grafik garis secara umum dibagi menjadi dua bagian yaitu single line chart yang terdiri dari satu garis saja dan multiple line chart yang terdiri dari beberapa garis. Grafik garis baik yang tunggal maupun yang terdiri dari beberapa garis sangat berguna untuk menggambarkan perkembangan suatu kegiatan. Umumnya grafik ini digunakan untuk data yang berbentuk time series yang sekaligus bisa dilihat trend-nya.

Contoh Grafik Garis yang tunggal :

Grafik 1. Perkembangan Harga Saham Indosat Selama Sembilan Hari Perdagangan tahun 1998



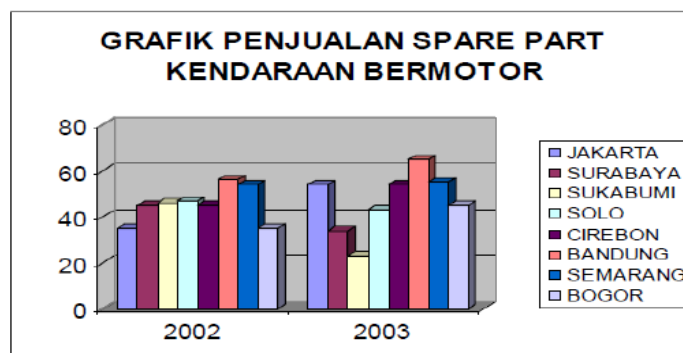
Grafik 2. Perkembangan Price Earning Ratio (PER) Saham Telekomunikasi Tahun 2000



✓ Grafik Batang (Balok)

Grafik batang/balok (Bar Chart) secara umum dibagi menjadi dua bagian yaitu single Bar chart yang terdiri dari satu batang saja dan multiple bar chart yang terdiri dari beberapa batang. Grafik batang baik yang tunggal maupun yang terdiri dari beberapa batang sangat berguna untuk menggambarkan perbandingan suatu kegiatan. Grafik ini digunakan untuk data yang berbentuk cross section dan time series.

Contoh Grafik Multiple Bar Chart

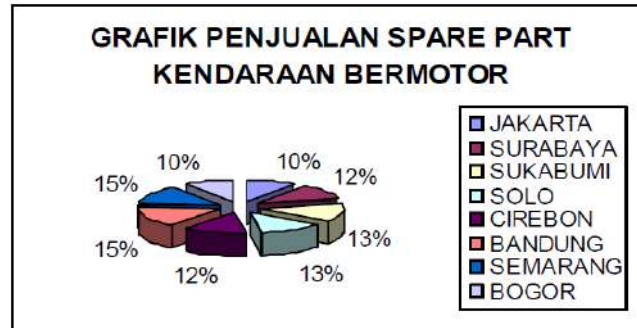


✓ Grafik Lingkaran

Grafik Lingkaran (Pie Chart) secara umum dibagi menjadi dua bagian yaitu single Pie chart yang terdiri dari satu lingkaran saja dan multiple pie chart yang terdiri dari beberapa lingkaran. Grafik lingkaran baik yang tunggal maupun yang terdiri dari beberapa lingkaran sangat berguna untuk menggambarkan perbandingan suatu kegiatan berdasarkan nilai-nilai karakteristik satu dengan

yang lain dan dengan keseluruhan (biasanya dalam persentase). Grafik ini digunakan untuk data yang berbentuk cross section.

Contoh Grafik Lingkaran yang Tunggal



✓ Pictogram

Pictogram adalah grafik berupa gambar di dalam bidang koordinat XY dinyatakan gambar-gambar dengan suatu ciri-ciri khusus untuk suatu karakteristik. Misalnya untuk menyatakan jumlah mobil pada tahun-tahun tertentu, dapat digambarkan berupa gambar mobil (secara sederhana). Tiap gambar mewakili suatu jumlah tertentu.

Contoh Pictogram Penjualan Kendaraan Motor Jenis Sport di Jakarta Tahun 2001.



### SOAL LATIHAN

1. Cara yang digunakan untuk meringkas, menata, mengatur atau mengorganisir data sehingga mudah untuk dimengerti oleh pihak-pihak yang berkepentingan dengan data, disebut

- a. Statistika
- b. Statistik deskriptif
- c. Statistik induktif
- d. Penyajian data
- e. Statistik probabilitas

2. Fakta-fakta yang dapat dipercaya kebenarannya , disebut

- a. Populasi
- b. sampel
- c. data
- d. Variabel
- e. Relevan

3. Suatu pemberian angka pada set obyek yang mempunyai sifat-sifat ukuran ordinal, mempunyai jarak yang sama dan ditambah 1 sifat yaitu nilai absolut dari obyek yang diukur disebut

- a. Skala nominal
- b. Skala interval
- c. Skala ordinal
- d. Skala rasio
- e. Data berkala

4. Grafik yang sangat berguna untuk menggambarkan perkembangan suatu kegiatan, adalah grafik....

- a. Garis
- b. Batang
- c. Lingkaran
- d. Gambar
- e. Pictogram

5. Data yang satuannya selalu bulat dalam bilangan asli, tidak berbentuk pecahan disebut

- a. Data kualitatif
- b. Data kontinu
- c. Data silang
- d. Data primer
- e. Data Diskrit

6. Pengambilan sampel berdasarkan urutan tertentu dari populasi yang telah disusun secara teratur dan diberi nomer urut, disebut

- a. Random
- b. Random sederhana (simple random sampling).
- c. Random berstrata (stratified random sampling)
- d. Sistematis (systematic sampling).
- e. Luas/sampel selompok (cluster sampling)

7. Data yang diambil dari data primer yang telah diolah, disebut

- a. Data Silang
- b. Data Internal
- c. Data Eksternal
- d. Data Primer
- e. Data Sekunder

8. Sumber data yang menggambarkan dari keadaan di dalam suatu organisasi disebut dengan

- a. Data primer
- b. Data eksternal
- c. Data internal
- d. Data sekunder
- e. Data kualitatif

9. Dibawah ini yang merupakan syarat data yang lebih baik adalah

- a. Mengidentifikasi persoalan.
- b. Dipercaya, artinya kesalahan bakunya kecil
- c. Mengumpulkan data asli yang baru.

- d. Klasifikasi data.
- e. Membuat rencana dan ramalan

10. Penyajian data dengan tabel tiga arah digunakan untuk

- a. Satu katagori
- b. Dua katagori
- c. Tiga katagori
- d. Empat katagori
- e. Lima katagori

## BAB II

### NOTASI SIGMA DAN DASAR DASAR STATITISKA

#### A. Notasi Sigma

Rumus  $\sum_{i=1}^n X_i$  dibaca sigma  $X_i$ ,  $i$  dari 1 s/d  $n$

Aturan Penjumlahan :

$$a. \sum_{i=1}^n (X_i + Y_i + Z_i) = \sum_{i=1}^n X_i + \sum_{i=1}^n Y_i + \sum_{i=1}^n Z_i$$

$$b. \sum_{i=1}^n kX_i = k \sum_{i=1}^n X_i, k = \text{Bilangan Konstan}$$

$$c. \sum_{i=1}^n k = k + k + \dots + k = nk$$

$$d. \sum_{i=1}^n (X_i - k)^2 = \sum_{i=1}^n (X_i^2 - 2kX_i + k^2)$$

$$e. \sum_{i=1}^n (X_i - a - bX_i) = \sum_{i=1}^n Y_i - na - b \sum_{i=1}^n X_i$$

#### B. Pengertian Distribusi Frekuensi

Distribusi frekuensi adalah yang merupakan penyusunan data ke dalam kelas-kelas tertentu dimana setiap individu/item hanya termasuk kedalam salah satu kelas tertentu saja. (Pengelompokkan data berdasarkan kemiripan ciri).

Tujuannya :

Untuk mengatur data mentah (belum dikelompokkan) ke dalam bentuk yang rapi tanpa mengurangi inti informasi yang ada.

Distribusi Frekuensi Numerikal adalah Pengelompokkan data berdasarkan angka-angka tertentu, biasanya disajikan dengan grafik histogram.

Distribusi Frekuensi Katagorikal adalah Pengelompokkan data berdasarkan kategori-kategori tertentu, biasanya disajikan dengan grafik batang, lingkaran dan gambar.

### **C. Istilah Dalam Distribusi Frekuensi**

1. Class (Kelas) adalah penggolongan data yang dibatasi dengan nilai terendah dan nilai tertinggi yang masing-masing dinamakan batas kelas. Batas Kelas (Class Limit) adalah nilai batas dari pada tiap kelas dalam sebuah distribusi, terbagi menjadi States class limit dan Class Bounderies (Tepi kelas).
  - a. Stated Class Limit adalah batas-batas kelas yang tertulis dalam distribusi frekuensi, terdiri dari Lower Class Limit (Batas bawah kelas) dan Upper Class Limit (Batas atas kelas).
  - b. Class Bounderies (Tepi kelas) adalah batas kelas yang sebenarnya, terdiri dari Lower class boundary (batas bawah kelas yang sebenarnya) dan upper class boundary (batas atas kelas yang sebenarnya).
2. Class Interval/Panjang Kelas/Lebar kelas merupakan lebar dari sebuah kelas dan dihitung dari perbedaan antara kedua tepi kelasnya.
3. Mid point / Class Mark / Titik tengah merupakan rata-rata hitung dari kedua batas kelasnya atau tepi kelasnya.

### **D. Penyusunan Distribusi Frekuensi**

1. Mamba array data atau data terurut (bila diperlukan).
2. Menentukan range (jangkauan) : selisih antara nilai yang terbesar dengan nilai yang terkecil.

$$R = X_{\max} - X_{\min}.$$

3. Menentukan banyaknya kelas dengan mempergunakan rumus Sturges.  $K = 1 + 3,3 \log N$  dimana  $K =$  banyaknya kelas dan  $N =$  jumlah data yang diobservasi.
4. Menentukan interval kelas :  $I = R/K$
5. Menentukan batas-batas kelas:  
 $tbk = bbk - 0,5(\text{skala terkecil})$   
 $tak = bak + 0,5(\text{skala terkecil})$   
 Panjang interval kelas =  $tak - tbk$   
 Keterangan:  
 $tbk =$  tepi bawah kelas  
 $bbk =$  batas bawah kelas  
 $tak =$  tepi atas kelas  
 $bak =$  batas atas kelas
6. Menentukan titik tengahnya =  $\frac{1}{2}$  ( Batas atas kelas + batas bawah kelas).
7. Memasukkan data ke dalam kelas-kelas yang sesuai dengan memakai sistem Tally atau Turus.
8. Menyajikan distribusi frekuensi : isi kolom frekuensi sesuai dengan kolom Tally / Turus.

Contoh :

Diketahui data mentah (belum dikelompokkan) nilai ujian statistik 50 mahasiswa sebagai berikut :

57	48	22	49	78	59	27	41	68	54
35	80	68	42	73	51	76	46	32	53
66	32	64	47	76	58	75	60	35	57
75	38	30	44	54	57	72	67	51	86
25	37	69	71	52	25	47	63	59	64

Ditanyakan : Buatlah distribusi frekuensi untuk data di atas !

## E. Jenis Distribusi Frekuensi

1. Distribusi Frekuensi Kumulatif

Adalah suatu daftar yang memuat frekuensi-frekuensi kumulatif, jika ingin mengetahui banyaknya observasi yang ada di atas atau di bawah suatu nilai tertentu.

- a. Distribusi Frekuensi kumulatif kurang dari (dari atas)

Adalah suatu total frekuensi dari semua nilai-nilai yang lebih kecil dari tepi bawah kelas pada masing-masing interval kelasnya.

- b. Distribusi Frekuensi kumulatif lebih dari (dari bawah)

Adalah suatu total frekuensi dari semua nilai-nilai yang lebih besar dari tepi bawah kelas pada masing-masing interval kelasnya.

- c. Distribusi Frekuensi kumulatif relatif

Adalah suatu total frekuensi dengan menggunakan persentasi.

2. Distribusi Frekuensi Relatif

Adalah perbandingan daripada frekuensi masing-masing kelas dan jumlah frekuensi seluruhnya dan dinyatakan dalam persen.

