

# **PENGANTAR STATISTIK UNTUK BISNIS**

**BUKU I**



Oleh:  
**IG. ADIPUTRA**

**PRADNYAN RIRIH**

**2022**

## DAFTAR ISI

<b>BAB I:</b>	<b>DISTRIBUSI FREKUENSI</b> .....	1
	A. Tujuan Distribusi Frekuensi .....	1
	B. Teknik Pembuatan Distribusi Frekuensi .....	3
	C. Contoh, Soal Distribusi Frekuensi .....	4
	a. Distribusi Frekuensi Relatif .....	6
	b. Distribusi Frekuensi Kumulatif .....	7
	c. Distribusi Frekuensi Relatif Kumulatif .....	8
	d. Membuat Grafik .....	9
	Soal-soal Latihan .....	15
<b>BAB II:</b>	<b>PENGUKURAN TENDENSI SENTRAL DAN UKURAN</b>	
	<b>PENEMPATAN</b> .....	16
	A. Pendahuluan .....	17
	B. Rata-rata Hitung (Mean) .....	17
	1. Menghitung Mean Data Tunggal .....	17
	2. Menghitung Mean Data Kelompok .....	19
	C. Rata-rata Ukur (Arithmetic Mean) .....	22
	D. Rata-rata Harmonik (Harmonik Mean) .....	25
	1. Menghitung Rata-rata Harmonik Data Tunggal .....	25
	2. Menghitung Rata-rata Harmonik Data Kelompok.....	26
	E. Modus (Mode) .....	27
	1. Menghitung Modus Dengan Data Tunggal .....	28
	2. Menghitung Modus Dengan Data Kelompok .....	28
	F. Median .....	29

1. Mencari Median Bentuk Data Tunggal .....	30
2. Mencari Median Bentuk Data kelompok .....	30
G. Kuartil .....	34
1. Mencari Kuartil Data Tunggal .....	35
2. Mencari Kuartil Data Kelompok .....	36
H. Desil .....	40
1. Mencari Desil Data Tunggal .....	40
2. Mencari Desil Data Kelompok .....	41
I. Persentil .....	43
1. Mencari Persentil Data Tunggal .....	43
2. Mencari Persentil Data Kelompok .....	44
Soal-soal Latihan .....	46
<b>BAB III:    PENGUKURAN PENYIMPANGAN .....</b>	<b>48</b>
A. Pendahuluan .....	48
B. Rentangan (Range).....	48
C. Rentangan Antar Kuartil (RAK) .....	49
D. Rentangan Semi Antar Kuartil (Simpangan Kuartil ).....	49
E. Simpangan Rata-rata (SR) .....	50
F. Simpangan Baku (Standar Deviasi) .....	52
G. Variasi (Varians ).....	56
H. Koefesien Varians .....	56
I. Angka Baku (Standart Store) .....	57
Soal-soal latihan .....	60

<b>BAB IV:      ANGKA INDEKS .....</b>	<b>62</b>
A. Pendahuluan .....	62
B. Penentuan Tahun Dasar .....	62
C. Metode Perhitungan Angka Indeks .....	63
1. Indeks Tertimbang .....	63
2. Indeks Tidak Tertimbang .....	70
D. Perubahan Tahun Dasar .....	78
E. Penggunaan Angka Indeks Sebagai Sebagai Penyesuaian ...	70
 <b>BAB V:      ANALISIS DATA BERKALA .....</b>	 <b>82</b>
A. Klasifikasi Gerakan/Variasi/Data Berkala .....	82
B. Penentuan Persamaan Trend Linier dengan Metode Kuartat Terkecil .....	 83
Soal-soal Latihan .....	88
 Daftar Bacaan .....	 

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Arti Statistik dan statistika

Tempo dulu statistik hanya digunakan untuk menggambarkan keadaan dan menyelesaikan problem-problem kenegaraan saja seperti perhitungan kebanyakan penduduk, pembayaran pajak, mencatat pegawai yang masuk dan keluar, membayar gaji pegawai, mencatat perkembangan hasil kebun dan lainnya. Namun di era globalisasi ini hampir semua bidang menggunakan statistik misalnya pendidikan, kedokteran, pertanian, psikologi, administrasi, sosiologi, teknik, hukum bahkan politik. Sedangkan pengertian statistik itu sendiri berasal dari kata *state* (Yunani) yaitu negara dan digunakan untuk urusan negara.

Dalam perkembangan untuk menyelesaikan suatu masalah dapat digunakan beberapa pendekatan antara lain statistika dalam arti sempit dan statistika dalam arti luas.

**Statistika dalam arti sempit** (statistika deskriptif) adalah statistika yang mendeskripsikan atau menggambarkan tentang data yang disajikan dalam bentuk tabel, diagram, pengukuran tendensi sentra (rata-rata hitung, rata-rata ukur, dan rata-rata harmonik), pengukuran penempatan (median, kuartil, desil, dan persentil) pengukuran penyimpangan (range, rentangan antar kuartil, rentangan semi antar kuartil, simpangan rata-rata, simpangan baku, varians, koefisien varians, dan angka baku), indeks serta mencari kuatnya hubungan dua variabel melakukan peramalan (prediksi) dengan menggunakan analisa regresi linier, membuat perbandingan (komparatif). Tetapi dalam analisa korelasi regresi maupun komparatif tidak perlu menggunakan uji signifikansi lagi pula tidak bermaksud membuat generalisasi (bersifat umum).

**Statistika dalam arti luas** disebut juga dengan statistika inferensial, statistika induktif/ statistika probabilitas adalah suatu alat pengumpul data, pengolah data, menarik kesimpulan, membuat tindakan berdasarkan analisa data yang dikumpulkan atau statistika yang digunakan menganalisa data sampel dan hasilnya dimanfaatkan (generalisasi) untuk populasi. Menurut Sudjana Statistika (statistic) adalah ilmu terdiri dari teori dan metoda yang merupakan cabang dari matematika terapan dan membicarakan tentang : bagaimana mengumpulkan data bagaimana meringkas data mengolah dan menyajikan data bagaimana menarik kesimpulan dari analisa data, bagaimana menentukan keputusan dalam batas-batas resiko tertentu berdasarkan strategi yang ada (Sudjana, 1993:3). Statistika dapat digunakan sebagai alat :

**Komunikasi** adalah sebagai penghubung beberapa pihak yang menghasilkan data statistik ataupun berupa analisa statistik sehingga beberapa pihak tersebut akan dapat mengambil keputusan melalui informasi tersebut.

**Deskripsi** yaitu penyajian data dan mengilustrasikan data misalnya mengukur hasil produksi, laporan hasil liputan berita, indeks harga konsumen, laporan keuangan, tingkat inflasi, jumlah penduduk, hasil pendapatan dan pengeluaran negara dan lain sebagainya.

**Regresi** yaitu meramalkan pengaruh data yang satu dengan data yang lain dan untuk mengantisipasi gejala-gejala yang akan datang.

**Korelasi** yaitu untuk mencari kuatnya atau besarnya hubungan data dalam suatu penelitian.

**Komparasi** yaitu membandingkan data dua kelompok atau lebih.

## **B. Mengapa Belajar Statistika**

Belajar statistika banyak yang menganggap sulit dan rumit oleh sebagian orang yang tidak mengerti asal mulanya, padahal belajar statistik itu sangat mudah apalagi mempunyai dasar matematika yang baik, bahkan tahu hitungan sedikitpun akan merasa mudah dan tidak mengalami kesukaran asalkan tekun dan rutin mengerjakan contoh-contoh persoalan statistika.

Buku-buku yang ada dipasaran cenderung mengulas hal-hal yang kurangmempesona bahkan mengecohkan mahasiswa yang sedang belajar statistika sehingga membuat mahasiswa takut, minder, banyak rumus, dan sulit untuk dipahami. Ada beberapa faktor yang menyebabkan belajar statistik dirasa sulit antara lain karena buku-buku tersebut kurang mengarahkan pada fokus permasalahan yang ada dan para penulis belum mengambil tindakan jelas dan gamblang mengenai tulisannya yang menganggap bahwa para pembaca sudah mengerti, sudah bisa menelaah sendiri, sudah jenius, dan sebagainya. Bahkan diraas membingungkan pembaca atau mahasiswa untuk mempelajarinya pada gilirannya akan menghambat perkembangan mahasiswa untuk mengkaji buku-buku statistika yang sangat bermanfaat demi karirnya dimasa yang akan datang, minimal mengerjakan skripsi.

Pada era modern hampir semua bidang tidak terlepas dengan menggunakan angka dan fakta hal ini menunjukkan bahwa pelajaramn statistika sangat dibutuhkan. Statistika berfungsi sebagai sarana mengembangkan cara berpikir secara logis lebih dari itu statistika mengembangkan berpikir secara ilmiah untuk merencanakan (forecasting) penyelidikan, menyimpulkan data dan membuat keputusabn yang teliti dan meyakinkan. Baik disadari atau tidak statistik merupakan bagian esensial dari latihan profesional dan menjadi landasan dari kegiatan penelitian.

Bagaimana cara belajar statistika yang baik dan praktis ? perlu diketahui oleh para pembaca dan mahasiswa bahwa belajar statistika itu pertama harus mengetahui apa tujuannya, bagaimana manfaat dan kegunaannya, kedua bagaimana gagasan mahasiswa untuk memunculkan atau menerapkan dalam kenyataan yang ada, ketiga usaha apa yang dilaksanakan oleh mahasiswa untuk mewujudkan gagasan atau ide yang ada dalam pikirannya, keempat setelah terkoordinasi antara gagasan dan usaha tersebut kemudian langkah apa yang harus dilakukan ialah dengan cipta karsa untuk menimbang dan memilah gagasan atau ide-ide dan usahanya tersebut diciptakan dalam karya nyata, kelima gagasan, usaha dan cipta karsa tidak akan berwujud dengan sukses apabila tidak didukung dengan modal berupa uang untuk mengejawantakan kesemuanya itu. Kalau keseluruhan ini sudah terbentuk dan terpenuhi dengan jelas maka belajar statistika sangat mudah.

### **C. Populasi dan Sampel**

**Populasi** adalah keseluruhan dari karakteristik atau unit hasil pengukuran yang menjadi obyek penelitian.

**Sampel** adalah bagian dari populasi yang mempunyai karakteristik tertentu atau ciri/ keadaan yang akan diukur. Karena tidak semua data dan informasi akan diproses dan tidak semua orang atau benda yang akan diteliti melainkan cukup dengan menggunakan sampel yang mewakilinya. Hal ini sampel harus representatif disamping itu peneliti wajib mengerti tentang besar ukuran sampel teknik sampling, dan karakteristik populasi dalam sampel.

Adapun keuntungan menggunakan sampel antara lain biaya penelitian lebih murah, waktu penelitian lebih cepat, efektif dan efisien, jika penelitian bersifat destruktif (merusak) yang menggunakan spesimen akan hemat dan bisa dijangkau tanpa merusak semua bahan yang ada serta bisa digunakan untuk menjangkau populasi yang jumlahnya banyak. Sedangkan besar kecilnya sampel yang diambil akan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: besar biaya yang tersedia, tenaga (orang) yang ada, waktu dan kesempatan peneliti, serta peralatan yang digunakan dalam pengambilan sampel.

### **D. Arti Data**

Menurut *Webster's New World Dictionary*, *data adalah thing known or assumed*, yang berarti bahwa data itu sesuatu yang diketahui atau dianggap diketahui, artinya sesuatu yang telah terjadi merupakan fakta. Dengan demikian data dianggap mempunyai dua arti:

**Pertama** : suatu pernyataan (*statment*) tentang sesuatu yang terjadi tetapi belum diketahui (belum dilaporkan).

**Kedua** : suatu pernyataan tentang sesuatu yang belum terjadi, bisa terjadi bisa juga tidak, disebut ramalan (*forecasting*).

Data dapat memberikan gambaran tentang suatu persoalan atau keadaan. Data penduduk memberikan gambaran tentang keadaan penduduk, misalnya tentang jumlahnya, perkembangannya, pendidikannya dan lain-lain.

Kegunaan data ialah :

1. Untuk mengetahui atau memperoleh gambaran tentang suatu keadaan atau persoalan.
2. Untuk membuat keputusan untuk memecahkan persoalan, seperti :
  - Untuk dasar penyusunan perencanaan dalam rangka memecahkan persoalan (perencanaan produksi, perencanaan tenaga kerja, perencanaan keuangan dan lain-lain).
  - Untuk alat kontrol dalam suatu perencanaan.

Perencanaan memerlukan data masa lampau, sekarang dan yang akan datang berupa ramalan (*forecasting*). Karena ramalan itu mengandung ketidakpastian (*uncertainty*) maka ada kemungkinan pelaksanaan suatu perencanaan tidak sesuai. Kontrol bertujuan untuk mengetahui kalau-kalau ada kesalahan dalam pelaksanaan suatu perencanaan untuk segera diatasi.

Untuk dasar evaluasi, misalkan kalau ada waktu sudah habis ingin ingin diketahui berapa % target tercapai, atau kemajuan-kemajuan yang dicapai dibandingkan dengan waktu sebelumnya.

## **E. Pembagian Data**

Menurut sifatnya data dapat dibagi dua antara lain :

1. Data kualitatif, yaitu data bukan dalam bentuk angka, melainkan kategori, misalkan : suka, duka, gembira, mantap, nyaman, banyak, sedikit, dan lain-lain.
2. Data kuantitatif yaitu data yang berbentuk angka misalkan harga beras Rp. 1.250,00 per Kg., tinggi badan 176 Cm., laju inflasi 12,33% dan lain-lain

Data kuantitatif dapat dibagi dua yaitu :

- Diskrit, yaitu data hasil membilang, seperti : lima orang, tiga buah mobil, sepuluh butir kelapa, dan lainnya.
- Kontinyu, Yaitu hasil mengukur, seperti Jarak: 3,23 Cm; Bobot: 8,03 Kg. Waktu: 7 Jam, 3 menit, 27 detik, dan lainnya.

Menurut **sumbernya** data dibagi dua yaitu :

1. Data **internal**, yaitu data dari dalam suatu organisasi yang menggambarkan keadaan organisasi tersebut . misalkan bagi suatu perusahaan: jumlah karyawan, jumlah modal, jumlah produksi, jumlah kebutuhan bahan mentah dan lain sebagainya. Misalkan suatu negara: pendapatan nasional, jumlah penduduk, pendapatan perkapita, pendapatan dan penerimaan negara dan sebagainya merupakan data internal.
2. Data **external**, yaitu data dari luar suatu organisasi yang dapat menggambarkan faktor-faktor yang mungkin mempengaruhi hasil kerja suatu organisasi. Misalnya daya beli masyarakat mempengaruhi hasil penjualan suatu perusahaan, bantuan luar negeri akan mempengaruhi hasil pembangunan negara, dan lain sebagainya.

Berdasarkan cara memperolehnya juga dibagi dua :

1. Data **primer** (*primary data*) yaitu data yang dikumpulkan sendiri oleh perorangan/suatu organisasi langsung melalui obyeknya. Misalnya perusahaan ingin mengetahui konsumsi margarine langsung menghubungi rumah tangga, untuk memperoleh informasi tentang harga langsung terjun ke pasar, pemerintah untuk mendapatkan data pendidikan langsung mendatangi sekolah.
2. Data **sekunder** (*secondary data*) yaitu data yang didapat dalam bentuk sudah jadi, berupa publikasi. Data sudah dikumpulkan oleh pihak lain. Misalnya suatu perusahaan ingin mengetahui data penduduk, pendapatan nasional, indek harga konsumen, serta data statistik lainnya dari Badan Pusat Statistik dan data perbankan dari Bank Indonesia.

Menurut waktu pengumpulannya, juga dibagi dua :

1. Data **cross section** ialah data yang dikumpulkan pada suatu waktu tertentu (*at a point of time*) untuk menggambarkan keadaan dan kegiatan pada waktu tersebut. Analisa yang didasarkan atas cross section disebut analisa cross section (*cross section analysis*) yang sifatnya statis oleh karena tidak memperhitungkan perubahan waktu.
2. Data **berkala** (*time series*) ialah data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu untuk melihat perkembangan suatu kejadian selama periode tertentu. Misalkan perkembangan uang beredar, indeks harga konsumen, penerimaan dan pengeluaran negara, hasil penjualan perusahaan.

## F. Macam Skala Pengukuran

Maksud dari skala pengukuran ini untuk mengklasifikasikan variabel yang akan diukur supaya tidak terjadi kesalahan dalam menentukan analisa data dan langkah penelitian selanjutnya.

### 1. Skala Nominal

**Skala nominal** adalah skala yang paling sederhana disusun menurut jenis (kategori) atau fungsi bilangan hanya sebagai simbol untuk membedakan seluruh karakteristik dengan karakteristik lainnya. Adapun ciri-ciri skala nominal antara lain: hasil perhitungan danb tidak dijumpai bilangan pecahan, angka yang tertera hanya label saja, tidak mempunyai urutan (ranking), tidak mempunyai ukuran baru, tidak mempunyai nol mutlak. Analisis statistika yang cocok adalah modus, frekuensi, koefisien kontingensi sedangkan tes statistika yang digunakan ialah statistika non parametrik.

#### 1. Contoh Data Nominal sebenarnya

- Jenis kulit : Hitam (1) Kuning (2) Putih (3). Angka 1, 2, 3 hanya sebagai label saja.
- Suku Daerah : Jawa (1) Madura (2) Bugis (3) Sunda (4) Batak (5) Minang (6). Angka 1 sampai 6 hanya sebagai label saja.
- Agama yang dianut : Islam (1) Kristen (2) Hindu (3) Budha (4) dan lain-lainnya.

#### 2. Contoh Data Nominal tidak sebenarnya

- Lulus ujian diberi angka (2) dan tidak lulus ujian diberio angka (1). Angka 1, 2 hanya sebagai label saja.
- SD (1), SMP (2), SMU (3), PT (4).
- Tahun 1990 (1), 1991 (2), 1992 (3), 1994 (3)
- Laki-laki (1), Wanita (2)
- Nomor kendaraan 1 – 500 (1), 501 – 1000 (2), 1001 – 1500 (3) dan seterusnya
- Pekerja (1) dan Penganggur (2) dan lain-lain.

### 2. Skala Ordinal

**Skala ordinal** adalah skala yang didasarkan pada ranking, diurutkan dari jenjang yang lebih tinggi sampai jenjang terendah atau sebaliknya. Analisa statistik yang cocok adalah median, persentil, spearman rs, kendall t, dan kendall W sedangkan tes statistika yang digunakan ialah tes statistika non parametrik. Contohnya

- mengukur nilai prestasi kerja

Nilai	I	II	III	IV
	—	—	—	—
Angka	100	80	75	50

2. mengukur gaji pegawai

Eselon	I	II	III	IV
Gaji (juta)	1	0,75	0,5	0,25

3. mengukur ranking kelas

4. mengukur kejuaraan misalnya Juara Liga Indonesia Tahun 1995 Persib (1), Petrokimia Gresik (2), Pupuk Kaltim (3).

5. keteladanan

6. tingkat senioritas pegawai

7. kepangkatan militer : Mayor (1), Letkol (2), Kolonel (3)

8. status sosial (tinggi, sedang, rendah)

9. daftar urutan pegawai.

Langkah-langkah jika terjadi sama nilainya dalam data ordinal:

a Urutkan data dari yang terendah sampai yang tertinggi atau sebaliknya.

b Berilah angka 1 (tertinggi) dan 4 (terendah)

Misalnya :

Dalam proses mengajar di STIA Mandala Indonesia didapat data berjenjang yaitu:

IPK: 3,8; 3,2; 3,2; 3,0

Ranking semula (1); (2); (3); (4)

Maka ranking menjadi :

1) IPK 3,8 sebagai ranking 1

2) IPK 3,2 sebagai ranking 2,5 dengan cara :  $\frac{1}{2}(2+3) = 2,5$

3) IPK 3,0 sebagai ranking 4

### 3. Skala Interval

**Skala interval** adalah skala yang menunjukkan jarak antara satu data dengan data yang lainnya dan mempunyai bobot yang sama. Analisa statistika yang cocok adalah mean (rata-rata), standar deviasi, korelasi momen hasil kali pearson, dan korelasi momen hasil kali ganda. Tes statistika yang digunakan ialah tes statistika parametrik. Contohnya :

1. Skor nilai : A, B, C, D

2. Skor IQ

3. Waktu

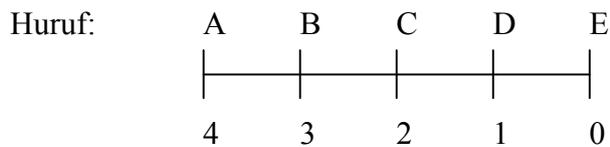
4. Temperatur atau suhu

5. Mengurutkan kualitas

- Sangat baik (5)
- Baik (4)
- Sedang (3)
- Buruk (2)
- Buruk sekali (1)

6. Memperlihatkan jarak (Interval)

Standar nilai mahasiswa untuk mencapai IP:



Nilai intervalnya

A dengan B  $\rightarrow 4 - 3 = 1$

B dengan D  $\rightarrow 3 - 1 = 2$

A dengan D  $\rightarrow 4 - 1 = 3$  dan seterusnya.

Nilai interval A dengan D, interval D dengan C adalah

$= (A - C) + (C - D) = (4 - 2) + (2 - 1) = 3$

**4. Skala Ratio**

**Skala ratio** adalah pengukuran yang mempunyai nilai nol mutlak dan mempunyai jarak yang sama. Misalnya umur manusia dan ukuran timbangan keduanya tidak memiliki angka nol negatif. Artinya seseorang tidak dapat berumur dibawah nol tahun dan harus memiliki timbangan diatas nol pula. Kalau dengan data interval kita dapat mengatakan bahwa orang yang berumur 50 tahun adalah umurnya dua kali dari pemuda yang berumur 25 tahun, demikian pula seseorang yang berumur 20 tahun adalah setengah dari umur 40 tahun (Bambang Soewarno, 1987:34). Contoh yang lain adalah berat badan, tinggi pohon, tinggi badan manusia, jarak, panjang dan sebagainya. Analisa statistika yang cocok adalah mean geometrik, dan koefisien variasi. Tes statistika yang digunakan adalah tes statistika parametrik.