#### **F. Mengaktifkan Analisis ToolPack Pada Excel 2003**

1. Pada menu menu utama, pilih Tools
2. Pilih Add-Ins
3. Berikan tanda check pada Analysis Toolpak, kemudian klik OK

#### **G. Mengaktifkan Analisis ToolPack Pada Excel 2007**

1. Klik Office Button, pilih Excel Options
2. Pilih Add-Ins
3. Pada pilihan Manage , pilih Excel-Add-ins, lalu klik Go 3. Berikan tanda check pada Analysis ToolPack, Kemudian klik Ok

#### **H. Mengaktifkan Analisis ToolPack Pada Excel 2010**

1. Pada menu File pilih Options
2. Pada Excel Options , Pilih Add-Ins 3.
3. Pada pilihan Manage , pilih Excel Add-ins, lalu klik Go 4.
4. Berikan tanda check pada Analysis ToolPack, Kemudian klik OK

## **I. Pembuatan Distribusi Frekuensi dan Histogram dengan Excel 2003**

Misalkan terhadap 20 observasi pada range (A1:A20) Akan dibuat distribusi frekuensi dengan kelas yang terdiri dari 5 kelas: 10-14, 15-19, 20-24, 25-29, dan 30-34.

Langkah-langkahnya sbb:

1. Masukkan data pada range (A1:A20)
2. Masukkan bin (batas atas) pada range (D4:D9)
3. Pilih menu Tools pada menu utama
4. Pilih Data Analysis
5. Pilih Histogram pada Analysis Tools
6. Ketika kotak dialog muncul,
  - Pada kotak Input Range, sorot A1 sampai A20
  - Pada kotak Bin Range , sorot D4 sampai D9
  - Pada kotak output range, ketik D12
  - Berikan tanda check pada Chart Output
  - Berikan tanda check pada Cumulative , kemudian klik OK

## **J. Pembuatan Distribusi Frekuensi dan Histogram dengan Excel 2007/2010**

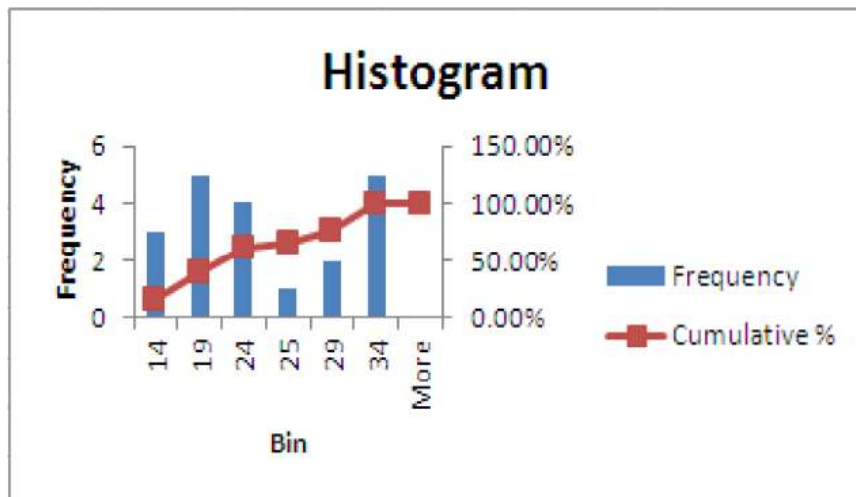
Misal terdapat 20 observasi yang berada pada range (A1:A20) akan dibuat distribusi frekuensi yang terdiri dari 5 kelas yaitu : 10-14, 15-19, 20-24, 25-29, dan 30-34.

Langkah-langkahnya sbb:

1. Masukkan data pada range ( A1 : A20)
2. Masukkan bin (batas atas) pada range (D4 : D9)
3. Pilih menu Data pada menu utama
4. Pilih Data Analysis
5. Pilih Histogram pada Analysis Tools
6. Ketika kotak dialog muncul,
  - Pada kotak Input Range, sorot A1 sampai A20
  - Pada kotak Bin Range , sorot D4 sampai D9
  - Pada kotak output range, ketik D12
  - Berikan tanda check pada Cumulative Percentage

- Berikan tanda check pada Chart Output , kemudian klik OK

	A	B	C	D	E	F	G
1	12						
2	15						
3	31			<b>Bin(batas atas)</b>			
4	27			14			
5	28			19			
6	30			24			
7	25			25			
8	33			29			
9	21			34			
10	12						
11	10						
12	22			<b>Bin</b>	<b>Frequency</b>	<b>Cumulative %</b>	
13	20			14	3	15.00%	
14	15			19	5	40.00%	
15	19			24	4	60.00%	
16	18			25	1	65.00%	
17	23			29	2	75.00%	
18	30			34	5	100.00%	
19	31			<b>More</b>	<b>0</b>	<b>100.00%</b>	
20	19						
21							



## K. Pembuatan Membuat Tabel distribusi frekuensi menggunakan SPSS

Terbagi menjadi dua tahap

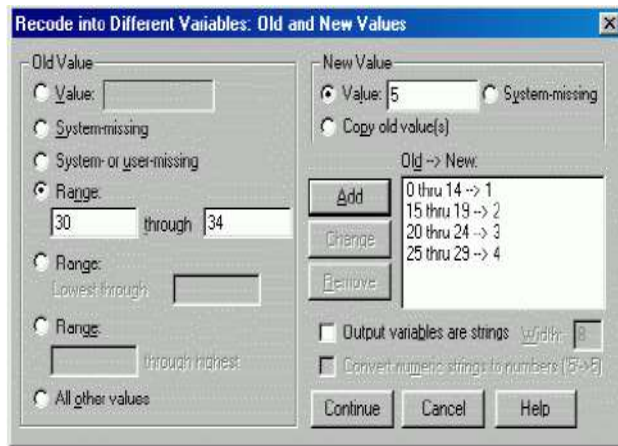
1. Transformasi data ( recode )
  - a. Definisikan variabel data misal x
  - b. Ketik datanya
  - c. Klik menu Transform, pilih Recode, pilih into diff. variable
  - d. Masukkan variabel data pada Input Variabel
  - e. Ketik nama variabel baru (misal x1) dan klik Change
  - f. Klik old & new values

- g. Isikan kelas-kelas sesuai yang diinginkan pada kotak Range
  - h. Masukkan ke kotak old  new
  - i. Ketik nilai baru misal kelas 1 untuk 0 sampai 14 ,dst.
  - j. Klik Continue
2. Statistik Deskripsi
- a. Klik menu Analyze
  - b. Pilih Descriptive Statistics dan pilih Frequencies
  - c. Masukkan varibel baru (x1) kedalam kotak Variable(s)
  - d. Klik Statistics dan klik ukuran statistics yang diinginkan dan klik Continue
  - e. Klik Chart, pilih Histogram dan klik Continue
  - f. Klik OK

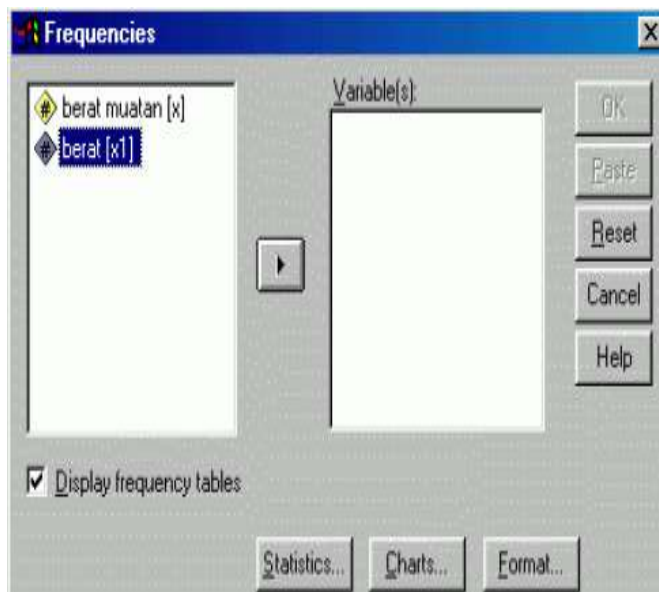
Hasilnya bisa dilihat pada output viewer

Data view

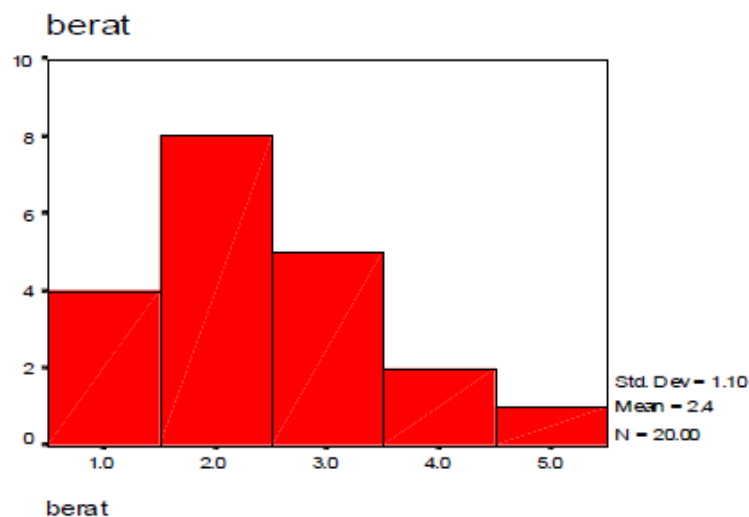
	x	x1	var	var	var	var
1	12	1				
2	15	2				
3	20	3				
4	22	3				
5	14	1				
6	14	1				
7	15	2				
8	27	4				
9	21	3				
10	18	2				
11	19	2				
12	18	2				
13	22	3				
14	33	5				
15	16	2				
16	18	2				
17	17	2				
18	23	3				
19	28	4				
20	13	1				



Recode dialog



Frequencies dialog



## L. Ukuran Gejala Pusat Data Belum Dikelompokkan

1. Rata-rata hitung adalah nilai yang mewakili sekelompok data.

$$\bar{x} = \mu = 1/N \sum x_i = 1/N \{ x_1 + x_2 + \dots + x_n \}$$

2. Rata-rata Ukur/Geometri dari sejumlah N nilai data adalah akar pangkat N dari hasil kali masing-masing nilai dari kelompok tersebut.

$$G = \sqrt[N]{X_1 \cdot X_2 \cdot \dots \cdot X_N} \text{ atau } \log G = (\sum \log X_i) / N$$

3. Rata-rata Harmonis dari seperangkat data  $X_1, X_2, \dots, X_N$  adalah kebalikan rata-rata hitung dari kebalikan nilai-nilai data.

$$R_H = N \frac{1}{\sum (1 / X_i)}$$

4. Rata-rata tertimbang, jika nilai data  $X_i$  mempunyai timbangan  $W_i$ , adalah

$$\bar{x} = \frac{\sum X_i \cdot W_i}{\sum W_i}$$

5. Median adalah suatu ukuran pemusatan yang menempati posisi tengah jika data diurutkan menurut besarnya. Posisi tengah dari seperangkat data sebanyak N yang telah terurut terletak pada posisi yang ke  $(N + 1)/2$ .

Jika N ganjil :  $N = 2k + 1$  maka  $Med = X_{k+1}$

Jika N genap :  $N = 2k$  maka

$$Med = \frac{1}{2} (X_k + X_{k+1})$$

6. Modus adalah nilai yang paling sering muncul dari serangkaian data atau yang mempunyai frekuensi paling tinggi.

7. Kuartil adalah Fraktil yang membagi seperangkat data menjadi empat bagian yang sama.

Kuartil :  $Q_i =$  nilai yang ke  $i(n+1) / 4$  ,  $i = 1, 2, 3$

8. Desil adalah Fraktil yang membagi seperangkat data menjadi sepuluh bagian yang sama.

Desil :  $D_i =$  nilai yang ke  $i(n+1) / 10$  ,  $i = 1, 2, \dots, 9$

9. Persentil adalah Fraktil yang membagi seperangkat data menjadi seratus bagian yang sama.

Persentil :  $P_i =$  nilai yang ke  $i(n+1) / 100$  ,  $i = 1, 2, \dots, 99$

## Menentukan Ukuran Statistik Deskriptif Dengan Excel

Langkah-langkahnya:

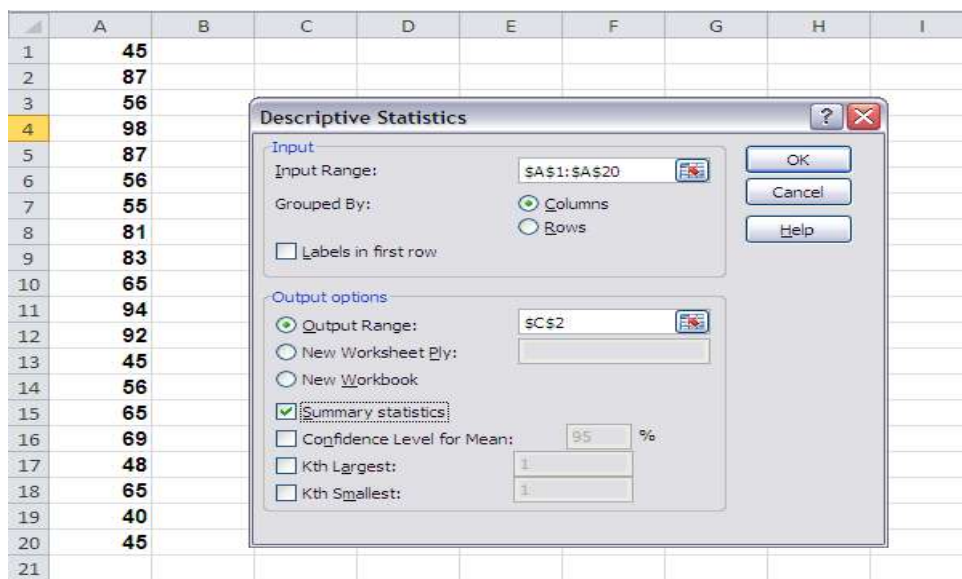
1. Masukkan data pada range ( A1 : A20)

2. Pilih menu Data pada menu utama
3. Pilih Data Analysis
4. Pilih Deskriptive Statistics pada kotak Analysis Tools lalu klik OK

Ketika Box Dialog muncul:

- Pada kotak Input Range, Sorot pada sel A1...A12
- Pada kotak Output Range , Klik pada sel C2
- Berikan tanda check pada Summary Statistics , kemudian klik OK

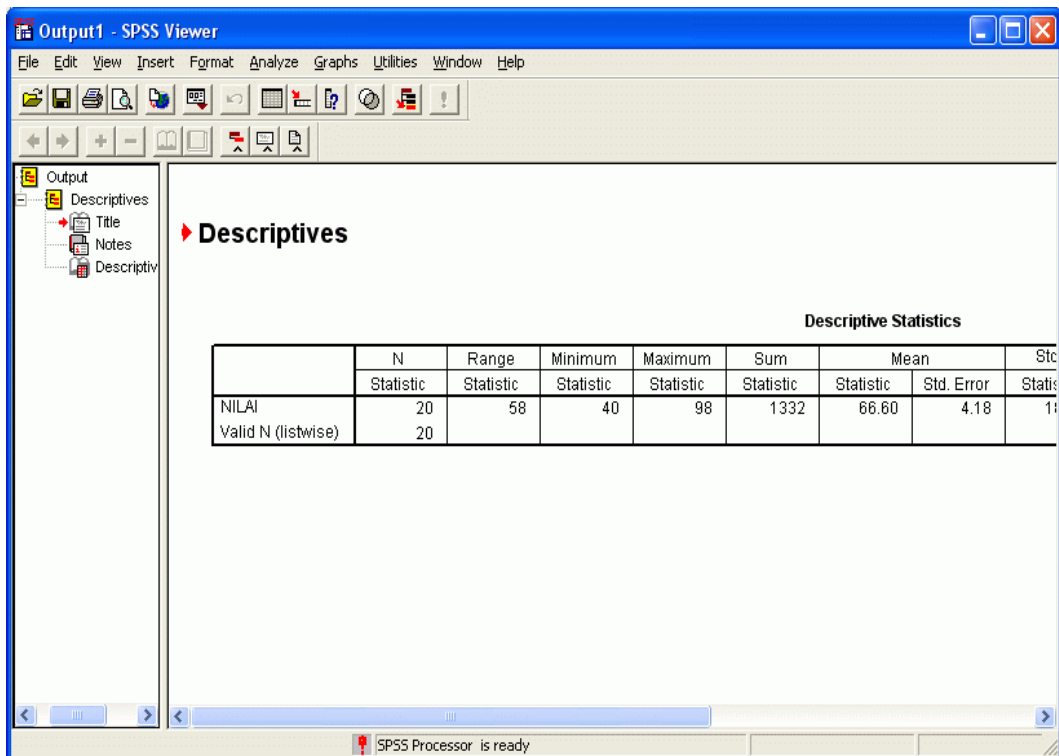
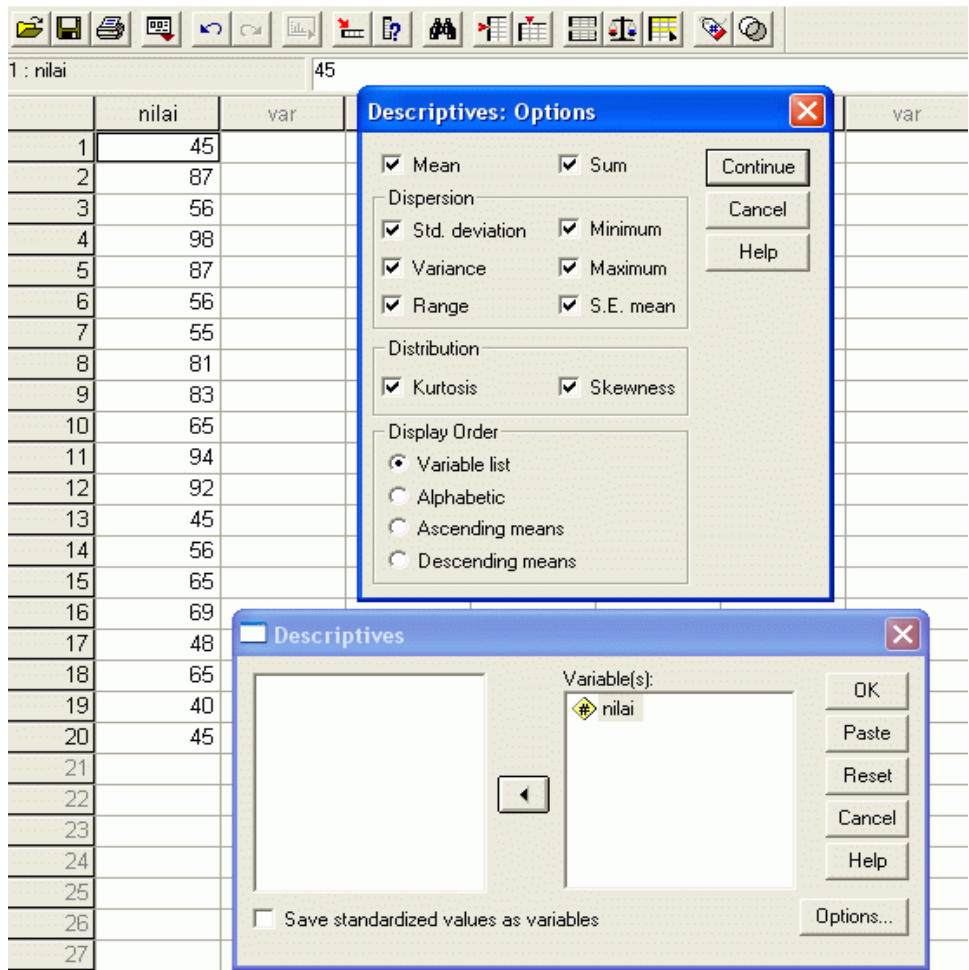
Aplikasi dengan excel



	A	B	C	D	E
1	45				
2	87		<i>Column1</i>		
3	56				
4	98		Mean	66.6	
5	87		Standard Error	4.176626692	
6	56		Median	65	
7	55		Mode	45	
8	81		Standard Deviation	18.6784424	
9	83		Sample Variance	348.8842105	
10	65		Kurtosis	-1.317730683	
11	94		Skewness	0.284220377	
12	92		Range	58	
13	45		Minimum	40	
14	56		Maximum	98	
15	65		Sum	1332	
16	69		Count	20	
17	48				
18	65				
19	40				
20	45				
21					

Dengan SPSS

1. Definisikan variabel nilai pada variable view
2. Ketik data pada data view
3. Klik menu analyze, pilih descriptive statistics, pilih descriptive
4. Masukkan variabel nilai pada kotak variabel
5. Klik option dan aktifkan ukuran statistik yang diperlukan dan klik Continue dan OK.



## Soal Tugas

1. Diketahui :  $Y_1 = 10$  ,  $Y_2 = 5$ ,  $Y_3 = 3$ ,  $Y_4 = 6$  4  
Tentukan  $\Sigma (Y_i^2 - 3)$   
 $i = 1$ 
  - a. 154
  - b. 155
  - c. 156
  - d. 157
  - e. 158
2. Modus dari data 2, 3, 2, 5, 4, 4, 7, 6, 8, 9 adalah
  - a. 2
  - b. 3
  - c. 4
  - d. 5
  - e. 2 dan 4
3. Suatu total frekuensi dari semua nilai-nilai yang lebih besar dari tepi bawah kelas pada masing-masing interval kelasnya, adalah
  - a. Frekuensi relatif
  - b. Distribusi frekuensi
  - c. Frekuensi kumulatif relatif
  - d. Frekuensi kumulatif lebih dari
  - e. Frekuensi kumulatif kurang dari
4. Hitung rata-rata ukur, jika diketahui  $X_1=2$  ,  $X_2= 4$ ,  $X_3 = 8$ 
  - a. 3
  - b. 4
  - c. 5
  - d. 6
  - e. 7

5. Pengelompokkan data berdasarkan angka-angka tertentu, biasanya disajikan dengan grafik histogram disebut distribusi
  - a. Frekuensi
  - b. Frekuensi numerikal
  - c. Frekuensi katagorikal
  - d. Frekuensi kumulatif kurang dari
  - e. Frekuensi kumulatif lebih dari
  
6. Hitung rata-rata harmonis, jika diketahui data : 4, 8 ,16
  - a. 5,86
  - b. 6,68
  - c. 6,86
  - d. 8,66
  - e. 8,68
  
7. Diketahui :  $X_1 = 5, X_2 = 7, Y_3 = 4, Y_4 = 6, Y_5 = 35$   
 Tentukan  $\sum_{i=1} (2X_i - 5)^2$ 
  - a. 135
  - b. 145
  - c. 155
  - d. 165
  - e. 175
  
8. Nilai yang paling sering muncul dari serangkaian data atau yang mempunyai frekuensi paling tinggi, dinamakan
  - a. Modus
  - b. Median
  - c. Rata-rata hitung
  - d. Rata-rata ukur
  - e. Rata-rata tertimbang

9. Diketahui data  $x_1 = 2$ ,  $x_2 = 6$ ,  $x_3 = 7$ .

Tentukan rata-rata hitungnya

- a. 3
- b. 4
- c. 5
- d. 6
- e. 7

10. Diketahui data : 10, 20, 45, 55, 60, 70, 80, 90.

Tentukan nilai mediannya

- a. 55
- b. 57,5
- c. 67,5
- d. 77,5
- e. 82,5

**BAB III**  
**UKURAN GEJALA PUSAT DATA YANG**  
**DIKELOMPOKKAN DAN UKURAN DISPERSI**

**A. Pengertian**

Tendensi sentra (Ukuran Pemusatan) merupakan penjabaran dari data yang berpusat atau berulang pada nilai-nilai tertentu secara kuantitatif. Sedangkan ukuran pemusatan merupakan cara untuk mencari mean (Nilai tengah) dari satu gugus data yang sudah diurutkan nilai-nilainya baik secara nilai kecil kebesar ataupun nilai besar ke kecil dalam pengurutan datanya. Sedangkan Ukuran Dispersi (Ukuran penyimpanan) merupakan ukuran yang menyatakan seberapa jauh nilai pusat dari penyimpanan nilai-nilai datanya.

Berikut beberapa macam Ukuran Gejala Pusat Data :

1. Rata-rata Hitung (arithmetic mean)

$$X = \frac{\sum f_i m_i}{\sum f_i} = \frac{(f_1+m_1+f_2+m_2+\dots+f_k+m_k)}{f_1+f_2+\dots+f_k}$$

f = frekuensi

m = titik tengah

2. Median :

$$\text{Med} = L_m + \frac{(N/2 - \sum f)}{f_m} \cdot C$$

Keterangan :

Med = Median data kelompok.

$L_m$  = Tepi bawah kelas median.

N = Jumlah frekuensi.

$\sum f$  = Frekuensi kumulatif di atas kelas median.

$f_m$  = Frekuensi kelas median.

$c$  = Interval kelas median.

3. Modus :

$$\text{Mod} = L_{mo} + \frac{d_1}{d_1+d_2} \cdot C$$

Keterangan :

Mod = Modus data kelompok.

$L_{mo}$  = Tepi bawah kelas modus.

$d_1$  = Selisih antara frekuensi kelas modus dengan frekuensi kelas sebelum modus.

$d_2$  = Selisih antara frekuensi kelas modus dengan frekuensi kelas sesudah modus.

$c$  = Interval kelas modus.