## **G. Sumber dan Teknik Pengumpulan Data**

Pengambilan data yang dihimpun langsung oleh peneliti disebut sumber primer, sedangkan apabila melalui tangan kedua disebut sumber sekunder.

Teknik pengumpulan data didapat melalui **wawancara** secara sistematis atau tidak sistematis, **pengamatan** langsung atau tidak langsung, **angket** tertutup atau terbuka dan dokumentasi. Peneliti bisa menggunakan salah satu atau gabungan tergantung dari masalah yang dihadapi.

## **H. Penyajian Data**

Data populasi atau sampel yang sudah terkumpul dengan baik, apabila digunakan untuk keperluan informasi, laporan atau analisa lanjutan hendaknya diatur, disusun, dan disajikan dalam bentuk yang jelas, rapih. Serta komunikatif dengan cara menampilkan atau menyajikan data yang lebih menarik publik.

Secara umum ada beberapa cara penyajian data statistika yang sering digunakan yaitu tabel dan diagram. Adapun yang akan dibahas disini meliputi :

Jenis-jenis tabel antara lain :

- a. Tabel biasa
- b. Tabel kontingensi dan
- c. Tabel distribusi frekuensi

Jenis-jenis diagram antara lain:

- a. Diagram batang
- b. Diagram garis
- c. Diagram lambang dan diagram pastel
- d. Diagram lingkaran
- e. Diagram peta
- f. Diagram pencar

## **I. Langkah-langkah Pengolahan Data**

### **1. Penyusunan Data**

Data yang sudah ada perlu dikumpulkan semua agar mudah untuk mengecek apakah semua data yang dibutuhkan sudah terekap semua. Kegiatan ini dimaksudkan untuk menguji hipotesis penelitian. Penyusunan data harus dipilih data yang tidak bias, penting, dan benar-benar otentik. Sedangkan data yang diambil melalui wawancara harus dipisahkan antara pendapat responden dan pendapat interviwer.

## **2. Klasifikasi Data**

Klasifikasi data merupakan usaha menggolongkan, mengelompokkan, dan memilah data berdasarkan pada klasifikasi yang telah dibuat dan ditentukan oleh peneliti. Keuntungan klasifikasi data ini adalah untuk memudahkan pengujian hipotesis.

## **3. Pengolahan Data**

Pengolahan data dilakukan untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan. Hipotesis yang akan diuji harus berkaitan dan berhubungan dengan permasalahan yang diajukan. Semua jenis penelitian tidak harus berhipotesis akan tetapi semua jenis penelitian wajib merumuskan masalahnya, sedangkan penelitian yang menggunakan hipotesis adalah metode eksperimen. Jenis data yang akan menentukan apakah peneliti akan menggunakan teknik kualitatif atau kuantitatif. Data kualitatif diolah dengan menggunakan teknik kualitatif dan data kuantitatif diolah dengan menggunakan teknik statistika baik statistika non parametrik maupun statistika parametrik.

Statistika non parametrik tidak menguji parameter populasi akan tetapi yang diuji adalah distribusi dan menggunakan asumsi bahwa data yang akan dianalisis tidak terkait dengan adanya distribusi normal dan data yang banyak digunakan untuk statistika non parametrik adalah data normal; dan data yang banyak digunakan untuk statistik non parametrik adalah data nominal atau data ordinal. Sedangkan syarat-syarat antara lain: data tersebut harus berdistribusi normal, hubungan yang linier, dan data bersifat homogen. Statistika parametrik digunakan untuk data interval dan ratio.

## **4. Interpretasi Hasil Pengolahan Data**

Tahap ini menerangkan setelah peneliti menyelesaikan analisa datanya dengan cermat, kemudian langkah selanjutnya peneliti menginterpretasikan hasil analisa akhirnya peneliti menarik suatu kesimpulan yang berisikan intisari dari seluruh rangkaian kegiatan penelitian dan membuat rekomendasinya. Menginterpretasikan hasil analisa perlu diperhatikan hal-hal antara lain: interpretasi tidak melenceng dari hasil analisa, interpretasi harus masih dalam batas kerangka penelitian, dan secara etis peneliti rela mengemukakan kesulitan dan hambatan-hambatan sewaktu dalam penelitian.

### **Soal-soal latihan**

1. Jelaskan pengertian statistik dan statistika serta contohnya !
2. Apa bedanya statistik deskriptif dengan statistik induk ? berikan contohnya !
3. Mengapa kita belajar statistik ? jelaskan sesuai dengan pendapat anda !
4. Apa perbedaan sensus, populasi dan sampel ?
5. Apa yang dimaksud dengan data ? sebutkan jenis data yang saudara ketahui !
6. Apa yang dimaksud skala pengukuran ? berikan contoh masing-masing minimal 5 macam !

## BAB II

### DISTRIBUSI FREKUENSI

#### A. Tujuan Distribusi Frekuensi

**Distribusi frekuensi** adalah penyusunan suatu data mulai dari terkecil sampai terbesar yang membagi banyaknya data kedalam beberapa kelas. Kegunaan data yang masuk dalam distribusi frekuensi adalah untuk memudahkan data dalam penyajian, mudah dipahami, dan mudah dibaca sebagai gahan informasi pada gilirannya digunakan untuk perhitungan membuat gambar statistik dalam berbagai bentuk penyajian data.

Distribusi frekuensi terdiri dari dua yaitu distribusi frekuensi kategori dan distribusi frekuensi numerik.

**Distribusi frekuensi kategori** adalah distribusi yang mengelompokkan datanya disusun berbentuk kata-kata atau distribusi frekuensi yang penyatuan kelas-kelasnya pada kategori (kualitatif).

Sedangkan **Distribusi frekuensi numerik** adalah distribusi frekuensi yang penyatuan kelas-kelasnya (disusun secara interval) didasarkan pada angka-angka (kuantitatif).

Contoh distribusi frekuensi kategorik:

**TABEL 2.1**  
**DISTRIBUSI FREKUENSI**  
**MAHASISWA STIA MANDALA IND. TAHUN 2002-2003**

Program/Jurusan	Frekuensi
S1/Adm.Niaga	3.794
S1/Adm. Fiskal	1.338
S1/Adm.Negara	2.184
D3/Adm.Perpajakan	435
D3/Adm.Bisnis	678
Jumlah	8.429

Contoh distribusi frekuensi numerik :

**TABEL 2.2**  
**DISTRIBUSI FREKUENSI**  
**NILAI UAS PENG.STATISTIK SOSIAL**

Nilai	Frekuensi
60-65	4
66-71	5
72-77	10
78-83	12
84-89	6
90-95	3
Jumlah	40

TABEL 2.3  
DISTRIBUSI FREKUENSI  
UMUR PEGAWAI PT. RADAR BAHUREKSO

Umur	Frekuensi
21-25	25
26-30	50
31-35	30
36-40	40
41-45	20
45-50	10
51<	5
	180

Sebelum melangkah pada pembahasan lanjutan, maka terlebih dahulu dikupas mengenai beberapa istilah yang berhubungan dengan distribusi frekuensi numerik (kelompok).

**Interval Kelas** adalah sejumlah nilai variabel yang ada didalam batas kelas tertentu. Misalnya lihat (tabel 2.3) yang berisikan interval kelas (60-65 disebut interval kelas pertama dan 90-95 interval kelas keenam). Nilai interval kelas 60-65 yang bermakna bahwa didalam interval kelas tersebut terdapat nilai antara 60 hingga 65 sebanyak 4 orang, nilai interval kelas 66-71 artinya terdapat nilai antara 66 hingga 71 sebanyak 5 orang, dan seterusnya sampai pada nilai interval kelas 90-95 terdapat 3 orang.

**Batas kelas** adalah suatu nilai yang membatasi pihak satu dengan pihak kelas lain. Batas kelas ini kegunaannya waktu pembuatan histogram. Pada nilai interval kelas pertama yaitu angka 60 sampai 65. nilai 65 adalah ujung atas interval kelas pertama, sedangkan 66 adalah ujung bawah interval kelas kedua. Apabila ujung atas interval kelas pertama ditambah ujung bawah interval kelas kedua dan dikalikan setengah maka hasil tersebut dinamakan batas kelas, atau ujung bawah interval kelas dikurangi 0,5; 0,05 bahkan 0,005 tergantung ketelitian data yang dibuat oleh peneliti dan ujung kelas akan ditambah 0,5; 0,05 bahkan 0,005, maka nilai itu dinamakan batas kelas. Contoh sebagai berikut:

$$59 + 60 \times \frac{1}{2} = 59,5 \text{ atau } 60 - \frac{1}{2} = 59,5$$

$$65 + 66 \times \frac{1}{2} = 65,5.$$

$$71 + 72 \times \frac{1}{2} = 71,5.$$

$$77 + 78 \times \frac{1}{2} = 77,5.$$

$$83 + 84 \times \frac{1}{2} = 83,5.$$

$$89 + 90 \times \frac{1}{2} = 89,5.$$

$$95 + 96 \times \frac{1}{2} = 95,5 \text{ atau } 95 + \frac{1}{2} = 95,5$$

Selanjutnya pada tabel 2.3, angka bagian kiri yaitu 60, 66, 72, 78, 84, dan 90 merupakan ujung batas kelas bawah. Angka 60 disebut sebagai ujung bawah kelas pertama, demikian terjadi seterusnya. Sedangkan angka bagian kanan yaitu 65, 71, 77, 83, dan 95 merupakan ujung batas kelas atas. Angka 65 merupakan ujung atas kelas pertama, angka 71 disebut ujung atas kelas kedua dan terjadi seterusnya.

**Titik tengah kelas** adalah nilai yang terdapat ditengah interval kelas atau nilai ujung bawah kelas ditambah nilai ujung atas kelas dikalikan setengah. Contoh  $60+65 \times 1/2 = 62,5$  demikian seterusnya sampai  $90+95 \times 1/2 = 92,5$ . Titik tengah kelas ini biasanya untuk penggambaran grafik poligon frekuensi.

## B. Teknik Pembuatan Distribusi Frekuensi

Langkah-langkah teknik pembuatan distribusi frekuensi dilakukan sebagai berikut:

- a. Menghitung jarak atau rentangan (R).

Rumus  $R = \text{data tertinggi} - \text{data terendah}$ .

- b. Menghitung jumlah kelas (K) dengan aturan Sturges:

Rumus Jumlah kelas  $(K) = 1 + 3,3 \log n$

$n = \text{jumlah data}$

- c. Menghitung panjang kelas interval (P):

Rumus : 
$$P = \frac{\text{Rentangan}(R)}{\text{JumlahKelas}(K)}$$

- d. Menentukan batas terendah atau ujung data pertama, dilakukan menghitung kelas interval, caranya menjumlahkan ujung bawah kelas ditambah dengan panjang kelas (P) dan hasilnya dikurangi 1 sampai pada data yang dikehendaki.
- e. Membuat tabel sementara dengan cara dihitung satu demi satu yang sesuai dengan urutan interval kelas.

**TABEL 2.4 CONTOH TABEL SEMENTARA**

Interval	Rincian	Frekuensi (f)
		Jumlah

- f. Membuat tabel distribusi frekuensi dengan cara memindahkan semua angka frekuensi (f).

### C. Contoh Soal Distribusi Frekuensi

Diketahui nilai UTS Peng.Statistik Sosial yang diikuti oleh 70 peserta, diperoleh data:

90	84	66	66	67	67	67	68	71	72
70	70	71	73	73	74	74	80	80	81
74	74	74	60	63	81	81	82	87	87
75	75	76	76	77	77	77	78	85	85
78	78	79	75	75	75	87	89	89	94
80	80	81	78	78	79	82	83	83	84
93	94	75	75	75	84	84	72	72	72

Langkah-langkah dan teknik pembuatan distribusi frekuensi dilakukan sebagai berikut:

- a. Hitunglah jarak atau rentangan (R):

Rumus  $R = \text{data tertinggi} - \text{data terendah}$

$$R = 94 - 60$$

$$= 34$$

- b. Hitunglah jumlah kelas (K) dengan Sturges:

Rumus Jumlah Kelas (K)  $= 1 + 3,3 \log n$

$$K = 1 + 3,3 \log 70$$

$$= 1 + 3,3 \cdot 1,845$$

$$= 1 + 6,0885$$

$$= 7,0885 = 7$$

- c. Hitunglah panjang kelas interval (P):

$$\text{Rumus } P = \frac{\text{Rentangan}(R)}{\text{JumlahKelas}(K)} \quad P = \frac{34}{7} = 4,857$$

Dibulatkan = 5

- d. Tentukanlah batas data terendah atau ujung data pertama dilanjutkan menghitung kelas intrval, caranya menjumlahkan ujung bawah kelas ditambah panjang kelas (P) dan hasil dikurangi 1 sampai pada data akhir:

$$(60 + 5) = 65 - 1 = 64$$

$$(65 + 5) = 70 - 1 = 69$$

$$(70 + 5) = 75 - 1 = 74$$

$$(75 + 5) = 80 - 1 = 79$$

$$(80 + 5) = 85 - 1 = 84$$

$$(85 + 5) = 90 - 1 = 89$$

$$(90 + 5) = 95 - 1 = 94$$

- e. Buatlah tabel sementara dengan cara dihitung satu demi satu yang sesuai dengan urutan kelas interval.

Nilai	Rincian	(f)
60-64	┌ └	2
65-69	▣	6
70-74	▣ ▣ ▣	15
75-79	▣ ▣ ▣ ▣	20
80-84	▣ ▣ ▣	16
84-89	▣	7
90-94	▣	4
		70

Buatlah tabel distribusi frekuensi.

**TABEL 2.6 DISTRIBUSI FREKUENSI  
NILAI UTS PENG.STATISTIK SOSIAL**

Nilai	Frekuensi (f)
60 - 64	2
65 - 69	6
70 - 74	15
75 - 79	20
80 - 84	16
85 - 89	7
90 - 94	4

Telah dijelaskan dimuka tentang distribusi frekuensi tetapi ada beberapa bentuk distribusi frekuensi antara lain :

- a. Distribusi frekuensi relatif
- b. Distribusi frekuensi kumulatif
  1. Distribusi frekuensi kumulatif (*kurang dari*)
  2. diostribusi frekuensi kumulatif (*atau lebih*)
- c. Distribusi frekuensi kumulatif relatif
  1. Distribusi frekuensi kumulatif relatif (*kurang dari*)
  2. Distribusi frekuensi kumulatif relatif (*atau lebih*) agar lebih jelas diterangkan berikut:

### a. Distribusi frekuensi relatif

Distribusi frekuensi relatif adalah distribusi frekuensi yang nilai frekuensinya tidak dinyatakan dalam bentuk angka mutlak atau nilai mutlak, akan tetapi setiap kelasnya dinyatakan dalam bentuk angka persentase (%) atau angka relatif. Teknik perhitungan distribusi frekuensi relatif yaitu dengan cara membagi angka distribusi frekuensi ( $n$ ) dikalikan 100% dengan rumus :

$$f \text{ relatif kelas pertama} = \frac{f(\text{mutlak})\text{kelas pertama}}{n} 100\%$$

Demikian seterusnya sampai pada kelas yang paling akhir.

Contoh dibawah ini menggunakan (TABEL 2.7) distribusi frekuensi yang akan dilanjutkan untuk dirubah menjadi distribusi frekuensi relatif.

f relatif pertama	= 2/70	x	100%	= 2,857%
f relatif kedua	= 6/70	x	100%	= 8,571%
f relatif ketiga	= 15/70	x	100%	= 21,429%
f relatif keempat	= 20/70	x	100%	= 28,571%
f relatif kelima	= 16/70	x	100%	= 22,857%
f relatif keenam	= 7/70	x	100%	= 10,000%
f relatif ketujuh	= 4/70	x	100%	= 5,714%

Hasil perhitunagn ini dimasukkan kedalam tabel distrribusi relatif (TABEL 2.8). apabila digabungkan tabel distribusi frekuensi dengan tabel distribusi frekuensi relatif (TABEL 2.9) hal ini boleh saja tergantung selera saja.

**TABEL 2.7**  
**DISTRIBUSI FREKUENSI**  
**NILAI UTS PENG.STATISTIK SOSIAL**

Nilai	Frekuensi
60 - 64	2,857%
65 - 69	8,571%
70 - 74	21,429%
75 - 79	28,571%
80 - 84	22,857%
85 - 89	10,000%
90 - 94	5,714%
	100,000%

**TABEL 2.8**  
**DISTRIBUSI FREKUENSI**  
**NILAI UTS PENG.STATISTIK SOSIAL**

Nilai	f(mutlak)	f(relatif)
60 - 64	2	2,857%
65 – 69	6	8,571%
70 - 74	15	21,429%
75 - 79	20	28,571%
80 - 84	16	22,857%
85 - 89	7	10,000%
90 – 94	4	5,714%
	70	100,000%

**b. Distribusi Frekuensi Kumulatif**

Distribusi frekuensi kumulatif (f kum) adalah distribusi frekuensi yang nilai frekuensinya (f) diperoleh dengan cara menjumlahkan frekuensi demi frekuensi.

Tabel distribusi frekuensi kumulatif (f kum) bisa dibuat berdasarkan tabel distribusimutlak.

Distribusi frekuensi kumulatif (f kum) dibagi menjadi dua yaitu : distribusi frekuensi kumulatif (*kurang dari*) dan distribusi frekuensi kumulatif (*atau lebih*). Contoh kedua distribusi frekuensi kumulatif (f kum) sebagai berikut :

**TABEL 2.9**  
**DISTRIBUSI KUMULATIF**  
**(KURANG DARI)**  
**UNTUK NILAI UTS PENG.STATISTIK SOSIAL**

Nilai	F (kum)
Kurang dari 60	0
Kurang dari 65	2
Kurang dari 70	8
Kurang dari 75	23
Kurang dari 80	43
Kurang dari 85	59
Kurang dari 90	66
Kurang dari 95	70

**TABEL 2.10**  
**DISTRIBUSI KUMULATIF (ATAU LEBIH)**  
**UNTUK NILAI UTS PENG.STATISTIK SOSIAL**

Nilai	F (kum)
60 atau lebih	70
65 atau lebih	68
70 atau lebih	62
75 atau lebih	47
80 atau lebih	27
85 atau lebih	11
90 atau lebih	4
95 atau lebih	0

### c. Distribusi Frekuensi Relatif Kumulatif

Distribusi frekuensi relatif kumulatif  $f(\text{kum})$  (%) adalah distribusi frekuensi yang mana nilai frekuensi kumulatif diubah menjadi nilai frekuensi relatif atau dalam bentuk persentase (%) atau dengan rumus :

$$F(\text{kum}) (\%) \text{ kelas pertama} = \frac{fkumkelas\text{pertama}}{n} \times 100\%$$

Demikian seterusnya sampai kelas yang paling akhir.

Distribusi frekuensi kumulatif relatif dibagi menjadi dua yaitu : distribusi frekuensi kumulatif relatif (*kurang dari*) dan distribusi frekuensi kumulatif relatif (*atau lebih*).

Langkah-langkah membuat distribusi frekuensi kumulatif relatif kurang dari atau lebih dari sebagai berikut :

a. Langkah-langkah membuat distribusi frekuensi kumulatif relatif kurang dari :

f kum (%)				0,000%
f kum (%) =	2/70	x	100%	= 2,857%
f kum (%) =	8/70	x	100%	= 11,429%
f kum (%) =	23/70	x	100%	= 32,857%
f kum (%) =	43/70	x	100%	= 61,4289%
f kum (%) =	59/70	x	100%	= 84,286%
f kum (%) =	66/70	x	100%	= 94,286%
f kum (%) =	70/70	x	100%	= 100,00%

b. langkah-langlah membuat distribusi frekuensi kumulatif relatif atau lebih

f kum (%) =	70/70	x	100%	= 100,00%
f kum (%) =	68/70	x	100%	= 97,143%
f kum (%) =	62/70	x	100%	= 88,571%
f kum (%) =	47/70	x	100%	= 67,143%
f kum (%) =	27/70	x	100%	= 38,571%
f kum (%) =	11/70	x	100%	= 15,714%
f kum (%) =	4/70	x	100%	= 5,714%
f kum (%) =				= 0,000%

Hasil perhitungan frekuensi kumulatif relatif kurang dari dengan distribusi frekuensi kumulatif atau lebih dimasukkan dalam tabel berikut ini :

**TABEL 2.11**  
**DISTRIBUSI KUMULATIF**  
**(KURANG DARI)**  
**UNTUK NILAI UTS PENG.STATISTIK SOSIAL**

Nilai	F (kum)
Kurang dari 60	0,000%
Kurang dari 65	2,857%
Kurang dari 70	11,429%
Kurang dari 75	32,857%
Kurang dari 80	61,429%
Kurang dari 85	84,286%
Kurang dari 90	94,286%
Kurang dari 95	100,000%

**TABEL 2.12**  
**DISTRIBUSI KUMULATIF**  
**(ATAU LEBIH)**  
**UNTUK NILAI UTS PENG.STATISTIK SOSIAL**

Nilai	F (kum)
60 atau lebih	100,000%
65 atau lebih	97,143%
70 atau lebih	88,571%
75 atau lebih	67,143%
80 atau lebih	38,571%
85 atau lebih	15,714%
90 atau lebih	5,714%
95 atau lebih	0,000%

#### **d. Membuat Grafik**

Apabila data yang sudah disusun rapih berbentuk distribusi frekuensi dapat digambarkan dengan cara membuat grafik histrogram, poligon, frekuensi, dan ogive berikut ini :

##### **i. Histogram**

Histogram adalah grafik yang menggambarkan suatu distribusi frekuensi dengan bentuk beberapa segi empat.

Langkah-langkah membuat histogram :

Buatlah absis dan ordinat. Absis adalah sumbu mendatar (X) menyatakan nilai. Ordinat adalah sumbu tegak (Y) menyatakan frekuensi.

Berilah nama pada masing-masing sumbu dengan cara sumbu absis diberi nama nilai dan ordinat diberi nama frekuensi.

Buatlah skala absis dan ordinat

Buatlah batas kelas dengan cara:

- menghitung ujung bawah interval jkelas dikurangi 0,5
- ujung kelas interval kelas pertama ditambah ujung kelas interval kelas kedua dan dikalikan setengah.
- Ujung kelas atas ditambah 0,5. perhitungan sebagai berikut :

$$60 - 0,5 = 59,5$$

$$64 + 65 \times 0,5 = 64,5$$

$$69 + 70 \times 0,5 = 69,5$$

$$74 + 75 \times 0,5 = 74,5$$

$$79 + 80 \times 0,5 = 79,5$$

$$84 + 85 \times 0,5 = 84,5$$

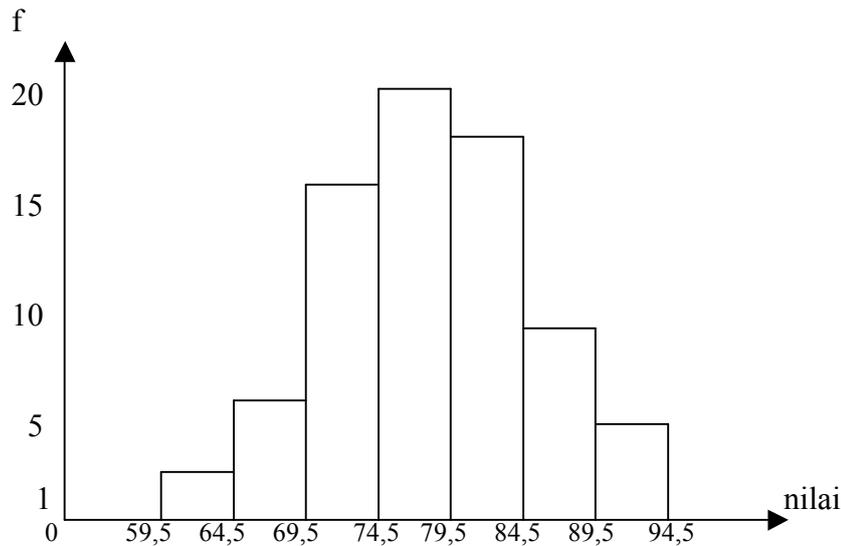
$$89 + 90 \times 0,5 = 89,5$$

Buatlah tabel distribusi frekuensi untuk membuat histogram

Buatlah grafik histogram dengan keterangan lengkap

**TABEL 2.13**  
**DISTRIBUSI FREKUENSI**  
**NILAI UTS PENG. STATISTIK SOSIAL**

Nilai	Batas Kelas	Frekuensi (f)
	59,5	
60-64	64,5	2
65-69	69,5	6
70-74	74,5	15
75-79	79,5	20
80-84	84,5	16
85-89	89,5	7
90-94	94,5	4
		70



## ii. Poligon Frekuensi

Poligon frekuensi adalah grafik garis yang menghubungkan nilai tengah setiap sisi yang berdekatan dengan nilai tengah jarak frekuensi mutlak masing-masing. Pada dasarnya pembuatan grafik poligon sama dengan histogram hanya cara membuat batas-batasnya yang berbeda. Perbedaan antara histogram dan poligon adalah :

Histogram menggunakan batas kelas sedangkan poligon menggunakan titik tengah dan Grafik histogram berwujud segi empat sedang grafik poligon berwujud garis atau kurva yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya.

Berdasarkan hal tersebut diatas maka poligon frekuensi dapat dibuat dengan langkah-langkah sebagai berikut :

Buatlah titik kelas dengan cara: nilai yang terdapat ditengah interval kelas atau nilai ujung bawah kelas ditambah nilai ujung atau kelas dikalikan setengah sebagai berikut :

$$60 + 64 \times 0,5 = 62$$

$$65 + 69 \times 0,5 = 67$$

$$70 + 74 \times 0,5 = 72$$

$$75 + 79 \times 0,5 = 77$$

$$80 + 84 \times 0,5 = 82$$

$$85 + 89 \times 0,5 = 87$$

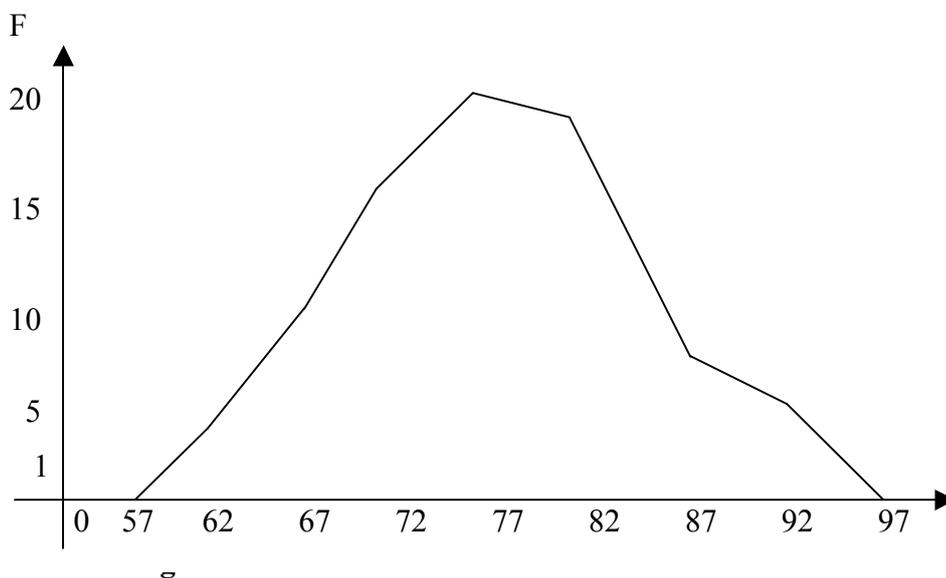
$$90 + 94 \times 0,5 = 92$$

Buatlah tabel distribusi frekuensi untuk membuat histogram :

**TABEL 2.14**  
**DISTRIBUSI FREKUENSI**  
**NILAI UTS PENG. STATISTIK SOSIAL**

Nilai	Titik tengah kelas	Frekuensi (f)
60-64	62	2
65-69	67	6
70-74	72	15
75-79	77	20
80-84	82	16
85-89	87	7
90-94	92	4
		70

Buatlah grafik poligon frekuensi dan keterangan lengkap



Ogive adalah distribusi frekuensi yang menggambarkan diagramnya dalam sumbu tegak dan mendatar atau eksponensial. Pada dasarnya pembuatan grafik ogive tidak jauh berbeda dengan pembuatan grafik poligon. Perbedaannya ogive menggunakan batas kelas sedangkan poligon menggunakan titik tengah. Pada grafik ogive menggambarkan distribusi frekuensi kumulatif kurang dari dan distribusi frekuensi kumulatif atau lebih serta distribusi frekuensi kumulatif secara meningkat dengan menggunakan batas kelas (batas nyata) sedangkan poligon mencantumkan nilai frekuensi tiap-tiap variabel. Persamaanya antara ogive dan poligon terketak pada gambar grafik berwujud garis-garis atau kurva yang saling menghubungkan satu titik dengan titik yang lainnya.

Grafik ogive ini jarang dijumpai dalam suatu penelitian, walaupun demikian grafik ogive berguna bagi sensus penduduk yang ingin mengetahui perkembangan kelahiran dan kematian bayi, perancang mode mengenai perkembangan penjualan modelnya, perkembangan dan penjualan saham damn lainnya.

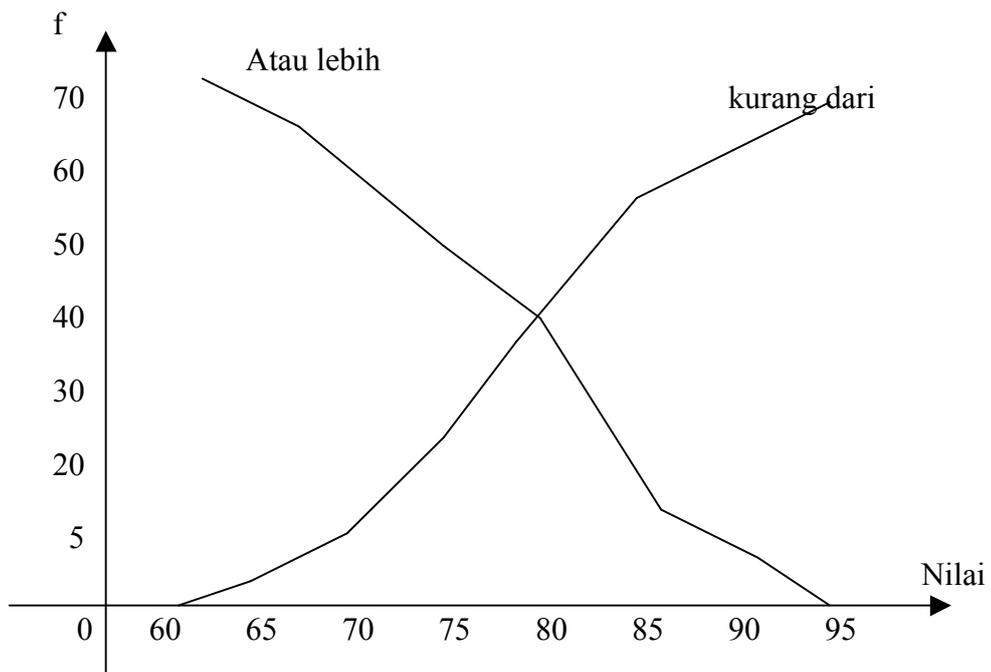
Berdasarkan hal tersebut diatas maka grafik ogive dapat dibuat dengan contoh sebagai berikut :  
 Grafik ogive mengambil tabel distribusi kumulatif kurang dari dan distribusi kumulatif atau lebih.

**TABEL 2.15**  
**DISTRIBUSI KUMULATIF (KURANG DARI)**  
**UNTUK NILAI UTS PENG.STATISTIK SOSIAL**

Nilai	F (kum)
Kurang dari 60	0
Kurang dari 65	2
Kurang dari 70	8
Kurang dari 75	23
Kurang dari 80	43
Kurang dari 85	59
Kurang dari 90	66
Kurang dari 95	70

**TABEL 2.16**  
**DISTRIBUSI KUMULATIF (ATAU LEBIH)**  
**UNTUK NILAI UTS PENG.STATISTIK SOSIAL**

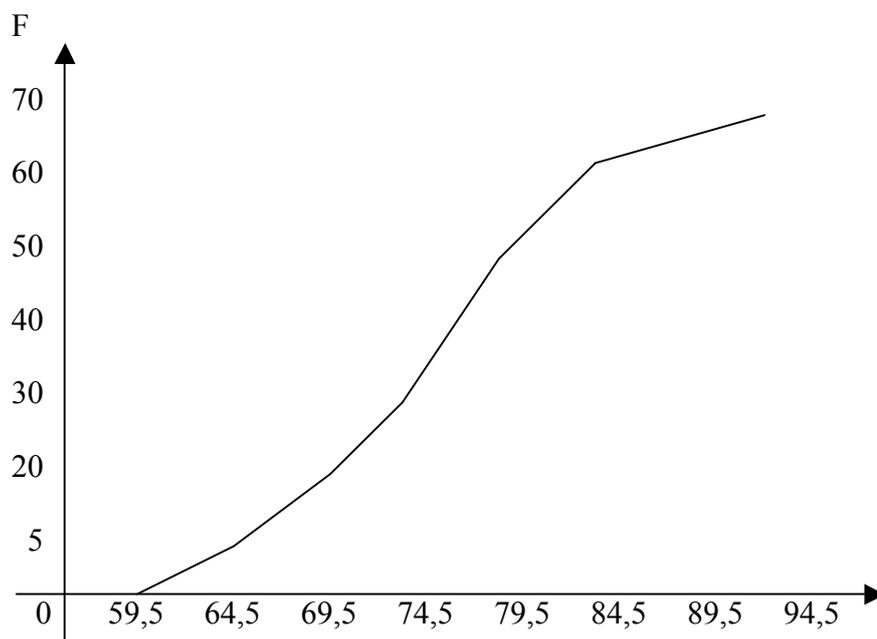
Nilai	F (kum)
60 atau lebih	70
65 atau lebih	68
70 atau lebih	62
75 atau lebih	47
80 atau lebih	27
85 atau lebih	11
90 atau lebih	4
95 atau lebih	0



Grafik ogive mengambil distribusi kumulatif secara meningkat dengan menggunakan batas kelas (batas nyata)

**TABEL 2.17**  
**DISTRIBUSI FREKUENSI**  
**NILAI UTS PENG. STATISTIK SOSIAL**

No	Nilai	Batas Kelas	Frekuensi (f)	(f) meningkat
		59,5		
1	60-64	64,5	2	2
2	65-69	69,5	6	8
3	70-74	74,5	15	23
4	75-79	79,5	20	43
5	80-84	84,5	16	59
6	85-89	89,5	7	66
7	90-94	94,5	4	70



### Soal-soal latihan

1. Apa yang dimaksud dengan frekuensi ?
2. Sebutkan jenis distribusi frekuensi yang saudara ketahui ?
3. Diketahui dat mentah nilai UAS Statistik Agustus 1996 sebanyak 60 mahasiswa sebagai berikut :

90	85	80	100	86	97	87	78	71	72
70	70	71	80	100	94	74	80	80	81
74	100	74	90	70	81	81	82	87	87
100	75	76	76	80	77	77	78	85	85
78	78	79	75	100	75	87	89	89	94
80	80	100	100	78	79	85	83	83	84

Hitunglah data danm buatlah :

- a. Distribusi frekuensi,
  - b. Distribusi frekuensi relatif
  - c. Distribusi frekuensi kumulatif
  - d. Distribusi frekuensi kumulatif relatif
  - e. Gambarkan grafik histogram, poligon frekuensi dan ogive
4. Buatlah soal sendiri pertanyaan seperti soal c diatas.

# BAB III

## PENGUKURAN TENDENSI SENTRAL DAN UKURAN PENEMPATAN

### A. Pendahuluan

*pengukuran tendensi sentral* disebut juga dengan pengukuran gejala pusat dan *saluran penempatan* atau ukuran letak sebagai pengembangan dari beberapa penyajian data yang berbentuk tabel dan diagram. Pengukuran tendensi sentral dan ukuran penempatan digunakan untuk menjaring data yang menunjukkan pusat atau pertengahan dari gugusan data yang menyebar. Harga rata-rata dari kelompok data itu, diperkirakan dapat mewakili seluruh harga data yang ada dalam kelompok tersebut.

Ukuran data sampel dinamakan *statistik* sedangkan ukuran populasi dinamakan *parameter*.

Pengukuran tendensi sentral terdiri dari : rata-rata hitung (*mean*), rata-rata ukur (*geomethric mean*), rata-rata harmonik (*harmonic mean*) dan modus (*mode*). Sedangkan pengukuran penempatan terdiri dari: median, kuartil, desil, dan persentil. Untuk lebih jelasnya diuraikan sebagai berikut:

### B. Rata-rata Hitung (Mean)

Rata-rata hitung atau disingkat dengan mean. Penggunaan rata-rata hitung untuk sampel bersimbul  $\bar{x}$  (dibaca: eks bar atau eks garis) dan populasi  $\mu$  (dibaca myu atau mu). perhitungan mean dibagi dua yaitu mean data tunggal dan mean data kelompok.

#### 1. Menghitung Mean Data Tunggal

Data yang dipakai untuk menghitung mean tunggal hanya sedikit jumlahnya, perhitungannya dengan cara menjumlahkan semua nilai dan dibagi banyak data dijabarkan dengan rumus:

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

keterangan :

$\bar{x}$  = mean

$\sum xi$  = jumlah tiap data

n = jumlah data

### Contoh 1

Apabila ada 6 mahasiswa mengikuti tes perbaikan mempunyai nilai masing-masing 80, 70, 90, 50, 85, 60. Carilah nilai meannya :

Jawab

$$x = \frac{80 + 70 + 90 + 50 + 85 + 60}{6} = \frac{435}{6} = 72,5$$

jadi rata-rata keenam mahasiswa = 72,5

### Contoh 2

Tuan Badir ingin membagikan uang kepada lima orang putranya dan uang tersebut digunakan sebagai hadiah. Nama anak tersebut antara lain Ina Cantika Rp. 8 juta, Deden Suraden Rp. 7 juta, Deni Logod Rp. 6 juta, Dodi Lieur Rp. 5,5 juta, dan Andi Gogon Rp. 4,5 juta. Berapakah rata-rata uang yang diterima kelima anak tersebut ?

$$x = \frac{8 \text{ juta} + 7 \text{ juta} + 6 \text{ juta} + 5,5 \text{ juta} + 4,5 \text{ juta}}{5}$$

$$x = \frac{31 \text{ juta}}{5} = \text{Rp.}6,2 \text{ juta}$$

Jadi rata-rata uang yang diterima kelima anak sebesar Rp. 6,2 juta.

### Contoh 3

Seorang pelatih tembak ingin mengevaluasi nilai ketangkasan delapan anak buahnya jenis senapan yang dipakai M-16 dengan jarak 300 meter dan masing-masing mendapat nilai: 76, 85, 70, 65, 40, 70, 50 dan 80. Berapakah rata-rata nilai ketangkasan delapan anak tersebut.

Jawab:

$$x = \frac{76 + 85 + 70 + 65 + 40 + 70 + 50 + 80}{8} = \frac{536}{8} = 67$$

Jadi rata-rata nilai ketangkasan delapan anak = 67

### Contoh 4

Ibu Raras mempunyai 10 tempat kos yang dihuni oleh mahasiswa dari antar daerah. Penghuni tersebut berumur antara lain 21 tahun, 25 tahun, 30 tahun, 35 tahun, 38 tahun, 25 tahun, 24 tahun, 45 tahun, dan 40 tahun. Berapakah rata-rata umur yang menempati kos Ibu Raras tersebut ?

$$x = \frac{21 + 23 + 25 + 30 + 35 + 38 + 25 + 24 + 45 + 40}{10} = \frac{306}{10} = 30,6 \text{ tahun}$$

jadi rata-rata umur penghuni kos = 30,6 tahun.

**Contoh 5**

Mang Karta Perot seorang manajer produksi arang PT. Dewa Rundit Kumel. Selama tujuh bulan memproduksi arang sebanyak 25 ton, 20 ton, 24 ton, 15 ton, 30 ton, dan 40 ton. Berapa ton rata-rata produksi arang tiap bulannya ?

Jawab

$$\bar{x} = \frac{25 + 20 + 24 + 15 + 30 + 35 + 40}{7} = \frac{189}{7} = 27 \text{ ton/bulan.}$$

Jadi rata-rata produksi arang sebesar 27 ton/bulan

Jika kelompok data yang sudah diketahui nilai rata-ratanya maka untuk mencari semua rata-rata cukup dihitung dengan rata-rata saja atau dengan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum (xi \cdot ni)}{\sum ni}$$

$\bar{x}$  = mean

$\sum xi$  = jumlah tiap data

$\sum ni$  = jumlah data

contoh 6

Diketahui rata-rata produksi arang sejenis: tungku A berjumlah 3 buah sebesar 6 ton/bulan, tungku B berjumlah 2 buah sebesar 8 ton/bulan, tungku C berjumlah 4 buah sebesar 10 ton/bulan, tungku D berjumlah 5 buah sebesar 12 ton/bulan, dan tungku E berjumlah 6 buah sebesar 15 ton/bulan. Berapakah rata-rata produksi arang tiap bulannya?

Langkah-langkah menjawab :

- 1) Buatlah Tabel dan susunlah data

**TABEL 4.1**

**PRODUKSI ARANG PT. DEWA RUNDIT KUMEL**

No	Jenis tungku	Jumlah tungku (ni)	Rata-rata produksi ton/bulan (xi)	jumlah (jutaan rupiah) (ni.xi)
1.	KODE A	3	6	18
2.	KODE B	2	8	16
3.	KODE C	4	10	40
4.	KODE D	5	12	60
5.	KODE E	6	15	90
		$\Sigma ni = 20$	-	$\Sigma(ni.xi)=224$

2). Berilah notasi angka yang sudah ada untuk memudahkan perhitungan  $\sum ni = 20$ ;  $\sum(ni.xi) = 224$ .

3). Hitunglah nilai rata-rata dengan rumus

$$\bar{x} = \frac{\sum(xi.ni)}{\sum ni} = \frac{224}{20} = 11,2 \text{ ton/bulan}$$

Jadi rata-rata produksi arang = 11,2 ton /bulan

### Contoh 7

Seorang pengusaha mempunyai 15 buah kios telepon yang tersebar diempat kota yaitu Amlapura, Klungkung, Bangli, Gianyar, setelah direkap penghasilan setiap tahun seperti data (TABEL 4.2) berikut :

**TABEL 4.2**

**HASIL KIOS TELEPON DI EMPAT KOTA**

Kota	Jumlah kiospon (ni)	Rata-rata penghasilan/tahun dalam jutaan rupiah (xi)	Jumlah (jutaan rupiah) (ni.xi)
Amlapura	2	10	20
Tabanan	4	15	60
Bangli	4	20	80
Gianyar	5	25	125
	$\sum ni = 15$	-	$\sum(ni.xi) = 285$

Langkah-langkah menjawab

1. Berilah notasi angka yang sudah ada untuk memudahkan perhitungan  $\sum ni = 15$ ;  $\sum(ni.xi)= \text{Rp. } 285.000.000$ .

2. Hitunglah dengan rumus

$$\bar{x} = \frac{\sum(xi.ni)}{\sum ni} = \frac{285.000.000}{15} = 19.000.000/ \text{ tahun}$$

Jadi rata-rata penghasilan kiospon = 19.000.000/bulan

## 2. Menghitung Mean Data Kelompok

Jika data yang sudah dikelompokkan dalam hitungan distribusi frekuensi, maka data tersebut akan berbaur sehingga keaslian data itu akan hilang bercampur dengan data lain menurut kelasnya, hanya dalam perhitungan mean kelompok diambil titik tengahnya yaitu setengah dari jumlah ujung bawah kelas dan ujung atas kelas untuk mewakili setiap kelas interval. Hal ini dimaksud adalah untuk menghindari kemungkinan data yang ada disetiap interval punya nilai yang lebih besar atau lebih kecil dari titik tengah. Adapun menghitung data mean kelompok dapat dicari dengan rumus :

$$\bar{x} = \frac{\sum (ti \cdot fi)}{\sum fi}$$

$\bar{x}$  = mean

$\sum ti$  = titik tengah

$\sum fi$  = frekuensi

### Contoh 1

Diketahui nilai ujian UTS PENG.STATISTIK SOSIAL yang diikuti oleh 70 peserta. Berapakah rata-rata kelompok nilai tersebut ?