4. Fraktil adalah nilai-nilai data yang membagi seperangkat data yang telah terurut menjadi beberapa bagian yang sama.

a. Kuartil :  $Q_i \neq L_Q + \frac{(iN/4 - \sum f)}{f_q} \cdot C$

b. Desil :  $D_i \neq L_D + \frac{(iN/10 - \sum f)}{f_D} \cdot C$

c. Persentil :  $P_i \neq L_P + \frac{(iN/100 - \sum f)}{f_P} \cdot C$

Keterangan :

$Q_i$  = Kuartil ke-i.

$D_i$  = Desil ke-i.

$P_i$  = Persentil ke-i.

$L$  = Tepi bawah kelas kuartil, desil, persentil

$N$  = Jumlah frekuensi.

$\sum f$  = Frekuensi kumulatif “dari atas” pada kelas sebelum kelas  $Q_i / D_i / P_i$

$f$  = Frekuensi kelas kuartil, desil, persentil

$c$  = Interval kelas kuartil, desil, persentil

Contoh : Diketahui Tabel Frekuensi Modal Perusahaan

<b>Batas Kelas Modal (Jutaan Rp)</b>	<b>Frekuensi (f)</b>
30 – 39	2
40 – 49	3
50 – 59	11
60 – 69	20
70 – 79	32
80 – 89	25
90 – 99	7
Jumlah	100

## **B. Ukuran Dispersi**

Ukuran Dispersi Merupakan ukuran penyebaran suatu kelompok data terhadap pusat data

a. Jangkauan (Range)

Range = Nilai maksimal – Nilai minimal

b. Simpangan Rata-rata (Mean Deviation) Merupakan jumlah nilai mutlak dari selisih semua nilai dengan nilai rata-rata dibagi banyaknya data

- Data tidak berkelompok

$$SR = \frac{1}{n} \sum |x - \bar{x}|$$

- Data dikelompokkan

$$SR = \frac{1}{n} \sum f |x - \bar{x}|$$

Keterangan :

SR = Simpangan Rata-rata

X = Nilai data

$\bar{x}$  = Nilai rata-rata hitung

f = Frekuensi kelas (data berkelompok)

n = Banyaknya data

### C. Variansi (Variance)

Merupakan rata-rata kuadrat selisih atau kuadrat simpangan dari semua nilai data terhadap rata-rata hitung.

Variansi untuk sampel dilambangkan dengan  $S^2$  Variansi untuk populasi dilambangkan dengan  $\sigma^2$

- Data tidak berkelompok

$$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum (x - \bar{x})^2$$

- Data berkelompok\

$$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum f (x - \bar{x})^2$$

Keterangan :

$S^2$  = Variansi

X = Nilai data

$\bar{x}$  = Nilai rata-rata hitung

f = Frekuensi kelas (data berkelompok)

n = Banyaknya data

### D. Simpangan Baku (Standard Deviation)

Merupakan akar pangkat dua dari variasi

$$\text{Simpangan baku (S)} = \sqrt{S^2}$$

### E. Jangkauan kuartil

Disebut juga simpangan kuartil atau rentang semi antar kuartil atau deviasi kuartil

Persamaannya :  $JK = \frac{1}{2}(Q_3 - Q_1)$

Dengan

$Q_1$  = kuartil pertama

$Q_3$  = kuartil ketiga

#### **F. Jangkauan Persentil**

$JP_{10-90} = P_{90} - P_{10}$

Dengan :

$P_{10}$  = persentil kesepuluh

$P_{90}$  = persentil kesembilan puluh

### **Menentukan Ukuran Statistika Dengan Excel 2003**

#### **Langkah-langkahnya:**

1. Masukkan data pada range A1:A21
2. Pilih menu Tools pada menu utama
3. Pilih Data Analysis
4. Pilih Deskriptive Statistics pada data Analysis Tools lalu klik OK

#### **Ketika Box Dialog muncul:**

- ✓ Pada kotak Input Range, Sorot pada range A2:A21
- ✓ pada kotak Output Range, ketik C1
- ✓ Berikan tanda check pada Summary Statistics , kemudian klik OK

### **Menentukan Ukuran Statistika Dengan Excel 2007/2010**

#### **Langkah-langkahnya:**

1. Masukkan data pada range (A1:A21)
2. Pilih menu Data pada menu utama
3. Pilih Data Analysis
4. Pilih Deskriptive Statistics pada Data Analysis lalu klik OK

**Ketika Box Dialog muncul:**

Pada kotak Input Range , sorot pada range A2:A21

Pada kotak Output Range, ketik C2

Berikan tanda check pada Summary Statistics Kemudian klik OK

Hasil perhitungan

	A	B	C	D	E
1	<b>Nilai Quis</b>				
2	78		<b>Nilai Quis</b>		
3	66				
4	56		Mean	73.05	
5	30		Standard Error	3.710209953	
6	88		Median	73.5	
7	95		Mode	88	
8	67		Standard Deviatio	16.59256333	
9	68		Sample Variance	275.3131579	
10	83		Kurtosis	0.961556968	
11	89		Skewness	-0.751627187	
12	70		Range	69	
13	50		Minimum	30	
14	88		Maximum	99	
15	79		Sum	1461	
16	99		Count	20	
17	60				
18	65				
19	77				
20	68				
21	85				
22					

**Latihan Soal :**

1. Nilai-nilai yang membagi sehimpunan data menjadi seratus bagian yang sama yaitu..

- a. Desil
- b. Persentil
- c. Fraktil
- d. Median
- c. Kuartil

2. Median merupakan ...

- a. Kuartil ke-1
- b. Kuartil ke-2
- c. kuartil Ke-3
- d. Presentil ke 50
- e. Desil ke 5

3. Diketahui  $L_{mo} = 59,5$ ,  $c = 10$ ,  $d_1 = 4$ ,  $d_2 = 3$

Hitung nilai modus

- a. 64,21
- b. 65,12
- c. 65,21
- d. 66,21
- e. 67,12

4. Rata-rata kuadrat selisih atau kuadrat simpangan dari semua nilai data terhadap rata-rata hitung, disebut

- a. Variansi
- b. Jangkauan
- c. Simpangan rata-rata
- d. Ukuran variasi
- e. Simpangan baku

5. Jumlah nilai mutlak dari selisih semua nilai dengan nilai rata-rata dibagi banyaknya data, disebut

- a. Jangkauan
- b. Variansi
- c. Simpangan baku
- d. Simpangan rata-rata
- e. Jangkauan kuartil

6. Jika diketahui nilai Variansi = 144 maka simpangan bakunya adalah

- a. 10
- d. 20

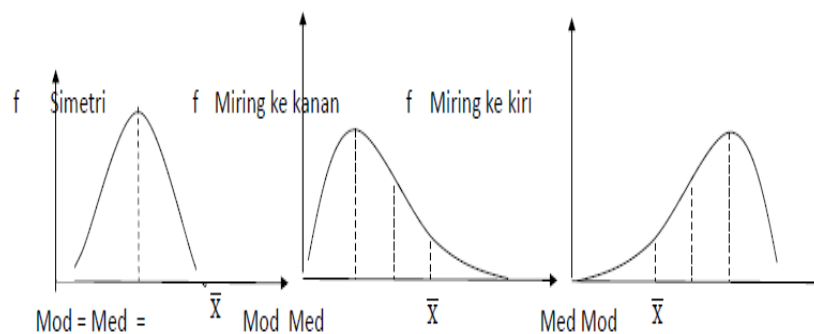


**BAB IV**  
**KEMIRINGAN, KERUNCINGAN DISTRIBUSI DATA DAN**  
**ANGKA INDEKS**

## A. Pengertian Kemiringan Distribusi Data

Merupakan derajat atau ukuran dari ketidaksimetrisan (Asimetri) suatu distribusi data. Kemiringan distribusi data terdapat 3 jenis, yaitu :

1. Simetris : menunjukkan letak nilai rata-rata hitung, median, dan modus berhimpit (berkisar disatu titik)
2. Miring ke kanan : mempunyai nilai modus paling kecil dan rata-rata hitung paling besar
3. Miring ke kiri : mempunyai nilai modus paling besar dan rata-rata hitung paling kecil



Gambar IV.1 Grafik Distribusi Kemiringan

Rumus untuk menghitung derajat kemiringan distribusi data ( $\alpha_3$ )

- a. Rumus Pearson

$$\alpha = \frac{1}{s}(\bar{X} - mod) \quad \text{Atau} \quad \alpha = \frac{3}{s}(\bar{X} - med)$$

- b. Rumus Momen

Data Tidak Berkelompok

$$\alpha_3 = \frac{1}{nS^3} \Sigma (X_i - \bar{X})^3$$

Data Berkelompok

$$\alpha_3 = \frac{1}{nS^3} \Sigma f_i (m_i - \bar{X})^3$$

$\alpha_3$  = Derajat kemiringan

$X_i$  = Nilai data ke - i

$\bar{X}$  = Nilai rata-rata hitung

$f_i$  = Frekuensi kelas ke - i

$m_i$  = Nilai titik tengah kelas ke – I

S = Simpangan baku

n = Banyaknya data

Jika  $\alpha_3 = 0$  distribusi data simetris

$\alpha_3 < 0$  distribusi data miring ke kiri

$\alpha_3 > 0$  distribusi data miring ke kanan

c. Rumus Bowley

Rumus ini menggunakan nilai kuartil :

$$\alpha_3 = \frac{Q_3 + Q_1 - 2Q_2}{Q_3 - Q_1}$$

Keterangan :

$Q_1$  = Kuartil pertama

$Q_2$  = Kuartil kedua

$Q_3$  = Kuartil ketiga

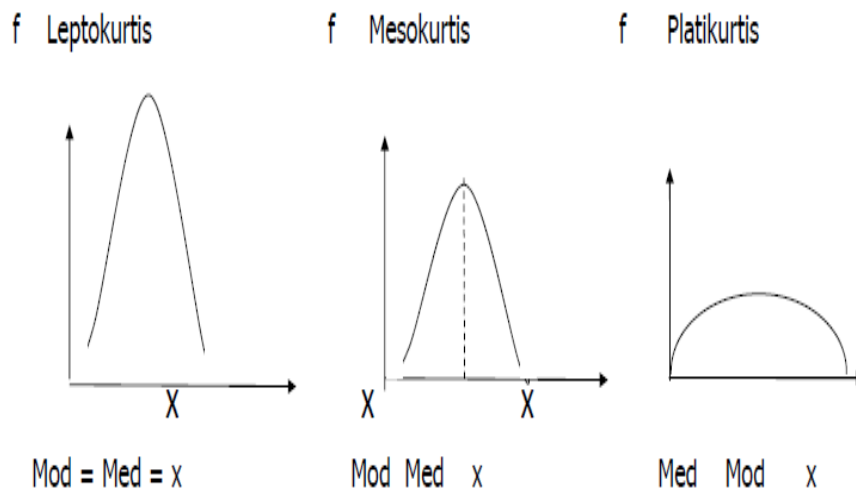
Cara menentukan kemiringannya :

Jika  $Q_3 - Q_2 = Q_2 - Q_1$  sehingga  $Q_3 + Q_1 - 2Q_2 = 0$  yang mengakibatkan  $\alpha_3 = 0$ , sebaliknya jika distribusi miring maka ada dua kemungkinan yaitu  $Q_1 = Q_2$  atau  $Q_2 = Q_3$ , dalam hal  $Q_1 = Q_2$  maka  $\alpha_3 = 1$ , dan untuk  $Q_2 = Q_3$  maka  $\alpha_3 = -1$

## B. Pengertian Keruncingan Distribusi Data

Merupakan derajat atau ukuran tinggi rendahnya puncak suatu distribusi data terhadap distribusi normalnya data. Keruncingan distribusi data ini disebut juga kurtosis. Ada tiga jenis derajat keruncingan, yaitu :

1. Leptokurtis : distribusi data yang puncaknya relatif tinggi
2. Mesokurtis : distribusi data yang puncaknya normal
3. Platikurtis : distribusi data yang puncaknya terlalu rendah dan terlalu mendatar



Gambar IV.2 Grafik Derajat Keruncingan Distribusi Data

Derajat keruncingan distribusi data  $\alpha_4$  dapat dihitung berdasarkan rumus berikut :

a. Data Tidak Berkelompok

$$\alpha_4 = \frac{1}{nS^4} \Sigma (X_1 - \bar{X})^4$$

b. Data Berkelompok

$$\alpha_4 = \frac{1}{nS^4} \Sigma f_i (X_1 - \bar{X})^4$$

Keterangan :