**TABEL 4.3**  
**DISTRIBUSI FREKUENSI**  
**NILAI UTS PENG.STATISTIK SOSIAL**

Nilai	Frekuensi (f)
60 - 64	2
65 - 69	6
70 - 74	15
75 - 79	20
80 - 84	16
85 - 89	7
90 - 94	4

Langkah-langkah menjawab:

- 1) Buatlah tabel baru dan susunlah dengan melebarkan kolom

**TABEL 4.4**  
**DISTRIBUSI FREKUENSI**  
**NILAI UTS PENG.STATISTIK SOSIAL**

Nilai	Titik tengah (ti)	Frekuensi (fi)	(ti.fi)
60 - 64	62	2	124
65 - 69	67	6	402
70 - 74	72	15	1080
75 - 79	77	20	1540
80 - 84	82	16	1312
85 - 89	87	7	609
90 - 94	92	4	368
	-	$\Sigma fi = 70$	$\Sigma (fi \cdot ti) = 5435$

2) Berilah notasi angka yang sudah ada untuk memudahkan perhitungan  $\sum fi = 70$ ;  $\sum(fi.ti) = 5435$

3) Hitunglah dengan rumus

$$\bar{x} = \frac{\sum(xi.ni)}{\sum ni} = \frac{5.435}{70} = 77,643$$

Jadi rata-rata nilai ujian UTS statistik = 77, 643

Teori lain untuk menghitung mean kelompok dapat dihitung dengan rumus :

$$\bar{x} = t_o + P \left\{ \frac{\sum(fi.si)}{\sum fi} \right\}$$

keterangan :

$\bar{x}$  = mean

t = titik tengah ke-0

fi = frekuensi

si = tanda angka meningkat atau menurun

P = panjang kelas

### Contoh soal 2

No	Nilai	(f)
1.	60-64	2
2.	65-69	6
3.	70-74	15
4.	75-79	20
5.	80-84	16
6.	85-89	7
7.	90-94	4
		70

Langkah-langkah menjawab :

1) Buatlah tabel baru dan susunlah dengan melebarkan kolom :

Nilai	Titik tengah to	(fi)	(si)	(fi.si)
60-64	62	2	-2	-4
65-69	67	6	-1	-6
70-74	72 *)	15	0 *)	0
75-79	77	20	1	20
80-84	82	16	2	32
85-89	87	7	3	21
90-94	92	4	4	16
-	-	$\sum fi = 70$	-	$\sum fi.si = 79$

- 2) Pilihlah salah satu dari titik tengah sembarangan misalnya  $t_o = 72$  kemudian berilah angka 0 pada kolom  $s_i$
- 3) Urutkanlah harga titik tengah yang terkecil dari  $t_o$  dengan angka -1, -2, pada kolom  $s_i$  dan harga titik tengah yang lebih besar dengan angka 1,2,3,4, pada kolom  $s_i$ .
- 4) Hitunglah dengan rumus :

$$\bar{x} = t_o + P \left\{ \frac{\sum (f_i \cdot s_i)}{\sum f_i} \right\} = 72 + 5 \left\{ \frac{79}{70} \right\} = 77,643$$

Jadi rata-rata ujian ststistik = 77,643

### C. Rata-rata ukur (Arithmetic Mean)

Kegunaan rata-rata ukur antara lain mencari rata-rata kenaikan dalam bentuk persentase perbandingan tiap data berurutan yang hampir tetap atau secara tetap, menghitung rata-rata terhadap persentase atau ratio perubahan suatu gejala pada data tertentu.

Rata-rata ukur dinyatakan dengan rumus :

$$RU = \sqrt[n]{X_1, X_2, X_3, \dots, X_n} \quad \text{atau} \quad \log RU = \frac{\sum \log X_i}{n}$$

keterangan :

RU = rata-rata ukur

n = banyak data

x = jumlah tiap-tiap data

Diketahui data :  $X_1 = 3$ ,  $X_2 = 6$ ,  $X_3 = 9$ , dan  $X_4 = 12$

Jawab:

$$\log RU = \frac{\sum \log X_i}{n} = \frac{\log 3 + \log 6 + \log 9 + \log 12}{4}$$

$$\log RU = \frac{0,477 + 0,778 + 0,954 + 1,079 + 3,288}{4} = \frac{3,288}{4} = 0,822$$

Apabila menemui kejadian-kejadian khusus yang sifatnya mengalami pertumbuhan atau perkembangan misalnya menghitung rata-rata ukur pertumbuhan penduduk perkembangan bakteri atau penyakit, perkembangan produksi dan lainnya, maka rata-rata ukur dinyatakan dengan rumus :

$$Kf = Ks (1 + \bar{x}/100)^w \quad \text{atau} \quad (1 + \bar{x}/100)^w = \frac{Kf}{Ks}$$

### Contoh 1

PT.RATIH PERMATA memproduksi sepeda motor pada tahun 1980 berjumlah 2.000.000 unit dan tahun 1995 mencapai 3.000.000 unit. Berapa rata-rata perkembangan produksi sepeda motor setiap tahun ?

Langkah-langkah menjawab

1. Diketahui :

Produksi sepeda motor tahun 1980 ( $K_s$ ) = 2.000.000 unit

tahun 1995  $f$  = 3.000.000 unit

Selisih waktu 1995 - 1980 ( $w$ ) = 15 tahun

2. Hitunglah dengan rumus :

$$(1 + \bar{x}/100)^w = K_f / K_s$$

$$(1 + \bar{x}/100)^{15} = \frac{3.000.000}{2.000.000}$$

$$(1 + \bar{x}/100)^{15} = 1,5$$

$$(1 + \bar{x}/100) = \sqrt[15]{1,5} = 1/15 \cdot \log 1,5$$

$$(1 + \bar{x}/100) = 1,5 \cdot 0,1761$$

$$(1 + \bar{x}/100) = 0,01174 (\text{anti log } 1,0274)$$

$$\bar{x}/100 = 1,0274 - 1 = 0,0274$$

$$\bar{x} = 0,0274 \text{ atau } 2,74\%$$

Jadi rata-rata perkembangan produksi sepeda motor sebesar 2,74% per tahun.

Apabila berbentuk distribusi frekuensi mencari rata-rata ukur dihitung dengan rumus :

$$\log RUD = \frac{\sum (f_i \cdot \log t_i)}{\sum f_i}$$

keterangan :

RUD = rata-rata ukur berbentuk distribusi

$\sum f_i$  = jumlah frekuensi

$t_i$  = titik tengah

Contoh soal :

**TABEL 4.6**  
**DISTRIBUSI FREKUENSI**  
**NILAI UTS PENG.STATISTK SOSIAL**

Nilai	(f)
60-64	2
65-69	6
70-74	15
75-79	20
80-84	16
85-89	7
90-94	4
	70

Langkah-langkah menjawab :

1. Hitunglah log titik tengah (log  $t_i$ ) kemudian kalikan tiap jumlah frekuensi ( $f_i$ ) sehingga menghasilkan  $\Sigma (f_i \cdot \log t_i)$ .

log 62	=	1,792	x	2	=	3,584
log 67	=	1,826	x	6	=	10,956
log 72	=	1,875	x	15	=	27,855
log 77	=	1,886	x	20	=	37,720
log 82	=	1,914	x	16	=	30,624
log 87	=	1,940	x	7	=	13,580
log 92	=	1,964	x	4	=	7,859
				70	=	132,175

2. susunlah kembali kedalam tabel distribusi

**TABEL 4.7**  
**DISTRIBUSI FREKUENSI**  
**NILAI UJIAN PENG.STATISTIK SOSIAL**

Nilai	Titik tengah ( $t_i$ )	( $f_i$ )	log ( $t_i$ )	( $f_i \cdot \log t_i$ )
60-64	62	2	1,792	3,584
65-69	67	6	1,826	10,956
70-74	72	15	1,857	27,855
75-79	77	20	1,886	37,720
80-84	82	16	1,914	30,624
85-89	87	7	1,940	13,580
90-94	92	4	1,946	7,856
		$\Sigma f_i$	-	$\Sigma (f_i \cdot \log t_i)$
		70		132,175

3. Hitunglah dengan rumus :

$$\log RUD = \frac{\sum (f_i \cdot \log t_i)}{\sum f_i} =$$

$$\log RUD = \frac{132,175}{70}$$

$$\text{Log RUD} = 1,888$$

$$\text{RUD} = 77,268$$

Jadi rata-rata ukur nilai statistik sebesar 77,268.

#### **D. Rata-rata Harmonik (Harmonik Mean)**

Rata-rata harmonik adalah jumlah data dibagi dengan jumlah satu persetiap data. Rata-rata harmonik ini jarang digunakan untuk perhitungan rata-rata namun data bersifat khusus rata-rata harmonik ini sangat diperlukan.

##### **1. Menghitung Rata-rata Harmonik Data Tunggal.**

Rumus rata-rata harmonik :

$$RH = \frac{n}{\sum \left( \frac{1}{x_i} \right)} \quad \text{atau} \quad RH = \frac{n}{\frac{1}{X_1} + \frac{1}{X_2} + \dots + \frac{1}{X_n}}$$

##### **Contoh :**

**I MUDUNG** melakukan perjalanan dari Bandung ke Sidoarjo pulang pergi. Dalam perjalanan tersebut naik kereta api. Bertolak dari Bandung ke Sidoarjo berkecepatan 90 km/jam, tetapi waktu pulang mampir dulu ke Yogyakarta dengan kecepatan 70 km/jam, kemudian hari berikutnya dilanjutkan lagi perjalanan menuju Bandung dengan kecepatan 80 km/jam.

Berapakah kecepatan rata-rata perjalanan **I MUDUNG** ?

Diketahui : Kecepatan pertama (X1) = 90 km/jam

Kecepatan kedua (X2) = 70 km/jam

Kecepatan ketiga (X3) = 80 km/jam

Jawab :

$$RH = \frac{3}{\frac{1}{90 \text{ km/jam}} + \frac{1}{70 \text{ km/jam}} + \frac{1}{80 \text{ km/jam}}}$$

$$RH = \frac{3}{0,0111 \text{ km/jam} + 0,0143 \text{ km/jam} + 0,0125 \text{ km/jam}}$$

$$RH = 3 / 0,0379 \text{ km/jam} = 79,1557 \text{ km/jam}$$

## 2. Menghitung Rata-rata Harmonik Data Kelompok

Jika data berbentuk distribusi frekuensi menghitung rata-rata harmonik dengan rumus :

$$RH = \frac{\sum f_i}{\sum \left( \frac{f_i}{t_i} \right)}$$

keterangan :

RH = rata-rata harmonik

$f_i$  = frekuensi

$t_i$  = titik tengah

Contoh : Diketahui data sebagai berikut :

**TABEL 4.8.**  
**DISTRIBUSI FREKUENSI**  
**NILAI UTS PENG. STATISTIK SOSIAL**

Nilai	(f)
60-64	2
65-69	6
70-74	15
75-79	20
80-84	16
85-89	7
90-94	4

Langkah-langkah menjawab

- 1) Carilah titik tengah dari data berikut ini kemudian bagilah frekuensi ( $f_i$ ) dengan titik tengah ( $t_i$ ) sehingga menghasilkan  $\Sigma (f_i/t_i)$ .

$$1/2 (60 + 64) = 62 \quad 2/62 = 0,031$$

$$1/2 (65 + 69) = 67 \quad 6/67 = 0,090$$

$$1/2 (70 + 74) = 72 \quad 15/72 = 0,208$$

$$1/2 (75 + 79) = 77 \quad 20/77 = 0,260$$

$$1/2 (80 + 84) = 82 \quad 16/82 = 0,195$$

$$\begin{aligned} 1/2 (85 + 89) &= 87 & 7/87 &= 0,080 \\ 1/2 (90 + 94) &= 92 & 4/92 &= 0,043 \\ \hline \Sigma f_i/t_i & & &= 0,908 \end{aligned}$$

2) Susunlah kembali hasil angka kedalam tabel distribusi

**TABEL 4.9**  
**DISTRIBUSI FREKUENSI**  
**NILAI UTS PENG. STATISTIK SOSIAL**

Nilai	Titik tengah (ti)	Frekuensi (fi)	(fi/ti)
60-64	62	2	0,032
65-69	67	6	0,092
70-74	72	15	0,208
75-79	77	20	0,260
80-84	82	16	0,195
85-89	87	7	0,080
90-94	92	4	0,043
		$\Sigma f_i = 70$	$\Sigma f_i/t_i = 0,908$

3) Hitunglah dengan rumus

$$RH = \frac{\sum f_i}{\sum (f_i / t_i)} = \frac{70}{0,908} = 77,093$$

Jadi rata-rata harmonik nilai UTS ststistik = 77,093

Berdasarkan perhitungan dari rata-rata hitung (X), Rata-rata ukur dan rata-rata harmonik (RH) yang berbentuk distribusi frekuensinternyata terdapat perbedaan hasil perolehan rata-rata yaitu :

- a) Rata-rata hitung (X) = 77,643
- b) Rata-rata ukur (RU) = 77,268
- c) Rata-rata Harmoik(RH) = 77,093

Sehingga bisa ditarik kesimpulan bahwa ketiga pengukuran gejala pusat ini mempunyai hubungan yang secara umum ditulis dengan rumus:

### E. Modus (Mode)

Modus atau disingkat dengan (Mo) adalah nilai dari beberapa data yang mempunyai frekuensi tertinggi dalam suatu distribusi atau nilai yang sering terjadi dalam kelompok data.

## 1. Menghitung Modus dengan Data Tunggal

Menghitung modus dengan data tunggal dilakukan sederhana saja dengan mencari nilai yang sering muncul atau terjadi diantara sebaran data. Ukuran ini sering dipakai untuk rata-rata data kualitatif, misalnya sebagian besar penyakit AIDS di Eropa disebabkan oleh hubungan bebas pada umumnya penduduk Jepang senang bekerja keras, sebagian besar penduduk Indonesia bercocok tanam dan lain-lain. Penggunaan modus bagi data kualitatif maupun kuantitatif dengan cara menentukan frekuensi terbanyak diantara data yang ada.

Contoh 1. Diketahui data nilai tes perbaikan statistik bagi 10 mahasiswa: 40,60, 60, 65, 72, 60, 70, 60, 80, 90

Jawab: Modus tes perbaikan statistika yaitu 60 berjumlah empat data.

Contoh 2 Diketahui data hasil panen daerah X dalam ton/ha : 3,5, 3,5, 2,5, 2,3,2, 2,7, 3,2, 3,2

Jawab: Modus hasil panen daerah X yaitu (3,5 ton/ha berjumlah dua data dan 3,2 ton/ha berjumlah tiga data).

## 2. Menghitung Modus dengan Data Kelompok

Apabila kita sudah mengerti modus berbentuk tunggal tadi maka kita akan lebih mudah untuk memahami modus berbentuk distribusi frekuensi. Dalam hal ini dapat dihitung dengan rumus :

$$Mo = Bb + P \left\{ \frac{F_1}{F_1 + F_2} \right\}$$

Keterangan

Mo = Modus

Bb = Batas bawah yang mengandung modus

P = Panjang kelas modus

Contoh: Diketahui data distribusi frekuensi :

**TABEL 4.10**  
**DISTRIBUSI FREKUENSI**  
**NILAI UTS PENG. STATISTK SOSIAL**

Nilai	(f)
60-64	2
65-69	6
70-74	15
75-79	20
80-84	16
85-89	7
90-94	4
	70

Langkah-langkah menjawab :

1. Carilah jumlah frekuensi modus yang terbanyak yaitu 20, modus terletak dikelas interval ke-4
2. Carilah batas bawah kelas modus (Bb)  $Bb = 1/2 (74 + 75) = 74,5$  atau  $74 + 1/2 = 74,5$
3. Hitunglah panjang kelas modus (P)  $P = 75$  sampai  $79 = 5$
4. Carilah selisih antara frekuensi modus dengan frekuensi sebelumnya ( $F_1$ ) yaitu  $F_1 = f - f_{sb} = 20 - 15 = 5$
5. Carilah selisih antara frekuensi modus dengan frekuensi sesudahnya ( $F_2$ ) yaitu  $F_2 = f - f_{sd} = 20 - 16 = 4$
6. Hitunglah modus dengan rumus:

$$Mo = Bb + P \left\{ \frac{F_1}{F_1 + F_2} \right\} = 74,5 + 5 \left\{ \frac{5}{5 + 4} \right\} = 77,278$$

Atau dengan cara singkat yaitu :

1. Berilah tanda (Bb, P,  $F_1$  dan  $F_2$ ) secara singkat pada tabel distribusi frekuensi.

**TABEL 4.11**

**DISTRIBUSI FREKUENSI  
NILAI UTS PENG. STATISTIK SOSIAL**

No	Nilai	Frekuensi
1	60-64	2
2	65-69	6
3	70-74 → 74+1/2 Bb=74,5	15 → $f_{sb}$ $F_1 = f - f_{sb} = 20 - 15 = 5$
4	<b>75-79 → P=5</b>	<b>20 → f=20</b> $F_2 = f - f_{sd} = 20 - 16 = 4$
5	80-84	16 → $f_{sd}$
6	85-89	7
7	90-94	4
		70

2. Hitunglah modus dengan rumus :

$$Mo = Bb + P \left\{ \frac{F_1}{F_1 + F_2} \right\} = 74,5 + 5 \left\{ \frac{5}{5 + 4} \right\} = 77,278$$

**F. Median**

**Median (Me)** adalah nilai tengah dari gugusan data yang telah diurutkan (disusun) dari terkecil sampai terbesar atau dari data terbesar sampai data terkecil. Median dibagi menjadi dua perhitungan yaitu median data tunggal dan median data kelompok.

## 1. Mencari Median Bentuk Data Tunggal

mencari median data tunggal dengan cara mengurutkan data tersebut dari data terkecil sampai data terbesar atau dari data terbesar sampai data terkecil, kemudian posisi median dicari dengan rumus  $Me = \frac{1}{2} (n + 1)$  dimana  $n =$  jumlah data.

Contoh 1 data ganjil:

Diketahui data: 65, 70, 90, 40, 35, 45, 70, 80, 50. Langkah untuk menjawab :

Urutkan data dari kecil ke besar : 35, 40, 45, 50, 65, 70, 70, 80, 90

Carilah posisi median dengan rumus :  $Me = \frac{1}{2} (n + 1)$       $Me = \frac{1}{2} (9+1) = 5$  (pada posisi data ke-5) Jadi  $Me = 65$

Contoh 2 data genap :

Diketahui data : 50, 65, 70, 90, 40, 35, 45, 70, 80, 50 Langkah menjawab :

Urutkan data dari kecil ke besar: 35, 40, 45, 50, 50, 65, 70, 70, 80, 90

Carilah posisi median dengan rumus :  $Me = \frac{1}{2} (n + 1)$       $Me = \frac{1}{2} (10+1) = 5 \frac{1}{2}$  (pada posisi data ke-5  $\frac{1}{2}$ ) Jadi  $Me = \frac{1}{2} (50 + 65) = 57,5$

## 2. Mencari Median Data Bentuk Kelompok

Mencari median data bentuk kelompok ini perlu dibuat susunan distribusi frekuensi terlebih dahulu dengan cara mengurutkan data tersebut dari data terkecil sampai data terbesar atau dari data terbesar sampai data terkecil, kemudian menghitung rentangan (R), jumlah kelas (K), dan panjang kelas interval (P). Terakhir membuat distribusi dilanjutkan mencari nilai mediannya dengan rumus :

$$Me = Bb + P \frac{\left(\frac{n}{2} - Jf\right)}{f}$$

Keterangan

Me = Median

Bb = Batas bawah kelas sebelum median akan terletak

P = Panjang kelas median

n = Jumlah data

f = Banyaknya frekuensi kelas median

Jf = Jumlah dari semua frekuensi kumulatif sebelum kelas median

### Contoh 1. Data yang menyebar

Diketahui data UTS statistik yang diikuti oleh 70 peserta data :

90, 84, 66, 66, 67, 67, 67, 68, 71, 72, 70, 70, 71, 73, 73, 74, 74, 80, 80, 81, 74, 74, 74, 60, 63, 81, 81, 82, 87, 87, 75, 75, 76, 76, 77, 77, 77, 78, 85, 85, 78, 78, 79, 75, 75, 75, 87, 89, 89, 94, 80, 80, 81, 87, 78, 79, 82, 83, 83, 84, 93, 94, 75, 75, 75, 84, 84, 72, 72, 72.