$\alpha_4$  = Derajat keruncingan

$X_i$  = Nilai data ke - i

$\bar{X}$  = Nilai rata-rata hitung

$f_i$  = Frekuensi kelas ke - i

$m_i$  = Nilai titik tengah kelas ke - i

S = Simpangan baku

n = Banyaknya data

Jika  $\alpha_4 = 3$  distribusi keruncingan data disebut mesokurtis

$\alpha_4 > 3$  distribusi keruncingan data disebut leptokurtis

$\alpha_4 < 3$  distribusi keruncingan data disebut platikurtis

Menentukan Ukuran Statistika Dengan Excel 2003

Langkah-langkahnya:

1. Masukkan data pada range (A1:A21)
2. Pilih menu Tools pada menu utama
3. Pilih Data Analysis
4. Pilih Deskriptive Statistics pada daftar Analysis Tools lalu klik OK

Ketika Box Dialog muncul:

- Pada kotak Input Range, Sorot pada range A2...A21
- Pada kotak Output Range, Ketik C2
- Berikan tanda check pada Summary Statistics , kemudian klik OK

Menentukan Ukuran Statistika Dengan Excel 2007/2010

Langkah-langkahnya:

1. Masukkan data pada range ( A1:A21)
2. Pilih menu Data pada menu utama
3. Pilih Data Analysis
4. Pilih Deskriptive Statistics pada daftar Analysis Tools lalu klik OK

Ketika Box Dialog muncul:

- Pada kotak Input Range, sorot pada range A2 : A21
- Pada kotak Output Range, ketik C2
- Berikan tanda check pada Summary Statistics, kemudian klik OK

	A	B	C	D	E
1	<b>Nilai Quis</b>				
2	<b>78</b>		<b>Nilai Quis</b>		
3	<b>66</b>				
4	<b>56</b>		<b>Mean</b>	<b>73.05</b>	
5	<b>30</b>		<b>Standard Error</b>	<b>3.710209953</b>	
6	<b>88</b>		<b>Median</b>	<b>73.5</b>	
7	<b>95</b>		<b>Mode</b>	<b>88</b>	
8	<b>67</b>		<b>Standard Deviatio</b>	<b>16.59256333</b>	
9	<b>68</b>		<b>Sample Variance</b>	<b>275.3131579</b>	
10	<b>83</b>		<b>Kurtosis</b>	<b>0.961556968</b>	
11	<b>89</b>		<b>Skewness</b>	<b>-0.751627187</b>	
12	<b>70</b>		<b>Range</b>	<b>69</b>	
13	<b>50</b>		<b>Minimum</b>	<b>30</b>	
14	<b>88</b>		<b>Maximum</b>	<b>99</b>	
15	<b>79</b>		<b>Sum</b>	<b>1461</b>	
16	<b>99</b>		<b>Count</b>	<b>20</b>	
17	<b>60</b>				
18	<b>65</b>				
19	<b>77</b>				
20	<b>68</b>				
21	<b>85</b>				
22					

Gambar IV.3 Hasil Perhitungan

### **C. Pengertian Angka Indeks**

Adalah suatu angka yang dibuat sedemikian rupa sehingga dapat dipergunakan untuk melakukan perbandingan antara kegiatan yang sama (produksi ekspor, hasil penjualan, jumlah uang beredar, dsb) dalam dua waktu yang berbeda. Di dalam membuat angka indeks diperlukan dua macam waktu yaitu :

1. Waktu dasar (Base period) yaitu waktu di mana suatu kegiatan (kejadian) dipergunakan untuk dasar perbandingan.
2. Waktu yang bersangkutan/sedang berjalan (Current period) yaitu waktu dimana suatu kegiatan akan diperbandingkan terhadap kegiatan pada waktu dasar.

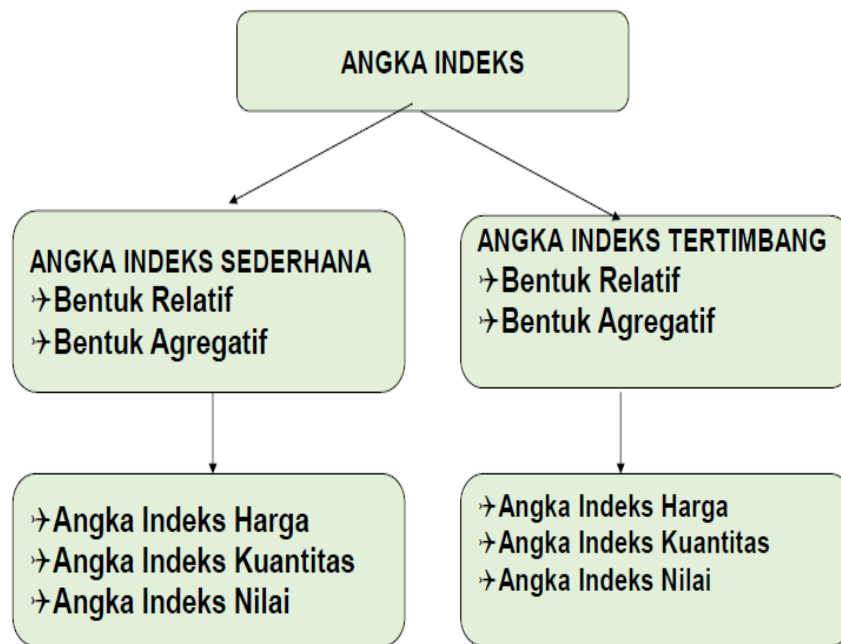
### **D. Pemilihan Tahun Dasar**

Beberapa syarat yang perlu diperhatikan dalam menentukan atau memilih waktu dasar adalah:

1. Waktu sebaiknya menunjukkan keadaan perekonomian yang stabil, di mana harga tidak berubah dengan cepat sekali.
2. Waktu sebaiknya usahakan paling lama 10 tahun atau lebih baik kurang dari 5 tahun.
3. Waktu di mana terjadi peristiwa penting.
4. Waktu di mana tersedia data untuk keperluan pertimbangan, hal ini tergantung pada tersedianya biaya untuk penelitian (pengumpulan data).

### **E. Indeks Tidak Tertimbang**

1. Indeks harga relatif sederhana adalah indeks yang terdiri dari satu macam barang saja baik untuk indeks produksi maupun indeks harga misalnya indeks produksi ikan, indeks harga beras dll.
2. Indeks Agregatif adalah indeks yang terdiri dari beberapa barang (kelompok barang) misalnya indeks harga 9 bahan pokok.



Gambar IV.4 Sistematika Angka Indeks

Angka Indeks Sederhana Relatif Harga

$$I_{t,0} = \frac{P_t}{P_0} \times 100\%$$

Angka Indeks Sederhana Relatif Kuantitas

$$I_{t,0} = \frac{Q_t}{Q_0} \times 100\%$$

Angka Indeks Sederhana Harga Agregatif

$$I_{t,0} = \frac{\sum P_t}{\sum P_0} \times 100\%$$

Angka Indeks Sederhana Kuantitas Agregatif

$$I_{t,0} = \frac{\sum Q_t}{\sum Q_0} \times 100\%$$

Angka Indeks Sederhana Harga Rata-rata Relatif

$$I_{t,0} = \frac{1}{n} \sum \left\{ \frac{P_t}{P_0} \times 100\% \right\}$$

Angka Indeks Sederhana Kuantitas Rata-rata Relatif

$$I_{t,0} = \frac{1}{n} \Sigma \left\{ \frac{Q_t}{Q_0} \times 100\% \right\}$$

Keterangan :

$I_{t,0}$  = Angka indeks tahun ke-t dibandingkan dengan tahun dasar

$P_t$  = Harga masing-masing produk pada tahun ke-t

$P_0$  = Harga masing-masing produk pada tahun dasar

$Q_t$  = Kuantitas masing-masing produk pada tahun ke-t

$Q_0$  = Kuantitas masing-masing produk pada tahun dasar

$n$  = Banyaknya produk yang diobservasi

## F. Indeks Tertimbang

### 1. Indeks Harga Agregatif Tertimbang

#### a. Indeks Laspeyres

$$L = \frac{\Sigma P_t Q_0}{\Sigma P_0 Q_0} \times 100\%$$

#### b. Indeks Pasche

$$P = \frac{\Sigma P_t Q_t}{\Sigma P_0 Q_t} \times 100\%$$

### 2. Indeks Produksi Agregatif Tertimbang

#### a. Indeks Laspeyres

$$L = \frac{\Sigma P_0 Q_t}{\Sigma P_0 Q_0} \times 100\%$$

#### b. Indeks Pasche

$$P = \frac{\Sigma P_t Q_t}{\Sigma P_t Q_0} \times 100\%$$

### 3. Variasi dari Indeks Harga Tertimbang

#### a. Indeks Fischer

$$I = \sqrt{L_{harga} \times P_{harga}}$$

#### b. Indeks Drobisch

$$I = \frac{1}{2} (L_{harga} + P_{harga})$$

### 4. Variasi dari Indeks Produksi Tertimbang

- a. Indeks Fischer

$$I = \sqrt{L_{produk} \times P_{produk}}$$

- b. Indeks Drobisch

$$I = \frac{1}{2} (L_{produk} + P_{produk})$$

Jenis Barang	Harga per Unit (P)			Produksi (Q)		
	1993	1994	1995	1993	1994	1995
A	300	315	330	35	25	40
B	100	125	150	4	10	50
C	500	600	550	1	2	3

### Latihan Soal

1. Apabila  $med = mod = x \text{ bar}$ , maka grafik distribusi kemiringannya adalah
  - a. Simetris
  - b. Miring ke kanan
  - c. Miring ke kiri dan kanan
  - d. Miring ke kiri
  - e. Platikurtis
2. Diketahui  $L = 250\%$  dan  $P = 105\%$ . Maka nilai indeks harga Fisher adalah
  - a. 157%
  - b. 158%
  - c. 159%
  - d. 161%
  - e. 162%
3. Jenis keruncingan yang distribusi data puncaknya normal adalah
  - a. Simetris
  - b. Miring Ke kanan

- c. Leptokurtis
  - d. Mesokurtis
  - e. Platikurtis
4. Apabila nilai keruncingan distribusi data lebih kecil dari 3 , maka disebut
- a. Simetris
  - b. Miring Ke kanan
  - c. Leptokurtis
  - d. Mesokurtis
  - e. Platikurtis
5. Jenis kemiringan yang mempunyai nilai modus paling besar dan rata-rata hitungnya paling kecil adalah
- a. Miring ke kanan
  - b. Miring ke kiri
  - c. Mesokurtis
  - d. Leptokurtis
  - e. Platikurtis
6. Diketahui  $P_t = 3500$ ,  $P_0 = 1500$  untuk tahun 2012 & 2011. Hitunglah indeks sederhana relatif harga  $I_{12/11}$
- a. 133%
  - b. 233%
  - c. 323%
  - d. 324%
  - e. 433 %
7. Indeks yang terdiri dari satu macam barang saja baik untuk indeks produksi maupun indeks harga, disebut
- a. Indeks harga relatif sederhana
  - b. Indeks agregatif
  - c. Indeks tertimbang

- d. indeks tertimbang
  - e. Waktu dasar
8. Diketahui nilai  $I_{t,0} = 425\%$  dan  $P_0 = 40\%$ , maka nilai  $P_t$  adalah
- a. 165
  - b. 170
  - c. 175
  - d. 185
  - e. 190
9. Indeks yang terdiri dari beberapa barang disebut
- a. Indeks harga relatif sederhana
  - b. Indeks tertimbang
  - c. Indeks agregatif
  - d. Indeks tidak tertimbang
  - e. Kurtosis
10. Diketahui  $\sum P_t Q_t = 270$ ;  $\sum P_t Q_0 = 160$ ;  $\sum P_0 Q_0 = 130$  Hitunglah indeks produksi agregat tertimbang dengan menggunakan indeks Pasche
- a. 167%
  - b. 169%
  - c. 170%
  - d. 171%
  - e. 172%

## **BAB 5**

### **REGRESI , KORELASI SEDERHANA DAN ANALISA DATA DERET BERKALA**

#### **A Pengertian Regresi dan Korelasi**

- ✓ Regresi dan korelasi digunakan untuk mempelajari pola dan mengukur hubungan statistik antara dua atau lebih variabel.
- ✓ Jika digunakan hanya dua variabel disebut regresi dan korelasi sederhana.
- ✓ Jika digunakan lebih dari dua variabel disebut regresi dan korelasi berganda.
  
- ❖ Variabel yang akan diduga disebut variabel terikat (tidak bebas) atau dependent variable, biasa dinyatakan dengan variabel Y.
- ❖ Variabel yang menerangkan perubahan variabel terikat disebut variabel bebas atau independent variable, biasa dinyatakan dengan variabel X.
- ❖ Persamaan regresi (penduga/perkiraan/peramalan) dibentuk untuk menerangkan pola hubungan variabel-variabel.
- ❖ Analisa korelasi digunakan untuk mengukur keeratan hubungan antara variabel-variabel.