Langkah-langkah menjawab :

1. Hitung jarak atau rentangan (R) :

Rumus  **$R = \text{data tertinggi} - \text{data terendah}$**

$$R = 94 - 60 = 34$$

2. Hitunglah jumlah kelas (K) dengan Sturges :

Rumus  **$\text{jumlah kelas (K)} = 1 + 3,3 \log n$**

$$K = 1 + 3,3 \log 70$$

$$= 1 + 3,3 \cdot 1,845$$

$$= 1 + 6,0885$$

$$= 7,0885 \text{ dibulatkan } 7$$

3. Hitunglah panjang kelas interval (P)

Rumus

$$P = \frac{\text{Rentangan}(R)}{\text{jumlah kelas}} \quad P = \frac{34}{7} = 4,857 \text{ dibulatkan } = 5$$

4. Tentukanlah batas data terendah atau ujung data pertama dilanjutkan menghitung kelas interval caranya menjumlahkan ujung bawah kelas ditambah panjang kelas (P) dan hasil dikurangi 1 sampai pada data akhir

$$(60 + 5) = 65 - 1 = 64$$

$$(65 + 5) = 70 - 1 = 69$$

$$(70 + 5) = 75 - 1 = 74$$

$$(75 + 5) = 80 - 1 = 79$$

$$(80 + 5) = 85 - 1 = 84$$

$$(85 + 5) = 90 - 1 = 89$$

$$(90 + 5) = 95 - 1 = 94$$

5. Buatlah tabel sementara dengan cara hitung satu demi satu dengan urutan interval kelas

Nilai	Rincian	(f)
60-64	┌	2
65-69	▣	6
70-70	▣ ▣ ▣	15
75-79	▣ ▣ ▣ ▣	20
80-84	▣ ▣ ▣	16
84-89	▣	7
90-94	▣	4
		70

6. Salinlah tabel sementara diatas kedalam tabel distribusi frekuensi

**TABEL 4.13**  
**DISTRIBUSI FREKUENSI**  
**NILAI UTS PENG.STATISTK SOSIAL**

Nilai	(f)
60-64	2
65-69	6
70-74	15
75-79	20
80-84	16
85-89	7
90-94	4
	70

7. Carilah kelas interval yang mengandung median dengan rumus  $1/2n = 1/2 \cdot 70 = 35$ . Jadi mediannya terletak dikelas interval ke-4
8. Carilah batas bawah kelas median (Bb)  $Bb = 1/2 (74 + 75) = 74,5$  atau  $74 + 1/2 = 74,5$
9. Hitunglah panjang kelas median (P)  $P = 75$  sampai  $79 = 5$
10. Carilah banyknay frekuensi kelas median (f)  $f = 20$
11. Carilah jumlah dari semua frekuensi kumulatif dibawah kelas median (Jf)  $Jf = 2 + 6 + 15 = 23$
12. Hitunglah median dengan rumus :

$$Me = Bb + P \frac{(1/2n - Jf)}{f} = 74,5 + 5 \frac{(1/2 \cdot 70 - 23)}{20}$$

Jadi  $Me = 77,5$

### Contoh 2

Data sudah berupa tabel distribusi frekuensi.

Diketahui umur mahasiswa yang mengikuti kuliah statistika disuatu perguruan tinggi, data sebagai berikut :

**TABEL 4.14**  
**DISTRIBUSI**  
**FREKUENSI UMUR MAHASISWA**  
**YANG MENGIKUTI KULIAH STATISTIK**

No	Umur mahasiswa	Frekuensi (f)
1	22-24	3
2	25-27	5
3	28-30	7
4	31-33	8
5	34-36	9
6	37-39	6
7	40-42	2
		40

Langkah-langkah menjawab :

1. Carilah kelas interval yang mengandung median dengan rumus :  $1/2 n = 1/2 \cdot 40 = 20$ .  
Jadi mediannya terletak dikelas interval ke-4
2. Carilah batas bawah kelas median  $Bb = 1/2 (30+31) = 30,5$
3. Hitunglah panjang kelas median  $P = 31$  sampai  $33 = 3$
4. Carilah banyaknya frekuensi kelas median  $f = 8$
5. Carilah jumlah dari semua frekuensi kumulatif dibawah kelas median  $Jf = 3+5+7 = 15$

Atau dengan cara singkat yaitu :

1. Berilah tanda ( $Bb$ ,  $P$ ,  $Jf$ , dan  $f$ ) secara singkat pada tabel distribusi frekuensi.

**TABEL 4.15 DISTRIBUSI  
FREKUENSI UMUR MAHASISWA  
YANG MENGIKUTI KULIAH STATISTIKA**

No	Umur mahasiswa	Frekuensi (f)
1	22-24	3
2	25-27	5
3	28-30 → 30 + 1/2 Bb = 30,5	7
4	31-33 → P = 3	8 → f = 8
5	34-36	9
6	37-39	6
7	40-42	2
		40

2. Hitunglah median dengan rumus

$$Me = Bb + P \frac{(1/2n - Jf)}{f} = 30,5 + 3 \frac{(1/2 \cdot 40 - 15)}{8}$$

Jadi Me = 32,375

### G. Kuartil

**Kuartil** adalah nilai atau angka yang membagi data ke dalam empat bagian yang sama, setelah disusun dari data terkecil sampai data terbesar atau dari data terbesar sampai data terkecil. Ada tiga bentuk kuartil yaitu :

- Kuartil Pertama adalah nilai dalam distribusi yang membatasi 25% frekuensi dibagian atas dan 75% frekuensi dibagian bawah distribusi
- Kuartil Kedua adalah nilai dalam distribusi yang membatasi 50% frekuensi diatas dan 50% dibawahnya
- Kuartil Ketiga adalah nilai dalam distribusi yang membatasi 75% frekuensi dibagian atas dan 25% frekuensi dibagian bawah. Ketiga kuartil ini dapat digambarkan sebagai berikut :

Nilai	Frekuensi	Keterangan
Posisi K1 →		Angka kecil
Posisi K2 →		↓
Posisi K3 →		
		Angka besar

## 1. Mencari Kuartil Data Tunggal

Mencari kuartil data tunggal dengan cara pertama menyusun atau mengurutkan data tersebut dari kecil sampai data terbesar atau sebaliknya, kemudian posisi kuartil dicari dengan rumus :

$$K1 = 1/4 (n + 1); K2 = 1/2(n + 1); K3 = 3/4 (n + 1)$$

n = jumlah data

Contoh 1

Diketahui data: 65, 70, 90, 40, 35, 45, 70, 80, 50

Langkah-langkah menjawab

1. Urutkan data dari kecil kebesar (sebaliknya)

35	90
40	80
45	70
50	70
65	65
70	50
70	45
80	40
90	35

2. Hitunglah dan carilah posisi kuartil pertama, kuartil kedua, dan kuartil ketiga dengan rumus:  $K1 = 1/4 (n+1) = 1/4 (9+1) = 2,5$  artinya K1 terletak pada posisi nilai 2,5.

Menemui gejala semacam ini nilai K1 diatasi dengan cara:

$$\begin{aligned} K1 &= \text{data ke-2} + \text{data } 0,5 (\text{data ke-3} - \text{data ke-dua}) \\ &= 40 + 0,5 (45-40) \\ &= 40 + 2,5 = 42,5 \end{aligned}$$

Jasi posisi K1 menunjukkan nilia 42,5

$K2 = 1/2 (n+1) = 1/2(9+1) = 5$  artinya K2 terletak pada posisi nilai 5 yaitu menunjukkan nilai 65.

$K3 = 3/4 (n+1) = 3/4(9+1) = 7,5$  artinya K3 terletak pada posisi nilai 7,5

$$\begin{aligned} K3 &= \text{data ke-7} + \text{data } 0,5 (\text{data ke-8} - \text{data ke-7}) \\ &= 70 + 0,5 (80-70) \\ &= 70 + 5 = 75 \end{aligned}$$

Gambarkan posisi K1, K2, K3:

35	90
40	80
posisi K1 = 42,5	posisi K3 = 75
45	70
50	70
posisi K2 = 65	Posisi K2 = 65
70	50
70	45
posisi K3 = 75	Posisi K1 = 42,5
80	40
90	35

## 2. Mencari kuartil Data Kelompok

Mencari kuartil berbentuk data kelompok dibuat susunan distribusi frekuensi terendah dahulu, dalam hal ini semata-mata untuk mempermudah perhitungan. Proses mencari kuartil hampir sama dengan proses mencari median. Kalau median mencari nilai tengah dari gugusan (kelompok) data sedangkan kuartil mencari nilai yang membagi data kelompok dalam empat bagian yang sama.

Caranya urutkan terlebih dahulu mulai data terkecil sampai data terbesar atau sebaliknya, hitunglah rentangan (R), jumlah kelas, (K) dan panjang interval kelas (P). Kemudian buatlah distribusi frekuensi dilanjutkan mencari nilai kuartil dengan rumus:

$$K1 = Bb + P \frac{(1/4n - Jf)}{f}$$

$$K2 = Bb + P \frac{(1/2n - Jf)}{f}$$

$$K3 = Bb + P \frac{(3/4n - Jf)}{f}$$

Contoh keterangan rumus

$$Bb_{k1} = \frac{1}{2} (69 + 70) = 69,5$$

$$Jf_{k1} = 2 + 6 = 8$$

$$Bb_{k2} = \frac{1}{2} (74 + 75) = 74,5$$

$$Jf_{k1} = 2 + 6 + 15 = 23$$

$$Bb_{k3} = \frac{1}{2} (79 + 80) = 79,5$$

$$Jf_{k1} = 2 + 6 + 15 + 20 = 43$$

No	Nilai	Frekuensi (f)
1	60-60	2
2	65-69	6
3	<b>70-74 → P = 5</b>	<b>15 → f = 15 (K1)</b>
4	<b>75-79 → P = 5</b>	<b>20 → f = 20 (K2)</b>
5	<b>80-84 → P = 5</b>	<b>16 → f = 16 (K3)</b>
6	85-89	7
7	90-94	4
		N = 70

Contoh : Diketahui data seperti (TABEL 4.13)

Nilai	(f)
60-64	2
65-69	6
70-74	15
75-79	20
80-84	16
85-89	7
90-94	4
	70

Langkah-langkah menjawab:

- 1) Carilah kelas interval yang mengandung K1, K2 dan K3 terlebih dahulu untuk mencari posisi kuartil dengan rumus:
  - a)  $K1 = 1/4n = 1/4.70 = 17,5$ , Dengan demikian K1 terletak didalam kelas interval ke-3 yaitu 70 - 74.
  - b)  $K2 = 1/2.n = 1/2.70 = 35$ , Dengan demikian K2 terletak didalam kelas interval ke-4 yaitu 75 - 79.
  - c)  $K3 = 3/4.n = 3/4.70 = 52,5$ , Dengan demikian K3 terletak didalam kelas interval ke-5 yaitu 80 - 84.
- 2) Carilah batas bawah kelas kuartil (Bb)
  - a)  $Bb K1 = 1/2 (69+60) = 69,5$
  - b)  $Bb K2 = 1/2 (74+75) = 74,5$
  - c)  $Bb K3 = 1/2 (79+80) = 79,5$
- 3) Hitunglah panjang kelas kuartil (P)
  - a)  $P K1 = 70 \text{ sampai } 74 = 5$
  - b)  $P K2 = 75 \text{ sampai } 79 = 5$
  - c)  $P K3 = 80 \text{ sampai } 84 = 5$
- 4) Carilah banyaknya frekuensi kelas kuartil (f)
  - a)  $f K1 = 15$

- b)  $f_{K2} = 20$
  - c)  $f_{K3} = 16$
- 5) Carilah jumlah dari semua frekuensi kumulatif dibawah kelas kuartil ( $Jf$ )
- a)  $Jf_{K1} = 2+6 = 8$
  - b)  $Jf_{K2} = 2+6+15 = 23$
  - c)  $Jf_{K3} = 2+6+15+20 = 43$

Hitunglah kuartil dengan rumus:

$$K1 = Bb + P \frac{(1/4n - Jf)}{f} = 69,5 + 5 \frac{(1/4 \cdot 70 - 8)}{15}$$

$$= 69,5 + 5 \frac{17,5 - 8}{20} = 72,667$$

$$K2 = Bb + P \frac{(1/2n - Jf)}{f} = 74,5 + 5 \frac{(1/2 \cdot 70 - 23)}{20}$$

$$= 74,5 + 5 \frac{35 - 23}{20} = 77,5$$

$$K3 = Bb + P \frac{(3/4n - Jf)}{f} = 79,5 + 5 \frac{(3/4 \cdot 70 - 43)}{16}$$

$$= 79,5 + 5 \frac{52,5 - 43}{16} = 82,469$$

- 6) Berilah makna atau arti dari  $K1$ ,  $K2$ ,  $K3$
- a) Arti  $K1$  bahwa terdapat 25% peserta mendapat nilai ujian tertinggi 72,67 sedangkan 75%-nya mendapat nilai terendah 72,67.
  - b) Arti  $K2$  bahwa terdapat 50% peserta mendapat nilai ujian tertinggi 77,5 sedangkan 50%-nya mendapat nilai terendah 77,5.
  - c) Arti  $K3$  bahwa terdapat 75% peserta mendapat nilai ujian tertinggi 82,469 sedangkan 75%-nya mendapat nilai terendah 82,469.

## Contoh 2

Diketahui umur karyawan PT. Ratih Permata. Carilah K1 dari data sebagai berikut

**TABEL 4. 18**  
**DISTRIBUSI FREKUENSI**  
**KARYAWAN PT. RATIH PERMATA**

Umur	Frekuensi
15-17	3
18-20	5
21-23	7
24-26	8
27-29	9
30-31	6
32-33	2
	40

Langkah-langkah menjawab :

- Carilah kelas interval yang mengandung K1 terlebih dahulu untuk mencari posisi kuartil dengan rumus :  $K1 = 1/4.n = 1/4.40 = 10$ , Dengan demikian k1 terletak didalam kelas interval ke-3 yaitu antara 21-23.
- Carilah batas bawah kelas kuartil pertama  $Bb = 1/2 (20+23) = 20,5$  atau  $20+0,5 = 20,5$
- Hitunglah panjang kelas kuartil pertama  $P = 21$  sampai  $23 = 3$
- Carilah banyaknya frekuensi kelas kuartil pertama  $f = 7$
- Carilah jumlah dari semua frekuensi kumulatif dibawah kelas kuartil pertama  $Jf = 3+5 = 8$
- Hitunglah kuartil pertama dengan rumus :

$$K1 = Bb + P \frac{(1/4n - Jf)}{f} = 20,5 + 3 \frac{(1/4.40 - 8)}{7}$$
$$= 20,5 + 3 - \frac{10 - 8}{7} = 21,375 \text{ tahun}$$

Atau dengan cara singkat yaitu

- Berilah tanda (Bb, P, Jf, dan f) secara singkat pada tabel distribusi frekuensi berikut:

Umur	Frekuensi
15-17	3
	$Jf = 3+5 = 8$
18-20 → $20+1/2$ Bb = $20 \frac{1}{2}$	5
21-23 → $P = 3$	$7 \rightarrow f = 7$
24-26	8
27-29	9
30-31	6
32-33	2
	40

Diketahui

$$\begin{aligned} 1/4 n &= 1/4 \cdot 40 = 10 \\ Bb &= 20,5 \\ Jf &= 8 \\ f &= 7 \end{aligned}$$

2. Hitunglah kuartil pertama dengan rumus

$$\begin{aligned} K1 &= Bb + P \frac{(1/4n - Jf)}{f} = 20,5 + 3 \frac{(1/4 \cdot 40 - 8)}{7} \\ &= 20,5 + 3 - \frac{10 - 8}{7} = 21,375 \text{ tahun} \end{aligned}$$

3. Simpulkan arti dari K1 :

Arti K1 bahwa terdapat 25% karyawan PT. Rath Permata 20,357 tahun, sedangkan sisanya 75% lagi berumur paling rendah 20,357 tahun.

## H. Desil

**Desil** atau disingkat dengan (Ds) adalah nilai atau angka yang membagi data sepuluh bagian yang sama setelah disusun dari data terkecil sampai data terbesar atau sebaliknya. Cara mencarinya hampir sama dengan mencari kuartil, bedanya hanya pada pembagian saja. Kalau kuartil data dibagi empat yang sama, sedangkan desil data dibagi menjadi sepuluh bagian yang sama. Harga-harga desil ada sembilan yaitu Ds1 sampai dengan Ds9.

### 1. Mencari Desil Data Tunggal

Mencari desil data tunggal dengan cara mengurutkan data tersebut dari data terkecil sampai data terbesar atau sebaliknya kemudian posisi desil (Ds) dicari dengan rumus :

$$\text{Posisi Ds1} = 1/10 (n + 1)$$

$$\text{Posisi Ds2} = 2/10 (n + 1)$$

$$\text{Posisi Ds3} = 3/10 (n + 1)$$

$$\text{Posisi Ds4} = 4/10 (n + 1)$$

$$\text{Posisi Ds5} = 5/10 (n + 1)$$

$$\text{Posisi Ds6} = 6/10 (n + 1)$$

$$\text{Posisi Ds7} = 7/10 (n + 1)$$

$$\text{Posisi Ds8} = 8/10 (n + 1)$$

$$\text{Posisi Ds9} = 9/10 (n + 1)$$

keterangan n = jumlah data

### Contoh 1

Diketahui data : 65, 70, 90, 40, 35, 45, 70, 80, 50, 75.

Carilah letak ( $Ds_2$  dan  $Ds_7$ )

Langkah-langkah menjawab :

1. Urutkan data terkecil atau sebaliknya:

35	90
40	80
45	75
50	70
65	70
70	65
70	50
75	45
80	40
90	35

2. Hitunglah dan carilah posisi ( $Ds_2$  dan  $Ds_7$ ) dengan rumus:

$Ds_2 = 2/10 \cdot (n + 1) = 2/10 \cdot (10 + 1) = 2,2$  artinya desil 2,2 terletak pada posisi data ke-2,2

Apabila menemui gejala semacam ini  $Ds_2$  dicari dengan cara :

$$\begin{aligned} Ds_2 &= \text{data ke-2} + \text{data } 0,2 \cdot (\text{data ke-3} - \text{data ke-2}) \\ &= 40 + 0,2 \cdot (45 - 40) \\ &= 40 + 1 = 41 \end{aligned}$$

Jadi posisi  $Ds_2$  menunjukkan nilai 41

$Ds_7 = 7/10 \cdot (n + 1) = 7/10 \cdot (10 + 1) = 7,7$  artinya desil 7,7 terletak pada posisi data ke-7,7

Apabila menemui gejala semacam ini  $Ds_7$  dicari dengan cara :

$$\begin{aligned} Ds_7 &= \text{data ke-7} + \text{data } 0,7 \cdot (\text{data ke-8} - \text{data ke-7}) \\ &= 70 + 0,7 \cdot (75 - 70) \\ &= 70 + 3,5 = 73,5 \end{aligned}$$

Jadi posisi  $Ds_2$  menunjukkan nilai 73,5.

## 2. Mencari Desil Data Kelompok

Mencari desil data kelompok dibuat susunan distribusi frekuensi terlebih dahulu, agar mempermudah perhitungan. Proses mencari desil berbentuk data yang dikelompokkan hampir sama dengan proses mencari kuartil. Kalau kuartil mencari nilai yang membagi data kelompok dalam empat bagian yang sama sedangkan desil mencari nilai yang membagi data kelompok menjadi sepuluh bagian yang sama.

Caranya urutkan dari data terkecil sampai data terbesar atau sebaliknya , hitunglah rentangan (R), jumlah kelas (K) dan panjang kelas interval (P). Kemudian buatlah distribusi frekuensi dilanjutkan mencari letak atau posisi desil (Ds) dengan rumus :

$$Ds \text{ data ke-}x = Bb + P \frac{(xn/10 - Jf)}{f}$$

X = 1 sampai 9

Bb = Batas bawah kelas sebelum desil akan terletak

P = Panjang kelas desil

Jf = Jumlah dari semua frekuensi kumulatif sebelum kelas desil

n = Jumlah data

Contoh 1 : Diketahui data seperti (TABEL 4.13)

Nilai	(f)
60-64	2
65-69	6
70-74	15
75-79	20
80-84	16
85-89	7
90-94	4
	70

Langkah-langkah menjawab :

1. Carilah kelas interval yang mengandung Ds8 terlebih dahulu untuk mencari posisi Ds8 dengan rumus :  $Ds8 = 8/10 \cdot n = 8/10 \cdot 70 = 56$ , dengan demikian Ds8 terletak dalam kelas interval ke-5 yaitu 80 - 84
2. Carilah batas bawah kelas desil  $Bb = 1/2 (79 + 80) = 79,5$
3. Hitunglah panjang kelas desil  $P = 80 \text{ sampai } 84 = 5$
4. Carilah frekuensi kelas desil  $f = 16$
5. Carilah banyaknya frekuensi kumulatif dibawah kelas desil  $Jf = 2+6+15+20 = 43$
6. Hitunglah Ds8 dengan rumus :

$$\begin{aligned} Ds \text{ data ke-}8 &= Bb + P \frac{(8n/10 - Jf)}{f} = 79,5 + 5 \frac{(8 \cdot 70 / 10 - 43)}{16} \\ &= 79,5 + 5 \frac{56 - 43}{16} = 83,56 \end{aligned}$$

Jadi desil ini berarti bahwa ditemukan 80% dari nilai UTS statistik paling sedikit mendapat nilai 83,56 sedangkan sisanya 20% mendapat nilai paling tinggi 83,56.

## I. Persentil

**Persentil** atau disingkat dengan (Ps) adalah nilai yang membagi data menjadi seratus bagian yang sama, setelah disusun dari data terkecil sampai data terbesar atau sebaliknya. Cara mencarinya hampir sama dengan mencari desil, bedanya hanya pada pembagian saja. Kalau desil data dibagi sepuluh yang sama, sedangkan persentil data dibagi menjadi seratus bagian yang sama. Jumlah persentil ada sembilan puluh sembilan yaitu Ps1 sampai Ps99, sedangkan Ps50 sama dengan median.

### 1. Mencari Persentil Data Tunggal

Mencari persentil data tunggal dengan cara mengurutkan data tersebut dari data terkecil sampai atau terbesar atau sebaliknya, kemudian posisi persentil dicari dengan rumus :

**Posisi  $Ps_x = \text{data ke}_x/100(n+1)$**

Keterangan: n = jumlah data

x = 1 sampai 99

### Contoh 1

Diketahui data: 65, 70, 90, 40, 35, 45, 70, 80, 50, 75.