Untuk menentukan persamaan hubungan antarvariabel, langkah-langkahnya sbb :

1. Mengumpulkan data dari variabel yang dibutuhkan misalnya X sebagai variabel bebas dan Y sebagai variabel tidak bebas.
2. Menggambarkan titik-titik pasangan (x,y) dalam sebuah sistem koordinat bidang.

Hasil dari gambar itu disebut SCATTER DIAGRAM (Diagram Pencar/Tebaran) dimana dapat dibayangkan bentuk kurva halus yang sesuai dengan data.

Kegunaan dari diagram pencar adalah :

1. Membantu menunjukkan apakah terdapat hubungan yang bermanfaat antara dua variabel.
2. Membantu menetapkan tipe persamaan yang menunjukkan hubungan antara kedua variabel tersebut.
3. Menentukan persamaan garis regresi atau mencari nilai-nilai konstan

### **B. Analisa Regresi Sederhana**

1. Persamaan garis regresi linier sederhana untuk sampel :  $y = a + bx$  , yang diperoleh dengan menggunakan Metode Kuadrat Terkecil.
2. Bila diberikan data sampel  
 $\{(x_i, y_i); i = 1, 2, \dots, n\}$   
maka nilai dugaan kuadrat terkecil bagi parameter dalam garis regresi :  $y = a + bx$

Dapat diperoleh dari rumus sebagai berikut :

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \cdot \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

Keterangan :

Y = nilai yang diukur / dihitung pada variabel tidak bebas

x = nilai tertentu dari variabel bebas

a = intersep / perpotongan garis regresi dengan sumbu y

b = koefisien regresi / kemiringan dari garis regresi / untuk mengukur kenaikan atau penurunan y untuk setiap perubahan satu-satuan x / untuk mengukur besarnya pengaruh x terhadap y kalau x naik satu unit.



- b) Tentukan persamaan regresinya.
- c) Perkirakanlah besarnya pengeluaran untuk konsumsi jika pendapatannya Rp. 950.000,00
- d) Koefisien Korelasi ( r ).
- e) Koefisien Determinasi ( $r^2$ ).

**TUGAS :**

Sebuah penelitian dilakukan oleh seorang pedagang eceran untuk menentukan hubungan antara biaya pemasangan iklan per minggu dan hasil penjualannya. Data yang diperoleh adalah sebagai berikut :

- 1. Buatlah diagram pencarnya.
- 2. Tentukan persamaan regresinya.
- 3. Perkirakanlah besarnya penjualan mingguan jika pengeluaran untuk iklan sebesar 35.
- 4. Koefisien korelasi ( r )
- 5. Koefisien determinasi ( $r^2$ ).

Biaya Iklan	40	20	25	20	30	50	40	20	50	40	25	50
Penjualan	385	400	395	365	475	440	490	420	560	525	480	510

Menentukan persamaan regresi dan koefisien korelasi sederhana antara dua variabel dengan Excel 2003

Regresi Langkah-langkahnya:

- 1. Ketik data X pada kolom A dan data Y pada kolom B
- 2. Pilih Tools pada menu utama
- 3. Pilih Data Analysis
- 4. Pilih Regression
- 5. Klik OK

Setelah muncul kotak dialog

- 1. Pada input Y range , sorot pada range B2:B7
- 2. Pada input X range, sorot pada range A2:A7
- 3. Pada output range ,ketik D2
- 4. Klik OK

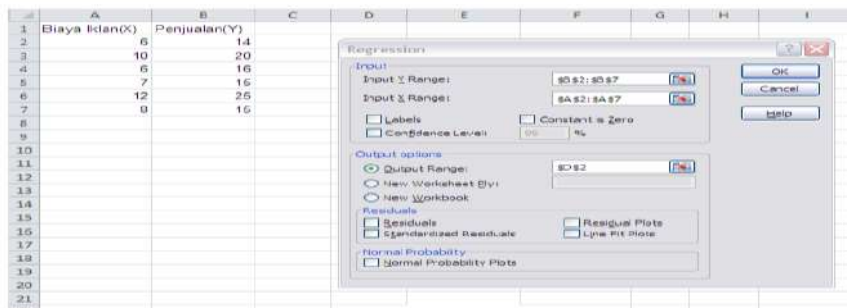
Menentukan persamaan regresi dan koefisien korelasi sederhana antara dua variabel dengan Excel 2007/2010

Regresi Langkah-langkahnya:

1. Ketik data X pada kolom A dan data Y pada kolom B
2. Pilih Data pada menu utama
3. Pilih Data Analysis
4. Pilih Regression
5. Klik OK

Setelah muncul kotak dialog

1. Pada input Y range , sorot pada range B2:B7
2. Pada input X range, sorot pada range A2:A7
3. Pada output range, ketik D2
4. Klik OK



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Biaya Iklan(X)	Penjualan(Y)										
2	6	11		SUMMARY OUTPUT								
3	10	20										
4	6	16		Regression Statistics								
5	7	15		Multiple R	0.935049536							
6	12	23		R Square	0.874317022							
7	8	15		Adjusted R Square	0.842997278							
8				Standard Error	1.676943269							
9				Observations	6							
10												
11				ANOVA								
12					df	SS	MS	F	Significance F			
13				Regression	1	79.251	79.251	27.026	0.006			
14				Residual	4	11.249	2.812					
15				Total	5	89.500						
16												
17					Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
18				Intercept	4.05	2.64	1.53	0.20	3.28	11.38	-3.29	11.33
19				X Variable	-1.95	0.31	-6.23	0.01	0.78	2.51	0.73	2.51
20												
21												
22				nilai a								
23				nilai b								
24												

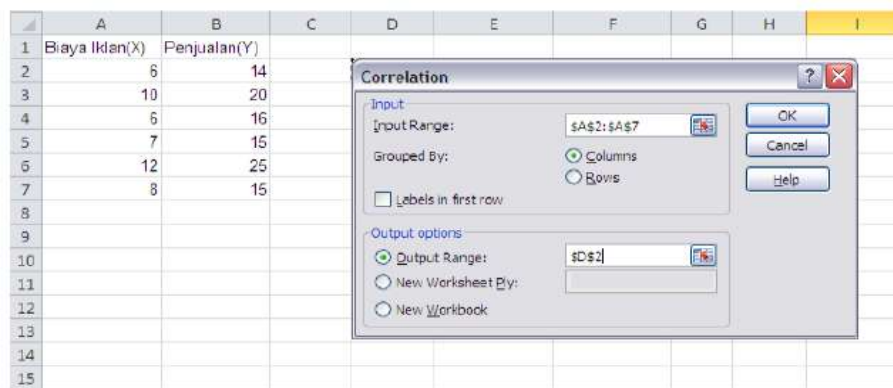
Korelasi (dengan excel 2003) Langkah-langkahnya: 1. Pilih menu tools 2. Pilih Data analysis 3. Pilih Correlation 4. Klik OK Setelah muncul kotak dialog

- a. Pada input range, sorot pada range A2:B7
- b. Pada output range, Ketik D2
- c. Klik OK

Nilai koefisien korelasi ( $r^2$ ) antara variabel X dan Y adalah 0,93505

Korelasi (dengan excel 2007/2010) Langkah-langkahnya: 1. Pilih Data pada menu utama 2. Pilih Data analysis 3. Pilih Correlation 4. Klik OK Setelah muncul kotak dialog.

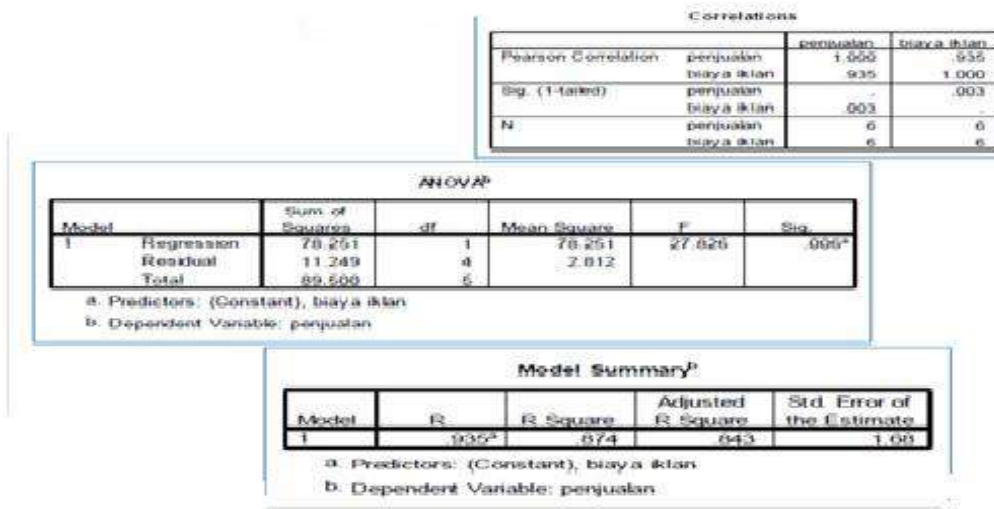
- A. Pada Input Range, sorot pada range A2:B7
- B. Pada Output Range, ketik D2
- C. Klik OK Nilai koefisien korelasi ( $r^2$ ) antara variabel X dan Y adalah 0,93505



Menentukan persamaan regresi dan koefisien korelasi sederhana antara dua variabel dengan SPSS

Langkah-langkahnya:

1. Klik Analyze
2. Klik regresi, pilih Linear
3. Klik variabel x lalu masukkan pada kotak Independent
4. Klik variabel y lalu masukkan pada kotak Dependent
5. Klik Statistics, pilih Estimates, Model fit, Descriptive
6. Klik Continue
7. Klik Plot, lalu masukkan Dependent kekotak Y axis.
8. Klik Continue
9. Klik Save , pada Predicted value anda pilih Unstandardized
10. Klik Continue
11. Klik OK

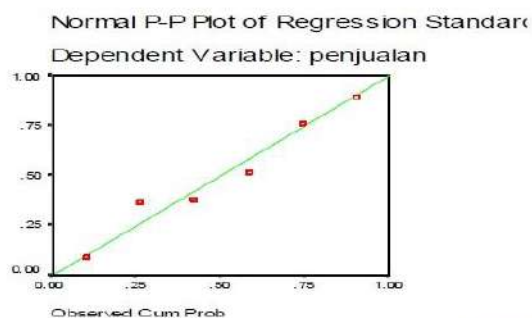


Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	4,046	2,641		1,532	.200
	biaya iklan	1,647	.312	.935	5,275	.006

a. Dependent Variable: penjualan

Pers. regresi  
 $Y = 4,046 + 1,647x$



#### D. Pengertian Analisa Data Berkala

Data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu untuk menggambarkan perkembangan suatu kegiatan (perkembangan produksi, harga, hasil penjualan, jumlah penduduk, jumlah kecelakaan, jumlah kejahatan, dsb).

1. Serangkaian nilai-nilai variabel yang disusun berdasarkan waktu.
2. Serangkaian data yang terdiri dari variabel  $Y_i$  yang merupakan

3. Serangkaian hasil observasi dan fungsi dari variabel  $X_t$  yang merupakan variabel waktu yang bergerak secara seragam dan ke arah yang sama, dari waktu yang lampau ke waktu yang mendatang.

#### **E. Komponen Data Berkala**

Empat Komponen Deret Berkala :

1. TREND SEKULER

yaitu gerakan yang berjangka panjang, lambat seolah-olah alun ombak dan berkecenderungan menuju ke satu arah, arah menaik atau menurun.

2. VARIASI MUSIM

yaitu ayunan sekitar trend yang bersifat musiman serta kurang lebih teratur.

3. VARIASI SIKLI

yaitu ayunan trend yang berjangka lebih panjang dan agak lebih tidak teratur.