Carilah posisi (Ps20 dan Ps 80)

Langkah-langkah menjawab :

1. Urutkan data dari kecil kebesar atau sebaliknya

35	90
40	80
45	75
50	70
65	70
70	65
70	50
75	45
80	40
90	35

2. Hitunglah dan carilah posisi Ps20 dan Ps80 dengan rumus :

$Ps_{20} = 20/100.(n + 1) = 20/100. (10 + 1) = 2,2$  artinya persentil 2,2 terletak pada posisi data ke-2,2 Apabila menemui gejala semacam ini Ps20 dicari dengan cara :

$$\begin{aligned}Ps_{20} &= \text{data ke-2} + \text{data } 0,2 (\text{data ke-3} - \text{data ke-2}) \\ &= 40 + 0,2.(45-40)\end{aligned}$$

$$= 40 + 1 = 41$$

Jadi posisi Ps2 menunjukkan nilai 41

$Ds_{80} = 80/100 \cdot (n + 1) = 80/100 \cdot (10 + 1) = 8,8$  artinya persentil 8,8 terletak pada posisi data ke-8,8 Apabila menemui gejala semacam ini Ps80 dicari dengan cara :

$$\begin{aligned} Ps_{80} &= \text{data ke-8} + \text{data } 0,8 \cdot (\text{data ke-8} - \text{data ke-8}) \\ &= 75 + 0,8 \cdot (80 - 75) \\ &= 75 + 4 = 79 \end{aligned}$$

Jadi posisi Ds2 menunjukkan nilai 79.

## 2. Mencari Persentil Data Kelompok

Mencari Persentil berbentuk data kelompok dibuat susunan distribusi frekuensi terlebih dahulu agar mempermudah perhitungan. Proses mencari persentil hampir sama dengan proses mencari desil. Kalau desil mencari nilai yang membagi data kelompok dalam sepuluh bagian yang sama, sedangkan persentil mencari nilai yang membagi data kelompok menjadi seratus bagian yang sama.

Caranya urutkan dari data terkecil sampai data terbesar atau sebaliknya , hitunglah rentangan (R), jumlah kelas (K) dan panjang kelas interval (P). Kemudian buatlah distribusi frekuensi dilanjutkan mencari letak atau posisi persentil (Ps) dengan rumus :

$$Ps \text{ ke-}x = Bb + P \frac{(xn/10 - Jf)}{f}$$

X = 1 sampai 9

Bb = Batas bawah kelas sebelum persentil akan terletak

P = Panjang kelas persentil

Jf = Jumlah dari semua frekuensi kumulatif sebelum kelas persentil

n = Jumlah data

Contoh 1 : Diketahui data seperti (TABEL 4.13)

Nilai	(f)
60-64	2
65-69	6
70-74	15
75-79	20
80-84	16
85-89	7
90-94	4
	70

Langkah-langkah menjawab :

1. Carilah kelas interval yang mengandung Ps80 terlebih dahulu untuk mencari posisi Ps80 dengan rumus :  $Ps_{80} = 80/100 \cdot n = 80/100 \cdot 70 = 56$ , dengan demikian Ps80 terletak dalam kelas interval ke-5 yaitu 80 - 84

2. Carilah batas bawah kelas persentil  $Bb = 1/2 (79 + 80) = 79,5$
3. Hitunglah panjang kelas persentil  $P = 80$  sampai  $84 = 5$
4. Carilah banyaknya frekuensi  $f = 16$
5. Carilah banyaknya frekuensi kumulatif dibawah kelas persentil  $Jf = 2+6+15+20 = 43$
6. Hitunglah  $Ps_{80}$  dengan rumus :

$$\begin{aligned}
 \text{Ds data ke-8} &= Bb + P \frac{(8n/100 - Jf)}{f} = 79,5 + 5 \frac{(8.70/100 - 43)}{16} \\
 &= 79,5 + 5 \frac{56 - 43}{16} = 83,56
 \end{aligned}$$

Jadi persentil ini berarti bahwa ditemukan 80% dari nilai UTS statistik paling sedikit mendapat nilai 83,56 sedangkan sisanya 20% mendapat nilai paling tinggi 83,56.

### Soal-soal latihan

1. KUD Usaha Muda mengelola udang windu dari 15 petani tambak yang sudah diberi penyuluhan oleh tim perikanan daerah. Tiap hektar tambak menghasilkan udang windu :

500 Kg, 450 Kg, 400Kg, 550 Kg, 600 Kg,  
650 Kg, 350 Kg, 475 Kg, 500 Kg, 750 Kg,  
450 Kg, 490 Kg, 425 Kg, 525 Kg, 650 Kh.

Pertanyaan

- Berapakah rata-rata hitung hasil panen petani
  - Berapa Kg median dan modus hasil panen udang windu 15 petani tambak tersebut
  - Berapa K1 dan K3
2. Diketahui data otivasi kerja pegawai PT. XYZ berjumlah 90 personil seperti tabel berikut :

Nilai	(f)
51-60	5
61-70	15
71-80	50
81-90	20
91-100	5
	90

Pertanyaan:

Berapakah median, modus K1, K2, Desil, dan persentilnya

3. Diketahui penghasilan pegawai borongan pengangkut sampah rumah tangga tiap hari seperti tabel berikut :

Gaji (Rp)	(f)
1600-2000	5
2100-2500	10
2600-3000	15
3100-3500	25
3600-4000	10
4100-4500	9
4600-5000	6
	80

Pertanyaan:

- Hitunglah mean, median dan modusnya
- Buatlah dua buah soal kasus sesuai dengan pekerjaan saudara berupa (data tunggal dan data yang dikelompokkan) dengan pertanyaan men, median dan modusnya.

## **BAB IV**

### **PENGUKURAN PENYIMPANGAN**

#### **A. Pendahuluan**

Penyajian data baik berupa penyelidikan, riset, maupun teknologi selalu membutuhkan informasi yang lebih banyak lagi. Untuk lebih sedap dan nyaman informasi data perlu dibumbui dengan perhitungan simpangan pengukuran dan variasi. Karena dengan menggunakan pengukuran gejala pusat saja cenderung menghasilkan kesimpulan yang sama tetapi mempunyai simpangan dan variasi yang berbeda. Misalnya: diambil nilai UTS dari 2 kelas A dan Kelas B masing-masing 10 mahasiswa mata kuliah statistika terapan. Diperoleh data :

Kelas A : 90, 80, 70, 90, 70, 100, 80, 50, 75, 70

Kelas B : 80, 80, 75, 95, 75, 70, 95, 60, 85, 60

Nilai rata-rata kelas A dan kelas B = 77,5 tetapi simpangan baku kelas A dan kelas B berbeda yaitu kelas A = 13,99; Kelas B = 12,3

Apabila seorang dosen memutuskan nilai berdasarkan nilai rata-rata dan jumlah data saja untuk diberi hadiah maka hal itu kurang adil. Karena realitas menunjukkan tidak demikian kenyataannya, nilai UTS kelas A terletak antara 50 - 100 dan nilai UTS kelas B terletak antara 60 - 95. Hal ini dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai UTS kelas B lebih merata dari pada nilai UTS kelas A. Nilai kelas A lebih tinggi dari kelas B oleh sebab itu digunakan ukuran yang menunjukkan derajat atau tinggi rendahnya penyimpangan antar data tersebut sehingga ukuran simpangan itu sangat penting artinya kita bisa mengetahui derajat perbedaan data yang satu dengan data yang lainnya.

Pengukuran simpangan yaitu suatu ukuran yang menunjukkan tinggi rendahnya perbedaan data yang diperoleh dari rata-ratanya.

Pengukuran simpangan akan membahas rentangan (range) rentangan antar kuartil, rentangan semi antar kuartil, simpangan rata-rata, simpangan baku, varians, koefisien varians dan angka baku.

#### **B. Rentangan (range)**

Rentangan adalah data tertinggi dikurangi data terendah ditulis :

$$\text{Rumus : } R = \text{data tertinggi} - \text{data terendah}$$

Contoh : Data UTS Statistik II Desember 1992

Kelas A : 90, 80, 70, 90, 70, 100, 80, 50, 75, 70

Kelas B : 80, 80, 75, 95, 75, 70, 95, 60, 85, 60

Langkah menjawab urutkan dulu kemudian hitung rentangannya :

Kelas A : 50, 70, 70, 70, 75, 80, 80, 90, 90, 100

Kelas B : 60, 60, 70, 75, 75, 80, 80, 85, 95, 95

Rentangan Kelas A :  $100 - 50 = 50$

Rentangan Kelas B :  $95 - 65 = 30$

Contoh diketahui data prestasi pegawai :

Bagian W : 45, 50, 60, 65, 70, 80

Bagian X : 45, 49, 55, 60, 75, 80

Bagian Y : 45, 48, 50, 52, 60, 80

Bagian Z : 45, 46, 50, 51, 70, 80

Keempat data prestasi pegawai menunjukkan nilai rentangan yang sama yaitu 35 tetapi penyebaran variasi berbeda.

### C. Rentangan Antar Kuartil (RAK)

Rentangan antar kuartil (RAK) adalah selisih antara kuartil ketiga dengan kuartil pertama ditulis dengan rumus :

$$\text{RAK} = K_3 - K_1$$

Contoh : Diketahui data seperti (Tabel 4. 13)

$K_1 = 72,667$ ;  $K_3 = 82,469$

$\text{RAK} = 82,469 - 72,667 = 9,802$

Dapat ditarik kesimpulan bahwa 50% nilai tersebut paling rendah 72,667 dan paling tinggi 82,469 dengan perbedaan paling tinggi 9,802.

### D. Rentangan Semi Antar Kuartil (Simpangan Kuartil)

Rentangan Semi Antar Kuartil atau Simpangan Kuartil (SK) adalah setengah dari RAK ditulis dengan rumus:

$$\text{SK} = 1/2 \text{ RAK}$$

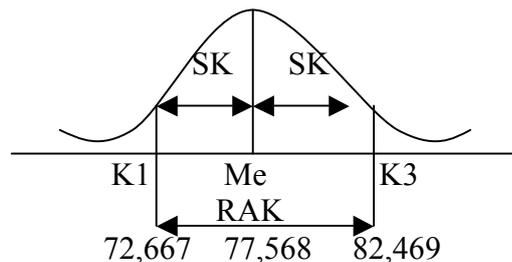
Contoh : Diketahui data seperti (Tabel 4.13)

$K_1 = 72,667$ ;  $K_3 = 82,469$

$\text{RAK} = 82,469 - 72,667 = 9,802$

$$SK = 1/2 RAK = 1/2 \cdot 9,802 = 4,901$$

Selanjutnya harga median ( $K_2$ ) =  $1/2 (72,667 + 82,469)$  sama dengan  $77,568 \pm 4,901$ . Artinya 50% dari UTS statistik memperoleh nilai terletak dalam interval dalam antara 72,667 sampai 82,469 atau  $77,568 \pm 4,901$ . Dapat digambarkan dibawah ini



### E. Simpangan Rata-rata (SR)

Simpangan rata-rata adalah nilai rata-rata dari harga mutlak semua simpangan terhadap rata-rata (mean) kelompoknya. Maksud harga mutlak disini semua nilai simpangan negatif dianggap positif.

Nilai simpangan diberi simbol ( $x$ ), sedangkan harga mutlak besimbul ( $|x|$ ) sehingga ditulis dengan rumus :

$$x = X - \bar{x}$$

$x$  = simpangan data dari rata-ratanya

$X$  = data yang diketahui

$\bar{x}$  = mean kelompok data

Rumus simpangan rata-rata **data tunggal**

$$SR = \frac{\sum |X - \bar{x}|}{n} \quad \text{atau} \quad SR = \frac{\sum |x|}{n}$$

Rumus simpangan rata-rata **data kelompok**

$$SR = \frac{\sum f|x|}{\sum f}$$

**Contoh data tunggal :**

Data nilai UAS statistik yang diambil sampel sebanyak 7 mahasiswa sebagai berikut :

**TABEL 5.1  
NILAI UAS STATISTIKA**

Nilai (x)	Rata-rata ( $\bar{x}$ )	$(X - \bar{x})$ $ x $
60		15
65		10
70		5
75	75	0
80		5
85		10
90		15
$\Sigma X = 525$	-	$\Sigma  x  = 60$

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{n} = \frac{525}{7} = 75$$

$$SR = \frac{\sum |x|}{n} = \frac{60}{7} = 8,57$$

Artinya rata-rata nilai UAS 7 orang mahasiswa sebesar 7,5 dengan simpangan 8,57.

**Contoh data tunggal :**

Data 7 orang pedagang telur asin dipasar ABC penghasilan ribuan/hari data:

**TABEL 5.2  
PENGHASILAN PEDAGANG TELUR ASIN**

Ribuan (X)	Rata-rata Perhari ( $\bar{x}$ )	$(X - \bar{x})$ $ x $
15		0,14
20		4,86
10		5,14
17	15,4	0
14		1,14
12		3,14
18		2,86
$\Sigma X = 525$		$\Sigma  x  = 60$

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{n} = \frac{106}{7} = 15,14$$

$$SR = \frac{\sum |x|}{n} = \frac{19,14}{7} = 2,72$$

Artinya rata-rata nilai penghasilan dari 7 orang pedagang telur asin perbulan sebesar Rp. 15.140 dengan simpangan rata-rata Rp. 2.730

### Contoh Data Kelompok :

Diketahui data distribusi seperti (TABEL 4.13) berikut :

Nilai	Frekuensi (f)	Titik Tengah (x)	f.x	$(X - \bar{x})$ (1x1)	f. x
60-64	2	62	124	15,64	31,28
65-69	6	67	402	10,64	63,84
70-74	15	72	1080	5,64	84,6
75-79	20	77	1540	0,64	12,8
80-84	16	82	1312	4,36	69,76
85-89	7	87	609	9,36	65,52
90-94	4	92	368	14,36	57,44
	$\Sigma f = 70$		$\Sigma fX = 5435$		$\Sigma f x  = 385,24$

$$\bar{x} = \frac{\sum f.X}{f} = \frac{5435}{70} = 77,64$$

$$SR = \frac{\sum f|x|}{\sum f} = \frac{385,24}{70} = 5,5$$

Jadi rata-rata nilai dari 70 peserta UTS statistik sebesar 77,64 dengan simpangan rata-rata 5,5.

### F. Simpangan Baku(Standar Deviasi)

Simpangan baku adalah suatu nilai yang menunjukkan tingkat (derajat) variasi kelompok data atau ukuran standar penyimpangan dari meannya. Simbol simpangan baku populasi ( $\sigma_n$  atau  $\sigma$ ) sedangkan simbol sampel ( $\sigma_{n-1}$ , Sd atau s). Rumus simpangan baku yaitu:

Simpangan baku (sd) sampel untuk data tunggal

$$\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n-1}} \quad \text{atau} \quad Sd = \sqrt{\frac{\sum X^2}{n-1}}$$

Simpangan baku (sd) sampel untuk data tunggal

$$\sigma_n = \sqrt{\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n-1}} \quad \text{atau} \quad \sigma = \sqrt{\frac{\sum X^2}{n}}$$

**Contoh data tunggal:** nilai UTS statistika 1995

No	X	X <sup>2</sup>
1	75	5625
2	70	4900
3	80	6400
4	85	7225
5	60	3600
6	75	5625
7	100	10000
8	90	8100
9	95	9025
10	75	5625
n	$\sum X$	$\sum^2$
10	805	66125

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n-1}} = Sd = \sqrt{\frac{66125 - \frac{(805)^2}{10}}{10-1}}$$

$$\sqrt{\frac{66125 - \frac{648025}{10}}{9}} = \sqrt{\frac{66125 - 64802,5}{9}}$$

$$\sqrt{\frac{1322,5}{9}} = \sqrt{146,9} = 12,12$$

No	X	$(X - \bar{x})$  x	X <sup>2</sup>
1	75	-5,5	30,25
2	70	-10,5	110,25
3	80	-0,5	0,25
4	85	4,5	20,25
5	60	-20,5	420,25
6	75	-5,5	30,25
7	100	19,5	380,25
8	90	9,5	90,25
9	95	14,5	210,25
10	75	-5,5	30,25
n=10	$\sum X=805$	0	$\sum^2=1322,5$

Simpangan baku (Sd) sampel untuk data distribusi (dikelompokkan)

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum f \cdot X^2 - \frac{(\sum f \cdot X)^2}{\sum f - 1}}{\sum f - 1}} \quad \text{atau} \quad Sd = \sqrt{\frac{\sum f \cdot x^2}{\sum f - 1}}$$

simpangan baku (Sd) sampel untuk data distribusi (dikelompokkan)

$$\sigma_n = \sqrt{\frac{\sum f \cdot X^2 - \frac{(\sum f \cdot X)^2}{\sum f}}{\sum f}} \quad \text{atau} \quad \sigma = \sqrt{\frac{\sum f \cdot x^2}{\sum f}}$$

**Contoh data distribusi :** Diketahui seperti (TABEL 4.13) berikut :

Nilai	Frekuensi (f)	Titik Tengah (x)	f.x	X <sup>2</sup>	FX <sup>2</sup>
60-64	2	62	124	3844	7866
65-69	6	67	402	4489	26934
70-74	15	72	1080	5184	77760
75-79	20	77	1540	5929	118580
80-84	16	82	1312	6724	107584
85-89	7	87	609	7569	52983
90-94	4	92	368	8464	3385
	$\Sigma f = 70$	-	$\Sigma fX = 5435$		$\Sigma f \cdot X^2 = 425385$

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum f \cdot X^2 - \frac{(\sum f \cdot X)^2}{\sum f - 1}}{\sum f - 1}} = \sqrt{\frac{425385 - \frac{(5435)^2}{70}}{70 - 1}}$$

$$Sd = \sqrt{\frac{425385 - \frac{29539225}{70}}{70 - 1}} = \sqrt{\frac{425385 - 421988,93}{69}}$$

$$= \sqrt{\frac{3396,07}{69}} = \sqrt{49,22} = 7,016$$

Nilai	Frekuensi f	Batas kelas Atas (X)	$\bar{x}$	$\left( \frac{X - \bar{x}}{ x } \right)$	X <sup>2</sup>	f.X <sup>2</sup>
60-64	2	64,5	79,5	-15	225	450
65-69	6	69,5		-10	1100	600
70-74	15	74,5		-5	25	375
75-79	20	79,5		0	0	0
80-84	16	84,5		5	25	400
85-89	7	89,5		10	100	700
90-94	4	94,5		15	225	900
	$\Sigma f = 70$	$\Sigma X = 556,5$	-	0	$\Sigma X^2 = 700$	$\Sigma f \cdot X^2 = 3425$

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{n} = \frac{556,5}{7} = 79,5$$

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum f \cdot X^2}{\sum f - 1}} = \sqrt{\frac{3425}{70 - 1}} = \sqrt{\frac{3425}{69}} = \sqrt{49,64} = 7,045$$

Jadi simpangan baku nilai 70 peserta UTS statistik sebesar 7,045.

Apabila simpangan baku lebih dari satu, maka dihitung dengan menggunakan simpangan baku gabungan (Sdg). Cara menghitungnya yaitu akar dari gabungan setiap komponen selisih sampel dikalikan Sd dikuadratkan kemudian dibagi jumlah sampel kelompok dikurangi jumlah bagian anggota sampel. Sehingga ditulis rumus berikut:

$$Sd_g = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)Sd_1^2 + (n_2 - 1)Sd_2^2 + \dots + (n_k - 1)Sd_k^2}{n_1 + n_2 + \dots + n_k - k}}$$

Contoh : Diketahui 20 orang pegawai yang mengikuti pelatihan manajemen setelah dibagi 3 kelompok diuji dengan hasil sebagai berikut:

Kelompok 1 : 70,75,73,80,84,86

Kelompok 2 : 82,85,67,68,74,75

Kelompok 3 : 74,76,85,83,71,76,86,90

Berapakah simpangan gabungan ketiga kelompok ini?

Jawab: menggunakan kalkulator fx 3600 Pv didapat :

$$Sd_1 = 6,356 \quad Sd_1^2 = 40,45$$

$$Sd_2 = 7,25 \quad Sd_2^2 = 52,56$$

$$Sd_3 = 6,75 \quad Sd_3^2 = 45,56$$

$$Sd_g = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)Sd_1^2 + (n_2 - 1)Sd_2^2 + (n_3 - 1)Sd_3^2}{n_1 + n_2 + n_3 - k}}$$

$$Sd_g = \sqrt{\frac{(6 - 1)40,45 + (6 - 1)52,56 + (8 - 1)45,56}{6 + 6 + 8 - 3}}$$

$$Sd_g = \sqrt{\frac{202,25 + 262,8 + 318,92}{20 - 3}}$$

$$Sd_g = \sqrt{\frac{783,97}{17}} = \sqrt{46,1} = 6,79$$

### G. Variasi (Varians)

Variasi adalah kuadrat dari simpangan baku. Simbul varians untuk populasi =  $\sigma^2$  atau  $\sigma_{n2}$  sedangkan untuk sampel  $Sd^2 = s^2 = \sigma_{n-1}^2$

Simpangan baku (Sd) sampel untuk data tunggal

$$\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n-1}} \quad \text{atau} \quad Sd = \frac{\sum X^2}{n-1}$$

Simpangan Baku (Sd) populasi untuk data tunggal:

$$\sigma_n = \sqrt{\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n}} \quad \text{atau} \quad \sigma = \frac{\sum X^2}{n}$$

Simpangan baku sampel untuk data distribusi (dikelompokkan)

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum f.X^2 - \frac{(\sum f.X)^2}{\sum f}}{\sum f - 1}} \quad \text{atau} \quad Sd = \frac{\sum f.X^2}{\sum f - 1}$$

Simpangan baku (Sd) populasi untuk distribusi (dikelompokkan)

$$\sigma_n = \sqrt{\frac{\sum f.X^2 - \frac{(\sum f.X)^2}{\sum f}}{\sum f}} \quad \text{atau} \quad \sigma = \frac{\sum f.X^2}{\sum f}$$

## H. Koefisien Variansn (KV)

Koefisien varians adalah perbandingan antara Sd dengan harga mean yang dinyatakan dengan (%). Gunanya untuk mengamati variasi data aatau sebaran data dari meannya (rata-ratanya),artinya semakin kecil koefisien variasinya maka data semakin seragam (homogen) .Sebaliknya semakin besar koefisien variasinya maka data semakin hiterogen.

menghitung besarnya Koefisien Varians dengan rumus:

$$KV = \frac{Sd}{\bar{x}} \times 100\%$$

catatan :

KV = koefisien variasi (%)

Sd = simpangan baku

$\bar{x}$  = rata-rata

**Contoh :**

Pak De Kock mengajar mata kuliah Statiska I sebanyak dua kelas yaitu kelas A dan kelas B. Setelah 8 kali pertemuan diadakan ujian tengah semester (UTS). Data diperoleh sebagai berikut:

Kelas A:

nilai rata-rata = 75

Simpangan baku = 5,4

Kelas B:

Nilai rata-rata = 85

Simpangan baku = 4,2

Ditanya berapa koefisien varian masing-masing.

jawab :

$$KV \text{ kelas A} = \frac{Sd}{X} \times 100\% = \frac{5,4}{75} \times 100\% = 7,2\%$$

$$KV \text{ kelas B} = \frac{Sd}{X} \times 100\% = \frac{4,2}{85} \times 100\% = 4,94\%$$

**I. Angka Baku (Standart Score)**

Angka baku (z- score) ialah bilangan yang menunjukkan tingkat data penyimpangan dari mean dalam satuan simpangan baku atau berapa jauh suatu nilai tersebut yang menyimpang dari rata-rata dengan satuan Sd.