4. VARIASI RANDOM/RESIDU

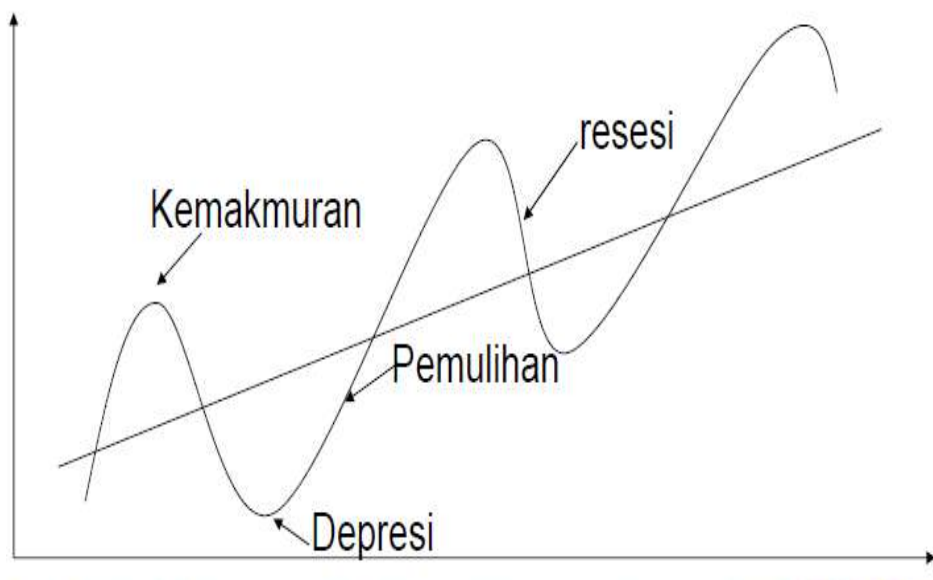
yaitu gerakan yang tidak teratur sama sekali

Komponen Deret Berkala Sebagai Bentuk Perubahan :

Gerakan/variabel dari data berkala terdiri dari empat komponen, sebagai berikut :

1. Gerakan trend jangka panjang atau trend sekuler (Long term movement or secular trend), yaitu suatu gerakan (garis atau kurva yang halus) yang menunjukkan arah perkembangan secara umum, arah menaik atau menurun.
  - Trend sekuler umumnya meliputi gerakan yang lamanya sekitar 10 tahun atau lebih.
  - Garis trend sangat berguna untuk membuat ramalan (forecasting).
2. Gerakan/variabel Sikli atau siklus (Cyclical movement or variations), yaitu gerakan/variabel jangka panjang di sekitar garis trend (berlaku untuk data tahunan).

- Gerakan sikli bisa terulang setelah jangka waktu tertentu (setiap 3 tahun, 5 tahun atau lebih), bisa juga tidak terulang dalam jangka waktu yang sama.
- Variasi sikli berlangsung selama lebih dari setahun dan tidak pernah variasi tersebut memperlihatkan pola yang tertentu mengenai gelombangnya.
- Variasi sikli berlangsung selama lebih dari setahun dan tidak pernah variasi tersebut memperlihatkan pola yang tertentu mengenai gelombangnya.
- Gerakan sikli yang sempurna umumnya meliputi fase-fase pemulihan (recovery), kemakmuran (prosperity), kemunduran / resesi (recession) dan depresi (depression).



Gambar VI.1 Gerakan atau variasi Sikli atau siklus

3. Gerakan atau variasi musiman (Seasonal movement or variations), yaitu gerakan yang mempunyai pola tetap atau berulang-ulang secara teratur selam kurang lebih setahun. Misalnya:
  - Kondisi alam seperti iklim, hujan, sinar matahari, tingkat kelembaban, angin, tanah dll merupakan penyebab terjadinya variasi musim dalam bidang produksi dan harga-harga barang agraria.

- Kebiasaan masyarakat seperti pemberian hadiah di Tahun Baru, Idul Fitri dan Natal serta konsumsi menjelang Tahun Baru dan hari-hari besar lainnya menimbulkan variasi yang tertentu dalam penjualan barang-barang konsumsi.
4. Gerakan/variasi random/residu (Irregular or random variations), yaitu gerakan/variasi yang disebabkan oleh faktor kebetulan (chance factor). Gerakan yang berbeda tapi dalam waktu yang singkat, tidak diikuti dengan pola yang teratur dan tidak dapat diperkirakan.
    - Variasi random umumnya disebabkan oleh peperangan, banjir, gempa bumi, perubahan politik, pemogokan dan sebagainya, sehingga mempengaruhi kegiatan - kegiatan perdagangan, perindustrian, keuangan dll.
    - Beda antara variasi random dengan ketiga variasi sebelumnya terletak pada sistematik fluktuasi itu sendiri.

#### **F. Ciri Trend Sekuler**

1. Pengertian Trend ialah gerakan dalam deret berkala yang berjangka panjang, lamban dan berkecenderungan menuju ke satu arah, arah menaik atau menurun. Umumnya meliputi gerakan yang lamanya 10 tahun atau lebih.
2. Trend digunakan dalam melakukan peramalan (forecasting). Metode yang biasanya dipakai, antara lain adalah Metode Semi Average dan Metode Least Square.

#### **G. Metode Semi Average**

Prosedur pencarian nilai trend sebagai berikut :

1. Kelompokkan data menjadi dua kelompok dengan jumlah tahun dan jumlah deret berkala yang sama.
2. Hitung semi total tiap kelompok dengan jalan menjumlahkan nilai deret berkala tiap kelompok.
3. Carilah rata-rata hitung tiap kelompok untuk memperoleh setengah rata-rata (semi average).

4. Untuk menentukan nilai trend linier untuk tahun-tahun tertentu dapat dirumuskan sebagai berikut:  $Y' = a_0 + bx$

$a_0 = y_1$  , jika periode dasar berada pada kelompok 1

$= y_2$  , jika periode dasar berada pada kelompok 2

$$b = \frac{y_2 - y_1}{n}$$

$Y'$  = data berkala (time series) = taksiran nilai trend.

$a_0$  = nilai trend pada tahun dasar.

$b$  = rata-rata pertumbuhan nilai trend tiap tahun.

$x$  = variabel waktu (hari, minggu, bulan atau tahun).

$n$  = jumlah data tiap kelompok

Contoh :

1. Kasus jumlah data genap dan komponen kelompok genap.

Tahun	Persediaan	Semi Total	Semi Average	Trend Awal Tahun
1991	122			
1992	112			
1993	192			
1994	172			
1995	192			
1996	182			
1997	202			
1998	232			

2. Kasus jumlah data genap dan komponen kelompok ganjil.

Tahun	Persediaan	Semi Total	Semi Average	Trend Awal Tahun
1991	102			
1992	120			
1993	95			
1994	105			
1995	108			
1996	114			
1997	112			
1998	120			
1999	117			
2000	124			

3. Kasus Jumlah Data yang Ganjil

- a. Jumlah deret berkala dikelompokkan menjadi 2 bagian yang sama dengan cara memasukkan periode tahun serta nilai deret berkala tertengah ke dalam tiap kelompok.

$$b = \frac{\bar{y}_2 - \bar{y}_1}{n - 1}$$

- b. Jumlah deret berkala dikelompokkan menjadi 2 bagian yang sama dengan cara menghilangkan periode tahun serta nilai deret berkala tertengah.

$$b = \frac{\bar{y}_2 - \bar{y}_1}{n + 1}$$

Contoh:

Tahun	Karet (Ton)	Semi Total	Semi Average	Trend Awal Tahun
1992	42117			
1993	43808			
1994	40508			
1995	33097			
1996	32576			
1997	24995			
1998	27234			

## H. Metode Moving Average

### 1. Rata-rata Bergerak Sederhana

Metode yang sering digunakan untuk meratakan deret berkala yang bergelombang adalah metode rata-rata bergerak. Metode ini dibedakan atas dasar jumlah tahun yang digunakan untuk mencari rata-ratanya. Jika digunakan 3 tahun sebagai dasar pencarian rata-rata bergerak, teknik tersebut dinamakan Rata-rata Bergerak per 3 tahun.

Prosedur menghitung rata-rata bergerak sederhana per 3 tahun sebagai berikut :

- Jumlahkan data selama 3 tahun berturut-turut. Hasilnya diletakkan di tengah-tengah tahun tersebut.
- Bagilah dengan banyaknya tahun tersebut (3) untuk mencari nilai rata-rata hitungnya.
- Jumlahkan data berikutnya selama 3 tahun berturut-turut dengan meninggalkan tahun yang pertama. Hasilnya diletakkan di tengah-tengah

tahun tersebut dan bagilah dengan banyaknya tahun tersebut (3) dan seterusnya sampai selesai.

Contoh:

Tahun	Harga	Jumlah Bergerak Selama 3 Tahun	Rata-Rata Bergerak per 3 Tahun
1994	3179		
1995	9311		
1996	14809		
1997	12257		
1998	10238		
1999	11143		

Tahun	Harga	Jumlah Bergerak Tertimbang Selama 3 Tahun	Rata-Rata Bergerak Tertimbang per 3 Tahun
1994	3179		
1995	9311		
1996	14809		
1997	12257		
1998	10238		
1999	11143		

## I. Metode Least Square

Metode ini paling sering digunakan untuk meramalkan Y, karena perhitungannya lebih teliti.

Persamaan garis trend yang akan dicari ialah

$Y' = a_0 + b_x$   $a = (\Sigma Y) / n$   $b = (\Sigma Yx) / \Sigma x^2$  dengan :

$Y'$  = data berkala (time series) = taksiran nilai trend.

$a_0$  = nilai trend pada tahun dasar.

$b$  = rata-rata pertumbuhan nilai trend tiap tahun.

$x$  = variabel waktu (hari, minggu, bulan atau tahun).

Untuk melakukan penghitungan, maka diperlukan nilai tertentu pada variabel waktu ( $x$ ) sehingga jumlah nilai variabel waktu adalah nol atau  $\Sigma x = 0$ .

Untuk  $n$  ganjil maka  $n = 2k + 1 \rightarrow \Sigma x = 0$

- Jarak antara dua waktu diberi nilai satu satuan.
- Di atas 0 diberi tanda negative
- Dibawahnya diberi tanda positif.

Untuk  $n$  genap maka  $n = 2k \rightarrow \Sigma x = 0$

- Jarak antara dua waktu diberi nilai dua satuan.
- Di atas 0 diberi tanda negative
- Dibawahnya diberi tanda positif.

Contoh :

Tentukanlah persamaan trend linier jumlah karet (ton) yang dimuat di Pelabuhan Tanjung Priuk tahun 1992 – 1998.

Tahun	Jumlah Karet (Y)	X	YX	X <sup>2</sup>	Y'
1992	42117				
1993	43808				
1994	40508				
1995	33097				
1996	32576				
1997	24995				
1998	27234				
Total					

Menghitung Moving Average dengan Excel 2003

Langkah-langkah :

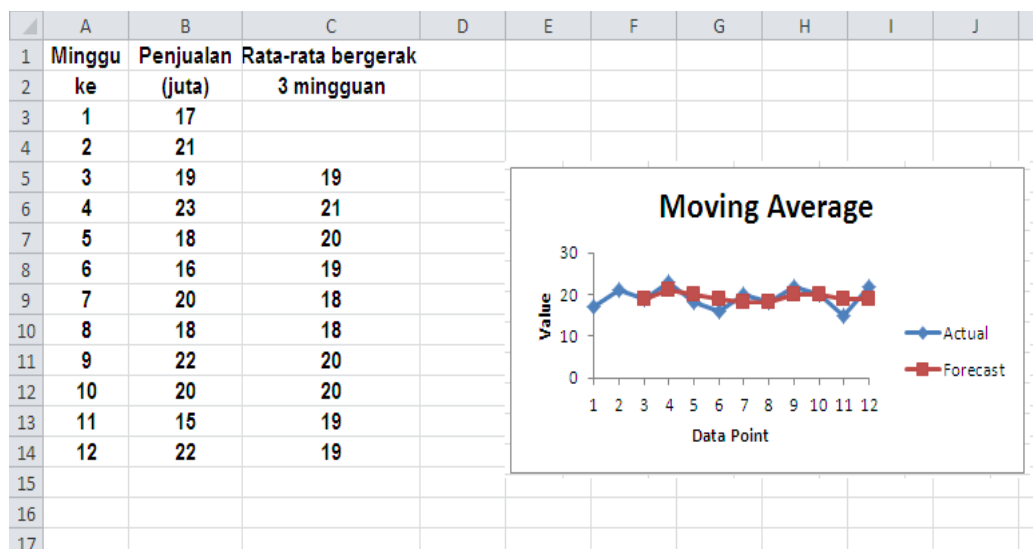
1. Masukkan data berkala (misal untuk 12 minggu)
2. Pilih Tools pada menu utama
3. Pilih Data Analysis

4. Ketika kotak dialog muncul, pilih Moving Average
5. Pada kotak Input Range, sorot pada range B2:B13
  - Pada kotak Interval , ketik 3 ( jika tiga periode)
  - Pada kotak Output Range, ketik C2
  - Berikan tanda check , pada Chart Output kemudian klik OK

Menghitung Moving Average dengan Excel 2007/2010

Langkah-langkahnya :