Kegunaan angka baku untuk mengamati perubahan nilai kenaikan dan nilai penurunan variabel atau suatu gejala yang ada dari meannya. Artinya se-makin kecil angka bakunya semakin kecil pula perubahan variabel tersebut dari nilai meannya. Sebaliknya semakin besar angka bakunya semakin besar juga perubahan angka baku dari nilai rata-ratanya. Sehingga dapat ditulis dengan rumus :

$$z = \frac{X - \bar{x}}{Sd}$$

Catatan :

Z = angka baku

X = nilai variabel

 $\bar{X}$  = rata-rata mean

Sd = simpangan baku

### Contoh 1

Robi mahasiswa STIA. Mandala Indonesia mengambil mata kuliah dengan nilai prestasi UTS dan rata-rata kelas :

Bahasa Inggris : 80: rata-rata : 70; Sd : 5

Statistika I : 95: rata-rata : 75; Sd : 4

Manajemen SDM : 85: rata-rata : 80; Sd : 5

Kewiraan : 90 : rata-rata : 70; Sd : 10

Matematika : 100: rata-rata : 85; Sd : 5

Berdasarkan kelima nilai diatas mana yang lebih baik diperoleh oleh Robi.

Jawab :

Kalau dilihat besar nilainya matematika yang paling baik derajatnya yaitu 100 lebih besar dari nilai statistika I = 95, tetapi kalau nilai secara relatif dibanding dengan rata-ratanya maka harus dihitung angka bakunya yaitu :

$$z(BI) = \frac{80 - 70}{5} = 2$$

$$z(Stk) = \frac{95 - 75}{4} = 5$$

$$z(MSDM) = \frac{85 - 80}{5} = 1$$

$$z(Kew) = \frac{90 - 70}{10} = 2$$

$$z(Mat) = \frac{100 - 85}{5} = 3$$

Berdasarkan kelima nilai tersebut yang lebih baik adalah Statistika I atau kedudukan nilai statistika I lebih tinggi daripada nilai keempat mata kuliah diatas (matematika, Bahasa Inggris, Kewiraan, dan manajemen SDM).

Dalam penggunaan bilangan z sering dirubah menjadi distribusi baru (model baru) yang mempunyai rata-rata  $x$  dan simpangan baku  $Sd_0$  yang sudah ditentukan. Bilangan yang diperoleh dengan cara ini disebut bilangan baku (bilangan standar). Dengan rata-rata  $x_0$  dan simpangan baku  $Sd_0$  ditulis dengan rumus :

$$z = X_0 + Sd_0 \left( \frac{X - \bar{x}}{Sd} \right)$$

Catatan

Z = angka baku

X = nilai variabel

X = rata-rata mean

Sd = simpangan baku

X<sub>0</sub> = mean yang sudah ditentukan

Sd<sub>0</sub> = simpangan baku yang sudah ditentukan

Jika angka-angka diatas dimasukkan kedalam angka baku dengan rata-rata 100 dan simpangan baku 15, maka angka baku untuk mata kuliah :

$$z(BI) = 100 + 15 \frac{80 - 70}{5} = 130$$

$$z(Stk) = 100 + 15 \frac{95 - 75}{4} = 175$$

$$z(MSDM) = 100 + 15 \frac{85 - 80}{5} = 115$$

$$z(Kew) = 100 + 15 \frac{90 - 70}{10} = 130$$

$$z(Mat) = 100 + 15 \frac{100 - 85}{5} = 145$$

Nilai mata kuliah yang disandang paling baik oleh Mudung adalah statistik I.

### Contoh 2

**Pak Budi** pedagang Jengkol di Pasar Kopro, penghasilan rata-rata Rp. 25.000/hari simpangan baku Rp. 500 Sedangkan **Ibu Iwan** pedagang Kue Serabi di Pasar Sukawati dengan penghasilan rata-rata Rp. 50.000/hari, simpangan baku Rp. 2.500. Waktu ada festival dan tontonan, pak Budi dapat meningkatkan penjualan jengkolnya menjadi Rp. 75.000 dan ibu Iwan sebesar Rp. 100.000.

Pertanyaan : Pedagang manakah yang lebih baik meningkatkan penjualannya ?

Jawab :

$$Z_{\text{Budi}} = \frac{\text{Rp.75.000,00} - \text{Rp.25.000,00}}{\text{Rp.500,00}} = \text{Rp.100,00}$$

$$Z_{\text{Iwan}} = \frac{\text{Rp.100.000,00} - \text{Rp.50.000,00}}{\text{Rp.2.500,00}} = \text{Rp.20,00}$$

Berdasarkan analisa diatas maka Pak Budi lebih berhasil menaikkan volume penjualan dengan angka baku sebesar Rp. 100.

### Soal-soal Latihan

1. Apa yang dimaksud dengan rentangan, rentangan antar kuartil, rentangan semi antar kuartil, rata-rata simpangan baku, varians, koefisien varians, dan angka baku, sebutkan juga rumus-rumusnya !
2. Apagunanya simpangan baku ? Kelaskan secara singkat dan berilah contoh soal dan jawabannya!
3. PT. Tirta Nadi bergerak dalam bidang perikanan udang windu dan tipa bulan harus membayar 32 pegawainya sebagai berikut :

Rp. 250.000	Rp. 350.000	Rp. 450.000	Rp. 350.000
Rp. 250.500	Rp. 390.500	Rp. 250.500	Rp. 270.500
Rp. 350.000	Rp. 350.000	Rp. 450.500	Rp. 260.000
Rp. 450.000	Rp. 390.000	Rp. 350.500	Rp. 350.500
Rp. 250.500	Rp. 450.000	Rp. 450.000	Rp. 250.000
Rp. 250.000	Rp. 390.000	Rp. 550.500	Rp. 350.000
Rp. 350.500	Rp. 450.000	Rp. 500.000	Rp. 240.500
Rp. 290.000	Rp. 350.500	Rp. 450.000	Rp. 240.000

Berapa simpangan baku dan Variansnya ?

4. Diketahui data penerimaan Pajak Bumi dan Bangunan Dikabupaten XYZ data berikut:

$Sd_1 = 5,3$  juta  $n_1 = 6$  kecamatan

$Sd_2 = 4,4$  juta  $n_2 = 8$  kecamatan

$Sd_3 = 6,5$  juta  $n_3 = 9$  kecamatan

Berapakah simpangan baku gabungannya ?

5. Sebanyak 40 orang mengikuti kuliah statistika I. Setelah 16 kali pertemuan diadakan UAS hasilnya seperti berikut :

Nilai UAS	f
70-75	2
76-81	6
82-87	15
88-93	20
94-99	16
	40

Berapakah simpangan nilai tersebut ?

6. Pimpinan departemen X akan menerima yang cakap untuk dijadikan staf ahli penelitian setelah diseleksi ada 3 orang calon pegawai mempunyai prestasi yang hampir sama tetapi diputuskan untuk dipilih nilai statistik dari salah satu calon yang terbaik. Berdasarkan kriteria rata-rata 300 dan simpangan baku 500 manakah calon pegawai yang diterima, data berikut :

Calon 1 : Nilai statistik 85, rata-rata kelas 70, dan  $Sd = 12$

Calon 2 : Nilai statistik 80, rata-rata kelas 75, dan  $Sd = 8$

Calon 3 : Nilai statistik 95, rata-rata kelas 72, dan  $Sd = 10$

Buatlah contoh soal sendiri tentang rentangan, rentangan antar kuartil, rentangan semi antar kuartil, simpangan rata-rata, simpangan baku, varians, koefisien varians, dan angka baku.

# BAB V

## ANGKA INDEKS

### A. Pendahuluan

Sering kita mendengar dan menjumpai kata angka indeks baik dari radio, televisi, maupun majalah atau koran, tetapi kita belum mengerti apa yang dimaksud angka indeks itu. Misalnya kita hendak membuat perbandingan antara harga semen tahun 1995 dengan harga semen tahun 1990, di daerah yang sama. Hal ini berarti kita telah membuat perbandingan dua kategori atau dua variabel yaitu barang berupa semen dan tahun berupa waktu, tempatnya sama di daerah X, tetapi waktunya berbeda (1990 dan 1995). Begitu juga jika kita membuat perbandingan harga semen di Bandung dengan Jayapura tahun 1996, maka kita membandingkan harga semen berbeda tempat (daerah) pada waktu bersamaan. Untuk menyelesaikan kasus ini, dibutuhkan perhitungan yang dinamakan angka indeks. Yang dimaksud dengan angka indeks adalah ukuran statistik yang menunjukkan perbandingan nilai suatu barang pada waktu atau tempat (daerah) yang berbeda dengan (%). Pada umumnya angka (%) dalam penulisan tidak dicantumkan.

Manfaat angka indeks untuk mengetahui besarnya perubahan (naik turunnya) suatu nilai barang.

Adapun kelemahan-kelemahan angka indeks antara lain :

1. Kesulitan memperoleh urutan atau susunan data yang disesuaikan dengan kebutuhan. Contoh; kita akan menghitung indeks harga penjualan suatu barang perhari ternyata data yang tersedia bulanan atau kita mencari data bulanan yang ada tahunan dan lainnya.
2. Kesulitan mencari data yang layak untuk dibandingkan. Contohnya : kita membandingkan harga beras tahun 1986 dengan harga tahun 1996, harga beras yang dipakai perhitungan hendaknya berkualitas atau jenis yang sama dan tidak boleh pada tahun 1986 beras jenis IR-36 tetapi tahun 1996 berjenis Pandanwangi Super. Keadaan ini terkadang kurang terpenuhi karena kualitas dan jenis barang yang tersebar dipasar sudah berubah.

### B. Penentuan Tahun Dasar

Tahun dasar adalah tahun yang dipakai sebagai dasar untuk membandingkan suatu harga barang. Indeks harga untuk tahun dasar ditentukan = 100 angka ini sebagai perbandingan yaitu :

1. Apabila indeks harga tahun ke-n **sama dengan** 100 berarti nilai barang pada tahun itu sama harganya dengan tahun dasar

2. Apabila indeks harga tahun ke-n **lebih besar** 100 berarti nilai barang pada tahun itu lebih tinggi dari harga tahun dasar dan
3. Apabila indeks harga tahun ke-n **lebih kecil** 100 berarti nilai barang pada tahun itu lebih rendah dari harga tahun dasar.

Penentuan tahun dasar ini bebas saja dilakukan, misalnya 1 tahun, 2 tahun, 3 tahun lalu yang lainnya. Namun mencari ketepatan dan manfaat perhitungan sesuai dengan keadaan pasar hal ini perlu dipertimbangkan antara lain:

1. Diusahakan penentuan tahun dasar tidak terlalu jauh waktunya dari tahun-tahun yang dibandingkan. Contohnya, kita akan menghitung indeks harga tahun 1996, maka jangan menggunakan tahun dasar 1965. Jika rentangan waktu terlalu lama, maka akan terjadi kurang tepatnya perhitungan (bermakna).
2. Diusahakan perekonomian dalam keadaan stabil. Tidak ada bencana alam, tidak ada perang, waktu inflasi dan lainnya. Contohnya kita akan menghitung indeks tahun 1985 menggunakan tahun dasar 1965 (terjadi pembantaian G30S/PKI). Kita akan menghitung harga tahun 1996 disekitar Yogyakarta dengan menggunakan tahun dasar 1994 karena bulan Februari ada bencana alam (gunung merapi memuntahkan lahar. Atau kita menghitung harga indeks mata uang pada tahun 1995 dengan tahun dasar 1965-1966 yang mana tahun ini terjadi inflasi mata uang Rp. 1.000 menjadi Rp 1.

### **C. Metode Perhitungan Angka Indeks**

Metode untuk menghitung angka indeks ada beberapa cara tetapi pada intinya terdapat dua macam yaitu metode perhitungan angka indeks tertimbang dan metode perhitungan angka indeks tidak tertimbang.

#### ***1. Indeks Tertimbang***

indeks tertimbang adalah perhitungan angka indeks yang mengutamakan besarnya timbangan (kualitas penjualan barang), produksi barang, keadaan barang, dan sebagainya dimasukkan kedalam harga yang digunakan sebagai perhitungan indeksnya. Misalnya keperluan konsumsi rumah tangga yaitu beras, gula, kopi, the, susu, lauk pauk, minyak goreng, buah-buahan, gas LPG, dan lainnya. Karena beras lebih penting untuk kebutuhan rumah tangga dari pada keperluan harga tertimbang dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Indeks} = \left( \frac{\sum P_n \times W}{\sum P_o \times W} \right) \times 100$$

Permasalahannya adalah bagaimana cara kita menentukan kuantitas (jumlah) suatu barang tersebut, mungkin bisa diasumsikan oleh orang atau kesan analisis bahwa barang yang

kauntitasnya paling penting diberi angka 15 dan yang kuantitasnya kurang penting diberi angka lebih rendah, dengan demikian asumsi ini bersifat subyektif, sehingga timbangan angka indeksnya akan berbeda kalau dihitung oleh barang yang berbeda untuk mengatasi permasalahan ini umumnya dipakai kuantitas konsumsi untuk barang tersebut. denagn demikian ada dua pendapat yaitu *Laspeyres mengemukakan kuantitas pada tahun dasar*, sedangkan *Paasche mengemukakan kuantitas pada tahun yang dicari angka indeksnya atau tahun ke-n*.

### Metode Agregatif Tertimbang

Metode ini diklasifikasikan ada 5 macam perumusan yang bisa dipakai untuk menghitung angka indeks metode agregatif tertimbang yaitu metoda: Laspeyres, Passche, Drobisch, Irving Fisher, dan Marshall Edgerworth.

### Metoda Laspeyres

Indeks harga menurut Laspeyres yaitu dengan menggunakan kuantitas pada tahun dasar

$$IL = \frac{\sum (P_n \cdot Q_0)}{\sum (P_0 \cdot Q_0)} \times 100\%$$

IL = Angka indeks metoda Laspeyres (%)

P<sub>n</sub> = Harga barang pada tahun ke-n

P<sub>0</sub> = Harga barang pada tahun dasar

Q<sub>0</sub> = Kuantitas barang pada tahun dasar

Contoh perhitungan indeks metoda agregatif tertimbang menurut Laspeyres:

**TABEL 5.1**  
**HARGA KUANTITAS PENJUALAN**  
**BARANG WXYZ TAHUN 1998-2001**

Jenis Barang	Harga				Kuantitas !992 (Q0)
	1998 (Po)	1999 (Pn)	2000 (Pn)	2001 (Pn)	
W	300	340	360	400	25
X	220	240	260	300	20
Y	520	560	575	625	30
Z	200	225	300	350	50

Langkah-langkah menjawab :

1. Kalikan antara harga barang pada tahun dasar (P<sub>0</sub>) dengan kuantitas barang pada tahun dasar (Q<sub>0</sub>). Kemudian kalikan juga antara harga barang pada tahun ke-n (P<sub>n</sub>) dengan kuantitas pada tahun dasar (Q<sub>0</sub>).

**TABEL 5.2**  
**PERHITUNGAN INDEKS HARGA LASPEYRES**  
**BARANG WXYZ MULAI 1999 SAMPAI 2001 DENGAN TAHUN DASAR 1998**

Jenis Barang	Harga				Kuantitas	Perhitungan			
	1998 (Po)	1999 (Pn)	2000 (Pn)	2001 (Pn)		1998 (Po.Qo)	1999 (Pn.Qo)	2000 (Pn.Qo)	2001 (Pn.Qo)
W	300	340	360	400	25	7500	8500	9000	10000
X	220	240	260	300	20	4400	4800	5200	6000
Y	520	560	575	625	30	15600	16800	17250	18750
Z	200	225	300	350	50	10000	11250	15000	17250
						37500	41350	46450	52250

2. Hitunglah indeks harga dengan rumus:

3.

$$IL = \frac{\sum (P_n \cdot Q_o)}{\sum (P_o \cdot Q_o)} \times 100\%$$

$$IL(1998) = \frac{37500}{37500} \times 100 = 100$$

$$IL(1999) = \frac{41350}{37500} \times 100 = 110,27$$

$$IL(2000) = \frac{46450}{37500} \times 100 = 123,87$$

$$IL(2001) = \frac{52250}{37500} \times 100 = 139,33$$

#### Metoda Paasche

Indeks harga dihitung menurut Passche yaitu dengan menggunakan kuantitas tahun yang dicari angka indeksnya atau tahun ke-n Rumusnya :

$$IP = \frac{\sum (P_n \cdot Q_n)}{\sum (P_o \cdot Q_n)} \times 100\%$$

IP = Angka indeks metoda Passche (%)

Pn = Harga barang pada tahun ke-n

Po = Harga barang pada tahun dasar

Qn = Kuantitas barang pada tahun ke-n

Contoh perhitungan indeks metoda agregatif tertimbang menurut Paasche

**TABEL 5.3**  
**HARGA DAN KUANTITAS PENJUALAN BARANG WXYZ TAHUN 1992-1995**

Jenis Barang	Harga (Rp)				Kuantitas		
	1998 (Po)	1999 (Pn)	2000 (Pn)	2001 (Pn)	1999 (Qn)	2000 (Qn)	2001 (Qn)
W	300	340	360	400	35	45	55
X	220	240	260	300	25	35	50
Y	520	560	575	625	40	60	70
Z	200	225	300	350	55	70	85

Langkah-langkah menjawab

1. Kalikan antara harga barang pada tahun dasar ( $P_0$ ) dengan kuantitas barang pada tahun ke- $n$  ( $Q_n$ ). Kemudian kalikan juga antara harga barang pada tahun ke- $n$  ( $P_n$ ) dengan kuantitas barang pada tahun ke- $n$  ( $Q_n$ ).

**TABEL 5.4**  
**PERHITUNGAN INDEKS HARGA PAASCHE**  
**BARANG XWYZ 1993 SANPAI 1995 DENGAN TAHUN DASAR 1992**

Jenis barang	98/99 Po.Qn	98/00 Po.Qn	98/01 Po.Qn	1999 Pn.Qn	2000 Pn.Qn	2001 Pn.Qn
W	10500	13500	16500	11900	16200	22000
X	5500	7700	11000	6000	9100	15000
Y	20800	33600	36400	22400	34500	43750
Z	11000	14000	17000	12375	21000	29750
Jumlah	47800	68800	80900	52675	80800	110500

2. Hitunglah dengan rumus

3.

$$IP = \frac{\sum (P_n \cdot Q_0)}{\sum (P_0 \cdot Q_0)} \times 100\%$$

IP (1998) sebagai tahun dasar = 100

$$IP(1999) = \frac{52675}{47800} \times 100 = 110,2$$

$$IP(2000) = \frac{80800}{68800} \times 100 = 117,44$$

$$IP(2001) = \frac{110500}{80900} \times 100 = 136,59$$

#### Metoda Drobisch

Perhitungan angka indeks dengan metoda Laspeyres dan metoda Paasche umumnya kecil. Apabila perbedaannya terlalu besar, maka digunakan metoda Drobisch. caranya membuat rata-rata hitung dari angka indeks metoda Laspeyres dan metoda Paasche dibagi dua. Rumus metoda Drobisch berikut :

$$IL = 1/2 \left[ \frac{\sum (P_n \cdot Q_0)}{\sum (P_0 \cdot Q_0)} + \frac{\sum (P_n \cdot Q_n)}{\sum (P_0 \cdot Q_n)} \right] \times 100 \quad \text{atau} \quad ID = \frac{1}{2} (IL + IP)$$

Contoh data lanjutan diatas.

$$IL (1998) = 100$$

$$IP (1998) = 100$$

$$IL (1999) = 110,27$$

$$IP (1999) = 110,2$$

$$IL (2000) = 123,87$$

$$IP (2000) = 117,44$$

$$IL (2001) = 139,33$$

$$IP (2001) = 136,59$$

Jawab : ID = 1/2 (IL.IP)

$$ID (1998) = 1/2 (100 + 100) = 100$$

$$ID (1999) = 1/2 (110,27 + 110,2) = 110,235$$

$$ID (2000) = 1/2 (123,87 + 117,44) = 120,665$$

$$ID (2001) = 1/2 (139,33 + 136,59) = 137,96$$

### Metoda Irving Fisher

Perhitungan angka indeks metoda Fisher caranya membuat rata-rata ukur atau akar dari angka indeks metoda Laspeyres dengan metoda Passche. Rumus yang digunakan :  $IF = \sqrt{IL.IP}$

Contoh data lanjutan:

$$IF 1998 = \sqrt{100.100} = 100$$

$$IF 1999 = \sqrt{110,27.110,2} = 110,23$$

$$IF 2000 = \sqrt{123,87.117,44} = 120,61$$

$$IF 2001 = \sqrt{139,33.136,59} = 137,95$$

### Metode Marshall-Edgeworth

Perhitunagn angka indeks metoda Marshall-Edgeworth dengan rumus :

$$IME = \frac{\sum P_n(Q_o + Q_n)}{\sum P_o(Q_o + Q_n) \times 100}$$

Contoh perhitungan metoda agregatif tertimbang menurut Marshall-Edgeworth

**TABEL 5.5**  
**HARGA DAN KUANTITAS PENJUALAN BARANG WXYZ TAHUN 1992-1995**

Jenis Barang	Harga				Kuantitas			
	1998 (Po)	1999 (Pn)	2000 (Pn)	2001 (Pn)	1998 (Qo)	1999 (Qn)	2000 (Qn)	2001 (Qn)
W	300	340	360	400	25	35	45	55
X	220	240	260	300	20	25	35	50
Y	520	560	575	625	30	40	60	70
Z	200	225	300	350	50	55	70	85

Langkah-langkah menjawab:

1. Hitunglah dulu antara kuantitas barang tahun dasar ( $Q_0$ ) dan kuantitas barang pada tahun ke-n ( $Q_n$ ) sesuai dengan tahun masing-masing.