1. Masukkan data berkala (misal untuk 12 minggu)
2. Pilih Data pada menu utama
3. Pilih Data Analysis
4. Ketika kotak Analysis Tools, pilih Moving Average
5. Pada kotak Input Range, sorot pada range B3:B14
  - Pada kotak Interval , ketik 3 ( jika tiga periode)
  - Pada kotak Output Range, ketik C3
  - Berikan tanda check pada Chart Output, kemudian OK



Gambar VI.2 Moving Average

Menentukan proyeksi trend dengan excel 2003

Langkah-langkah :

1. Masukkan data seperti pada peraga di bawah ini
2. Pilih sel kosong misal sel B12
3. Pilih Insert pada menu utama

4. Pilih Function
5. Ketika kotak dialog muncul,
  - Pada kotak Function Category, pilih Statistical
  - Pada Function Name, pilih Forecast dan klik OK Ketika kotak dialog muncul ,
  - Pada kotak X, Ketik 11 (forecast pada tahun ke 11)
  - Pada kotak Known Yes, Sorot pada range B2:B11
  - Pada kotak Known Xcs, Sorot pada range A2:A11, Kemudian klik OK

#### Menentukan Proyeksi Trend Dengan Excel 2007/2010

##### Langkah-langkahnya

1. Masukkan data seperti pada peraga di bawah ini
2. Arahkan kursor ke sel B12
3. Pilih Insert pada menu utama
4. Klik fx
  - Pada Or select a category, pilih Statistical
  - Pada Select a function, Pilih FORECASH, kemudian klik OK Ketika kotak dialog muncul ,
  - Pada kotak X ,ketik 11
  - Pada kotak Known\_y's, sorot pada range B2:B11
  - Pada kotak Known\_x's, sorot pada range A2:A11, kemudian klik OK

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Tahun ke	Penjualan (juta)										
2	1	21.6										
3	2	25.5										
4	3	25.5										
5	4	21.9										
6	5	23.9										
7	6	27.5										
8	7	31.5										
9	8	29.7										
10	9	28.6										
11	10	31.4										
12		32.2										
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												

Function Arguments

FORECAST

X: 11 = 11

Known\_y's: B2:B11 = {21.6;25.5;25.5;21.9;23.9;27.5;31.5;27.5;23.9;21.9}

Known\_x's: A2:A11 = {1;2;3;4;5;6;7;8;9;10}

= 32.15333333

Calculates, or predicts, a future value along a linear trend by using existing values.

Known\_x's is the independent array or range of numeric data. The variance of Known\_x's must not be zero.

Formula result = 32.15333333

[Help on this function](#)

OK Cancel

nilai peramalan periode ke - 11

Gambar VI.3 Proyeksi Trend

### SOAL TUGAS

1. Untuk mempelajari pola dan mengukur hubungan statistik antara dua atau lebih variabel, adalah

- a. Regresi dan korelasi
- b. Indeks laspeyres
- c. Indeks fisher
- d. Indeks drobisch
- e. Korelasi sederhana

2. Jika harga nilai koefisien korelasi terletak antara  $-1 \leq r \leq 1$  maka nilai koefisien determinasinya terletak antara

- a.  $-1 \leq r^2 \leq 1$
- b.  $-1 \leq r^2 \leq 0$
- c.  $0 \leq r^2 \leq 1$
- d.  $-1 \leq r^2 \leq 1$
- e.  $0 \leq r^2 \leq -1$

3. Dari persamaan regresi  $Y = a + b x$  yang merupakan intersep / perpotongan garis regresi dengan sumbu y adalah

- a. Y
- b. a
- c. b
- d. x
- e. bx

4. Ukuran hubungan linier antara dua variabel/peubah acak X dan Y untuk mengukur sejauh mana titik-titik menggerombol sekitar sebuah garis lurus regresi disebut

- a. Analisa korelasi
- b. Koefisien determinasi
- c. Koefisien korelasi linier
- d. Regresi dan korelasi
- e. Analisa regresi sederhana

5. Diketahui  $a = 4$  dan  $b = 2$ , maka persamaan regresinya adalah

- a.  $Y = 4 - 2x$
- b.  $Y = 2 - 4x$
- c.  $Y = 2 + 4x$
- d.  $Y = 4 + 2x$
- e.  $Y = 2x - 4$

6. Suatu gerakan (garis atau kurva yang halus) yang menunjukkan arah perkembangan secara umum, arah menaik atau menurun disebut

- a. Trend sekuler
- b. Variasi musim
- c. Variasi Sikli
- d. Variasi random
- e. Metode semi average

7. Dari persamaan garis trend linier,  $Y' = a_0 + bx$ , maka  $a_0$  merupakan

- a. Nilai trend pada periode tertentu
- b. Rata-rata penambahan atau penurunan nilai trend
- c. Nilai trend pada tahun dasar
- d. Variabel waktu
- e. Rata-rata pertumbuhan nilai tiap tahun

8. Diketahui data sebagai berikut

Tahun	Persediaan
2005	100
2006	150
2007	200
2008	250

Berapakah nilai semi average kelompok bawah

- a. 125
- b. 175
- c. 225
- d. 235
- e. 245

9. Bila menggunakan metode moving average dalam melakukan peramalan, maka rata-rata bergerak per 3 tahun harus diberi koefisien binomial sebagai timbangan, yaitu

- a. 1, 1, 1
- b. 1, 1, 2
- c. 1, 2, 1
- d. 2, 1, 1
- e. 2, 1, 2

10. Berikut ini merupakan kondisi alam yang merupakan penyebab terjadinya variasi random/residu dari data berkala yaitu

- a. Iklim, sinar matahari, hujan
- b. Bencana alam, gempa bumi & sinar matahari
- c. Banjir, gempa & angin
- d. Perubahan politik, gempa bumi & banjir
- e. Iklim, hujan, sinar matahari

## BAB VI PROBABILITAS

### A. Konsep Probabilitas

Probabilitas (peluang) adalah bagian yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan sehari-hari. Setiap orang akan selalu berhadapan dengan masalah ketidakpastian (uncertainty). Dosen dihadapkan pada masalah berhasil atau tidak berhasil dalam pencapaian kelulusan matakuliah yang diampu. Permasalahan ketidakpastian ini akan diselesaikan dengan konsep probabilitas.

Andaikan kejadian  $X$  dapat terjadi dalam  $m$  cara dari seluruh  $n$  cara yang mungkin, dan setiap cara ini berkemungkinan sama, maka terjadinya peristiwa tersebut (sukses) adalah

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

Sedangkan peluang tidak terjadinya peristiwa (gagal) adalah

$$P(\text{bukan } X) = q = 1 - m/n$$

$$q = 1 - p$$

Dalam pelemparan mata uang logam, kemungkinan didapatkan sisi gambar adalah

$$P(\text{gambar}) = p = 1/2$$

Sedangkan peluang didapatkan sisi angka adalah

$$P(\text{angka}) = 1 - 1/2 = 1/2$$

Peristiwa munculnya sisi gambar atau sisi angka dinamakan dengan titik sampel. Himpunan titik sampel dinamakan dengan ruang sampel.

Dalam pelemparan sebuah dadu, titik sampelnya adalah munculnya sisi angka 1, 2, 3, 4, 5, atau 6.

### B. Pendekatan Probabilitas

1. Pendekatan klasik, menyatakan bahwa terjadinya suatu peristiwa,  $X$  adalah rasio antara peristiwa  $X$  tersebut dengan seluruh peristiwa yang mungkin terjadi apabila setiap peristiwa mempunyai peluang sama.

$$P(X) = p = m / n$$

2. Pendekatan frekuensi relatif, adalah pendekatan yang menggunakan perhitungan frekuensi relatif yang didasarkan pada terjadinya peristiwa yang lampau sebagai peluang. Contohnya, dari pengamatan 50 mahasiswa, ternyata banyaknya mahasiswa yang memiliki IPK antara 3.01 – 4.00 adalah sebanyak 5 mahasiswa. Peluang satu mahasiswa memiliki IPK antara 3.01 – 4.00 adalah sebesar

$$\begin{aligned} P(3.01-4.00) &= \frac{5}{50} \\ &= 0,01 \end{aligned}$$

3. Pendekatan subyektif, adalah pendekatan yang berdasarkan pada tingkat keyakinan individu yang membuat dugaan terhadap suatu peluang. Individu yang melakukan pendekatan pada umumnya telah memiliki sejumlah pengalaman terkait dengan peristiwa yang diduganya. Sehingga mampu menghasilkan dugaan dengan baik. Misalnya, penjual asesoris HP berkeyakinan bahwa kemungkinan besar permintaan asesoris HP akan mengalami peningkatan.

### C. Distribusi Binomial

Adalah distribusi probabilitas yang hanya mempunyai 2 peristiwa yang mungkin terjadi. Misalnya dalam pelemparan uang logam, peristiwa yang mungkin terjadi adalah munculnya sisi Angka atau sisi Gambar. Dalam Pelaksanaan Ujian sidang Tugas Akhir (Skripsi), maka peristiwa yang mungkin terjadi adalah Lulus atau Tidak Lulus.

Jika  $p$  adalah probabilitas suatu peristiwa yang akan terjadi dan  $q$  adalah probabilitas tidak terjadinya suatu peristiwa dalam suatu percobaan tunggal, maka probabilitas akan terjadi sebanyak  $X$  peristiwa dari percobaan sebanyak  $N$  adalah dinyatakan:

$$P(X) = C_N^X = p^X(1-p)^{N-X} = \frac{N!}{X!(N-X)!} p^X(1-p)^{N-X}$$

$$X = 1, 2, 3, \dots, N$$

$$N! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot N \text{ misalnya } 4! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 = 24 \quad 0! = 1$$

#### D. Distribusi Poisson

Distribusi Poisson merupakan turunan dari distribusi binomial, yang secara khusus berlaku untuk kasus yang mempunyai ukuran populasi ( $N$ ) yang sangat besar dan mempunyai peluang terjadinya suatu peristiwa ( $p$ ) teramat kecil, sehingga disebut kejadian langka.

Dalam prakteknya kita menganggap suatu kejadian langka jika ukuran sampel

( $N$ ) sekurang-kurangnya 50 ( $N \geq 50$ ) dan  $Np$  tidak lebih dari 5 ( $Np \leq 5$ ) Distribusi probabilitas Poisson dirumuskan

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

$\lambda$  = konstanta Poisson, nilainya  $\lambda = \mu = Np$

$$e = 2,71828$$

Contoh :

Probabilitas ditolaknya tugas mahasiswa adalah 0,001. Tentukan probabilitas bahwa dari 4.000 tugas mahasiswa akan ditolak sebanyak (a) 3 mahasiswa ; (b) tidak ada yang ditolak.

Nilai  $\lambda = Np$

$$= 4.000 \times 0,001 = 4$$

a. Probabilitas tugas mahasiswa akan ditolak sebanyak 3 mahasiswa adalah

$$\begin{aligned} P(X = 3) &= \frac{4^3 \cdot 2,71828^{-4}}{3!} \\ &= 0,1954 \end{aligned}$$

b. Probabilitas daging ayam tidak ada yang ditolak adalah

$$\begin{aligned} \Pr(X = 0) &= \frac{4^0 \cdot 2,71828^{-4}}{0!} \\ &= 0,0183 \end{aligned}$$

## E. Distribusi Normal

Distribusi normal merupakan distribusi peluang kontinu, yang didefinisikan dengan persamaan sebagai berikut:

$$Y = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}(x-\mu)^2/\sigma^2}$$

dimana

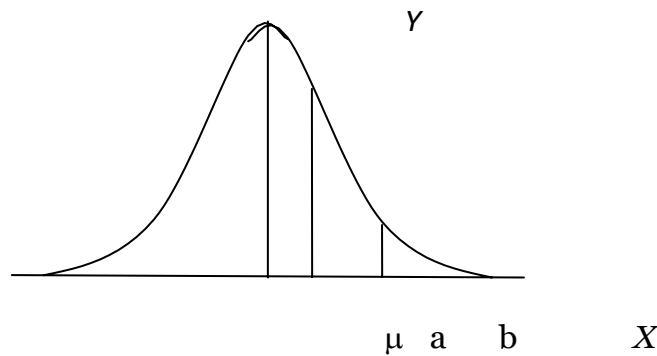
$\mu$  = nilai tengah

$\sigma$  = simpangan baku

$\pi = 3,14159$

$e = 2,71828$

Hubungan antara Y dengan X secara grafis dapat digambarkan sebagai berikut:



Luas daerah yang dibatasi oleh kurva dengan sumbu X adalah satu, yang menunjukkan peluang. Peluang X mempunyai nilai sebesar  $a$  sampai  $b$ , yang dinyatakan  $Pr \{a < X < b\}$  ditunjukkan oleh luas di bawah kurva antara  $X=a$  sampai  $X=b$