Jenis Barang	1998 ( $Q_0$ )	1999 ( $Q_n$ )	2000 ( $Q_n$ )	2001 ( $Q_n$ )	1999 $Q_0 \cdot Q_n$	2000 $Q_0 \cdot Q_n$	2001 $Q_0 \cdot Q_n$
W	25	35	45	55	60	70	80
X	20	25	35	50	45	55	70
Y	30	40	60	70	70	90	100
Z	50	55	70	85	105	120	135

2. Hitunglah antara harga barang pada tahun ke-n ( $P_n$ ) dengan hasil dari kuantitas barang pada tahun dasar ( $Q_0$ ) dan kuantitas barang pada tahun ke-n ( $Q_n$ ) sesuai dengan tahun masing-masing dapat ditulis  **$P_n \cdot (Q_0 + Q_n)$  atau  $P_n \cdot Q$**

Jenis Barang	1999 ( $P_n$ )	2000 ( $P_n$ )	2001 ( $P_n$ )	1999 $Q_0 + Q_n$	2000 $Q_0 + Q_n$	2001 $Q_0 + Q_n$	1999 $P_n \cdot (Q_0 + Q_n)$	2000 $P_n \cdot (Q_0 + Q_n)$	2001 $P_n \cdot (Q_0 + Q_n)$
W	340	360	400	60	70	80	20400	25200	32000
X	240	260	300	45	55	70	10800	14300	21000
Y	560	575	625	70	90	100	39200	51750	62500
Z	225	300	350	105	125	135	23625	36000	47250
Jumlah							94825	127250	162750

3. Hitunglah antara harga barang pada tahun dasar ( $P_0$ ) dengan hasil dari kuantitas barang pada tahun dasar ( $Q_0$ ) dan kuantitas barang pada tahun ke-n ( $Q_n$ ) sesuai dengan tahun masing-masing dapat ditulis  **$P_0 \cdot (Q_0 + Q_n)$  atau  $P_0 \cdot Q$**

Jenis Barang	1998 ( $P_0$ )	1999 $Q_0 + Q_n$	2000 $Q_0 + Q_n$	2001 $Q_0 + Q_n$	1999 $P_0 \cdot (Q_0 + Q_n)$	2000 $P_0 \cdot (Q_0 + Q_n)$	2001 $P_0 \cdot (Q_0 + Q_n)$
W	300	60	70	80	18000	21000	24000
X	220	45	55	70	9900	12100	15400
Y	520	70	90	100	36400	46800	52000
Z	200	105	125	135	21000	24000	27000
Jumlah					85300	103900	118000

4. Hitunglah indeks harga metoda Marshall-Edgeworth dengan rumus :
- 5.

**TABEL 5.6**  
**PERBANDINGAN LIMA INDEKS HARGA TERTIMBANG METODA**  
**LASPEYRES, PAASCHE, DROBISCH, FISHER DAN MARSHALL-EDGEWORTH**  
**UNTUK BARANG WXYZ MULAI 1993 SAMPAI 1995 DENGAN TAHUN DASAR 1992**

Metode indeks harga tertimbang	1999	2000	2001
Laspeyres	110,27	123,87	139,33
Paasche	110,20	117,44	136,33
Drobisch	110,235	120,655	137,96
Fisher	110,23	120,61	137,95
Marshall-Edgeworth	111,17	122,47	137,92

### Metoda Rata-rata Relatif Tertimbang

Cara menghitung indeks harga dengan metoda rata-rata relatif tertimbang untuk tiap-tiap barang menggunakan rumus:

$$I = \frac{(\sum P_n : \sum P_o) \times W}{\sum W} \times 100$$

W = *Weight* = timbangan

Rumus ini umumnya digunakan sebagai timbangan atau timbangan nilai (P.Q). *weight* nilai mungkin dipakai sebagai nilai tahun dasar manjasi (Po.Qo) atau juga nilai pada tahun ke-n (Pn.Qn), sehingga bisa ditulis rumus indeks harga dengan metode rata-rata tertimbang berikut ini :

Nilai tahun dasar sebagai timbangan

$$I = \frac{\sum \{(P_n : P_o) \times (P_o.Q_o)\}}{\sum (P_o.Q_o)} \times 100$$

nilai tahun ke-n sebagai timbangan

$$I = \frac{\sum \{(P_n : P_o) \times (P_n.Q_n)\}}{\sum (P_n.Q_n)} \times 100$$

Contoh metode rata-rata relatif tertimbang menggunakan seperti tabel 6.7

**TABEL 5.7**

**HARGA DAN KUANTITAS PENJUALAN BARANG WXYZ TAHUN 1992-1995**

Jenis Barang	1998 (Po)	Harga			Kuantitas			
		1999 (Pn)	2000 (Pn)	2001 (Pn)	1998 (Qo)	1999 (Qn)	2000 (Qn)	2001 (Qn)
W	300	340	360	400	25	35	45	55
X	220	240	260	300	20	25	35	50
Y	520	560	575	625	30	40	60	70
Z	200	225	300	350	50	55	70	85

Langkah-langkah menjawab:

- Tentukan dasar. misalnya tahun 1992 kemudian buatlah harga relatif dan harga timbangan (*weight*).

Jenis Barang	Relatif			Harga Tertimbang			
	1999 (Pn:Po)	2000 (Pn:Po)	2001 (Pn:Po)	1998 (Po.Qo)	1999 (Po.Qo)	2000 (Po.Qo)	2001 (Po.Qo)
W	1,13	1,2	1,33	7500	11900	16200	22000
X	1,09	1,18	1,36	4400	6000	9100	15000
Y	1,08	1,11	1,2	15600	22400	34500	43750
Z	1,13	1,5	1,75	10000	12375	21000	29500
Jumlah				37500	52675	80800	110500

- b. Setelah itu harga indeks metoda rata-rata relatif tertimbang: Nilai tahun dasar sebagai timbangan dengan rumus :

$$I = \frac{\sum \{(P_n : P_o) \times (P_o \cdot Q_o)\}}{\sum (P_o \cdot Q_o)} \times 100$$

$$I(99) = \frac{(1,13 \times 7500) + (1,09 \times 4400) + (1,08 \times 15600) + (1,13 \times 10000)}{37500} \times 100$$

$$= 110,45$$

$$I(00) = \frac{(1,2 \times 7500) + (1,18 \times 4400) + (1,11 \times 15600) + (1,5 \times 10000)}{37500} \times 100$$

$$= 124,02$$

$$I(01) = \frac{(1,33 \times 7500) + (1,36 \times 4400) + (1,20 \times 15600) + (1,75 \times 10000)}{37500} \times 100$$

$$= 139,14$$

Nilai tahun ke-n sebagai timbangan dengan rumus :

$$I = \frac{\sum \{(P_n : P_o) \times (P_n \cdot Q_n)\}}{\sum (P_n \cdot Q_n)} \times 100$$

$$I(99) = \frac{(1,13 \times 11900) + (1,09 \times 6000) + (1,08 \times 22400) + (1,13 \times 12375)}{52675} \times 100$$

$$= 110,42$$

$$I(00) = \frac{(1,2 \times 16200) + (1,18 \times 9100) + (1,11 \times 34500) + (1,5 \times 21000)}{80800} \times 100$$

$$= 123,73$$

$$I(01) = \frac{(1,33 \times 22000) + (1,36 \times 15000) + (1,20 \times 43750) + (1,75 \times 29750)}{110500} \times 100$$

$$= 139,57$$

## 2. Indeks Tidak Tertimbang

Indeks tertimbang adalah perhitungan angka indeks yang tidak mengiraukan atau tidak mengutamakan kuantitas barang yang akan dihitung. Misalnya dengan menggunakan metode sederhana, metoda agregatif sederhana, dan metoda rata-rata sederhana.

### Metoda sederhana

Menghitung angka indeks dengan metoda sederhana digunakan dengan rumus :

$$I_s = (P_n : P_o) \times 100$$

$I_s$  = angka indeks metode sederhana dalam %

$P_n$  = harga barang pada tahun ke-n

$P_o$  = harga barang pada tahun dasar

Langkah menjawab :

- a Tentukan tahun dasar. Misalnya tahun 1992 artinya harga gabah Rp. 330/Kg = 100 (angka indeks).
- b Hitunglah harga gabah tahun 1990-1996. kemudian hasilnya masukkan ke dalam (Tabel 5.9). Contoh :

$$I_s = (P_n : P_o) \times 100$$

$$I_s (1990) = (270 : 330) \times 100 = 81,82$$

$$I_s (1991) = (295 : 330) \times 100 = 89,39$$

$$I_s (1992) = (330 : 330) \times 100 = 100,00$$

$$I_s (1993) = (340 : 330) \times 100 = 103,03$$

$$I_s (1994) = (360 : 330) \times 100 = 109,09$$

$$I_s (1995) = (400 : 330) \times 100 = 121,21$$

$$I_s (1996) = (450 : 330) \times 100 = 136,36$$

**TABEL 5.9**  
**INDEKS HARGA GABAH**  
**TAHUN 1990-1996**

Tahun	Harga (Rp/Kg)	Indeks
1990	270	81,82
1991	295	89,39
1992	330	100
1993	340	103,03
1994	360	109,09
1995	400	121,21
1996	450	136,36

### Metoda Agregatif Sederhana

Menghitung angka indeks dengan metoda agregatif sederhana digunakan rumus :

$$I_{as} = (\sum P_n : \sum P_o) \times 100$$

$I_{as}$  = angka indeks metode agregatif sederhana dalam %

$\sum P_n$  = harga barang pada tahun ke-n

$\sum P_o$  = harga barang pada tahun dasar

Contoh :

Kita akan menghitung indeks harga dasar (KUD) gabah, pupuk urea, dan beras dari tahun 1990-1996.

Langkah menjawab :

- a. Tentukan tahun dasar. Misalnta tahun 1992 kemudian jumlahkan harga gabah, pupuk urea, dan beras ( $330+220+536=1.086$ ) = 100 (angka indeks)
- b. Jumlahkan harga gabah, pupuk urea, dan beras mulai tahun 1990-1996
- c. Hitunglah harga indeks dengan rumus :

$$I_{as} = (\sum P_n : \sum P_o) \times 100$$

$$I_{as} (1990) = (891 : 1086) \times 100 = 82,04$$

$$I_{as} (1991) = (985 : 1086) \times 100 = 90,70$$

$$I_{as} (1992) = (1086 : 1086) \times 100 = 100,00$$

$$I_{as} (1993) = (1131 : 1086) \times 100 = 104,14$$

$$I_{as} (1994) = (1212 : 1086) \times 100 = 111,60$$

$$I_{as} (1995) = (1317 : 1086) \times 100 = 121,27$$

$$I_{as} (1996) = (1518 : 1086) \times 100 = 139,78$$

- d. Hasilnya perhitungan masukkan (TABEL 6.10)

**TABEL 5.10**  
**HARGA DASAR GABAH PUPUK UREA, DAN BERAS (KUD)**

Tahun	Harga gabah (Rp/Kg)	Harga pupuk Urea (Rp/Kg)	Harga beras (Rp/Kg)	Jumlah	Indeks
1990	270	185	436	891	82,04
1991	295	210	480	985	90,70
1992	330	220	536	1086	100,00
1993	340	240	551	1131	104,14
1994	360	260	592	1212	111,60
1995	400	260	657	1317	121,27
1996	450	330	738	1518	139,78

Kelemahan dari metoda agregatif sederhana ini tinggi rendahnya indeks harga terletak pada satuan harga, dan cenderung tergantung kepadanya. Apabila salah satu satuan barang diubah maka akan menghasilkan indeks harga yang berbeda pula. Contoh Tabel 5.10 satuan beras dan satuan gabah dari Kg diubah menjadi kwintal, maka akan terjadi :

**TABEL 5.11**  
**HARGA DASAR GABAH, PUPUK UREA, DAN BERAS (KUD)**  
**TAHUN 1990-1996**

Tahun	Harga gabah (Rp/Kg)	Harga pupuk Urea (Rp/Kg)	Harga beras (Rp/Kg)	Jumlah	Indeks
1990	27000	185	43600	70785	81,53
1991	29500	210	48000	77710	89,51
1992	33000	220	53600	86820	100,00
1993	34000	240	55100	89340	102,90
1994	36000	260	59200	95460	109,95
1995	40000	260	65700	105960	122,05
1996	45000	330	73800	119130	137,21

Metoda Rata-rata Relatif Sederhana

Menghitung angka indeks dengan metoda rata-rata relatif sederhana caranya dihitung dulu nilai relatifnya setelah itu carilah rata-rata relatifnya dengan rumus :

$$I_{rrs} = \frac{(\sum P_n \cdot \sum P_o) \times 100}{\sum k}$$

$I_{rrs}$  = angka indeks metode agregatif sederhana dalam %

$\sum P_n$  = harga barang pada tahun ke-n

$\sum P_o$  = harga barang pada tahun dasar

$\sum k$  = jumlah macam barang

contoh : masih menggunakan Tabel 5.10

Tahun	Harga gabah (Rp/Kg)	Harga pupuk Urea (Rp/Kg)	Harga beras (Rp/Kg)
1990	270	185	436
1991	295	210	480
1992	330	220	536
1993	340	240	551
1994	360	260	592
1995	400	260	657
1996	450	330	738

Langkah-langkah menjawab :

- a. Tentukan tahun dasar misalnya tahun 1993 kemudian hitung nilai relatifnya :

GABAH	PUPUK UREA	BERAS
1990 $(270:330) \times 100 = 81,82$	$(185:220) \times 100 = 84,09$	$(436 : 536) \times 100 = 81,34$
1991 $(295:330) \times 100 = 89,39$	$(210:220) \times 100 = 95,45$	$(480 : 536) \times 100 = 89,55$
1992 $(330:330) \times 100 = 100,00$	$(220:220) \times 100 = 100,00$	$(536 : 536) \times 100 = 100,00$
1993 $(340:330) \times 100 = 103,03$	$(240:220) \times 100 = 109,09$	$(551 : 536) \times 100 = 102,70$
1994 $(360 : 330) \times 100 = 109,09$	$(260:220) \times 100 = 118,18$	$(592 : 536) \times 100 = 110,57$
1995 $(400 : 330) \times 100 = 121,21$	$(260:220) \times 100 = 118,18$	$(657 : 536) \times 100 = 122,57$
1996 $(450 : 330) \times 100 = 136,36$	$(330:220) \times 100 = 150,00$	$(738 : 536) \times 100 = 137,69$

- b. Jumlahkan hasil dari nilai relatif gabah, pupuk urea, dan beras sesuai dengan tahun masing-masing seperti berikut :

$$1990 \quad 81,82 + 84,09 + 81,34 \quad = 248,05$$

$$1991 \quad 89,39 + 95,45 + 89,55 \quad = 266,18$$

$$1992 \quad 100,00 + 100,00 + 100,00 \quad = 300,00$$

$$1993 \quad 103,03 + 109,09 + 102,70 \quad = 314,82$$

$$1994 \quad 109,09 + 118,18 + 110,45 \quad = 337,72$$

$$1995 \quad 121,21 + 118,18 + 122,57 \quad = 361,96$$

$$1996 \quad 136,36 + 150,00 + 137,69 \quad = 424,05$$

- c. Hitunglah rata-rata nilai relatif seperti :

$$1990 \quad 248,05 : 3 = 82,86$$

$$1991 \quad 266,18 : 3 = 88,73$$

$$1992 \quad 300,00 : 3 = 100,00$$

$$1993 \quad 314,82 : 3 = 104,94$$

$$1994 \quad 337,72 : 3 = 112,57$$

$$1995 \quad 361,96 : 3 = 120,65$$

$$1996 \quad 424,05 : 3 = 141,35$$

d. Rangkumlah hitunglah angka dari a, b, c, kedalam tabel 5. 12

**TABEL 5.12**  
**HASIL PERHITUNGAN INDEKS HARGA 3 MACAM BARANG**  
**PERTANIAN DENGAN METODE RATA-RATA RELATIF SEDERHANA**

Tahun	Gabah	Pupuk urea	Beras	Jumlah	Indeks
1990	81,82	84,09	81,34	247,25	82,42
1991	89,39	95,45	89,55	274,39	91,46
1992	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
1993	103,03	109,09	102,70	314,82	104,94
1994	109,09	118,18	110,45	337,72	112,57
1995	121,21	118,18	122,57	361,96	120,65
1996	136,36	150,00	137,69	424,05	141,35

### 3. Angka Indeks berantai

Angka indeks berantai adalah suatu indeks yang mana tahun dasarnya selalu satu tahun sebelum tahun hitungan indeks. Contohnya hasil indeks tahun 1994 digunakan perhitungan dasar tahun 1993, indeks tahun 1995 digunakan perhitungan dasar 1994, dan seterusnya. Adapun jenis-jenis angka indeks berantai antara lain relatif berantai, indeks berantai, dan consumer price indeks.

#### Relatif Berantai

Relatif berantai suatu angka relatif yang memakai tahun dasar selalu satu tahun sebelumnya.

Contoh : masih menggunakan (TABEL 5. 13)

**TABEL 5.13**  
**HARGA DASAR TIGA MACAM BARANG PERTANIAN**  
**TAHUN 1992-1996**

Tahun	Harga gabah (Rp/Kg)	Harga pupuk Urea (Rp/Kg)	Harga beras (Rp/Kg)
1992	330	220	536
1993	340	240	551
1994	360	260	592
1995	400	260	657
1996	450	330	738

Langkah-langkah menjawab :

a) Hitunglah relatif berantai harga gabah :

$$I(1993) = (340 : 330) \times 100 = 103,03$$

$$I(1994) = (360 : 340) \times 100 = 105,88$$

$$I(1995) = (400 : 360) \times 100 = 111,11$$

$$I(1996) = (450 : 400) \times 100 = 112,50$$

b) Hitunglah relatif berantai harga pupuk :

$$I(1993) = (240 : 220) \times 100 = 109,09$$

$$I(1994) = (260 : 240) \times 100 = 108,33$$

$$I(1995) = (260 : 260) \times 100 = 100,00$$

$$I(1996) = (330 : 260) \times 100 = 126,92$$

c) Hitunglah relatif berantai harga beras :

$$I(1993) = (551 : 536) \times 100 = 102,80$$

$$I(1994) = (592 : 551) \times 100 = 107,444$$

$$I(1995) = (657 : 592) \times 100 = 110,98$$

$$I(1996) = (738 : 657) \times 100 = 112,34$$

### Indeks Berantai

Indeks berantai adalah indeks yang memakai tahun dasar tidak tetap satu tahun saja tetapi selalu satu tahun sebelum tahun indeks yang dicari hal ini bisa digunakan untuk indeks tertimbang maupun indeks tidak tertimbang.

$$I(n-1),n = \frac{\sum P_n.W}{\sum P(n-1).W} \times 100$$

contoh :

**TABEL 5.14**  
**HARGA DAN KUANTITAS BARANG WXYZ TAHUN 1992-1995**  
**DENGAN WEIGHT SUDAH DIKETAHUI**

Jenis barang	Harga				Weight
	1998	1999	2000	2001	1998
W	300	340	360	400	25
X	220	240	260	300	20
Y	520	560	375	625	30
Z	200	225	300	350	50

Langkah-langkah menjawab :

Hitunglah indeks berantai harga barang :

$$I(n-1),n = \frac{\sum P_n.W}{\sum P(n-1).W} \times 100$$

$$I(1998, 1999) = \frac{(340 \times 25) + (240 \times 20) + (560 \times 30) + (225 \times 50)}{(300 \times 25) + (220 \times 20) + (520 \times 30) + (200 \times 50)} \times 100$$

$$= 110,27$$

$$I(1999,2000) = \frac{(360 \times 25) + (260 \times 20) + (575 \times 30) + (300 \times 50)}{(340 \times 25) + (240 \times 20) + (560 \times 30) + (225 \times 50)} \times 100$$

$$= 112,33$$

$$I(2000,2001) = \frac{(400 \times 25) + (300 \times 20) + (625 \times 30) + (350 \times 50)}{(360 \times 25) + (260 \times 20) + (575 \times 30) + (300 \times 50)} \times 100$$

$$= 112,49$$

apabila untuk menentukan weightnya bisa digunakan metoda Laspeyres dan metoda Paasche.

### Consumer Price Indeks

Consumer price indeks digunakan untuk menentukan indeks barang atau jasa kebutuhan umum dengan weight sebagai nilai konsumsi terhadap barang. Rumus yang digunakan :

$$I_c (n-1), n = \frac{\sum \{P_n : P(n-1) \cdot xW\}}{\sum W} \times 100$$

Kemungkinan terjadi bahwa harga barang selalu tidak tetap, maka diperlukan penyesuaian.

Contohnya diketahui ibu Nurma mengkonsumsi setiap bulan tahun 1993 berupa barang yaitu :

W = Rp. 1.500

X = Rp. 500

Y = Rp. 750

Z = Rp. 1000

Harga barang seperti Tabel 6.15

**TABEL 5.13**  
**HARGA PENJUALAN BARANG WXYZ**  
**TAHUN 1993 – 1995**

Jenis Barang	Harga		
	1993	1994	1995
W	340	360	400
X	240	260	300
Y	560	575	625
Z	225	300	350

Pertanyaan hitunglah indeks tahun 1995 ?

Kasus ini akan kita boleh langsung menggunakan tahun dasar 1994 hal ini kurang tepat karena harga tahun 1994 dan tahun 1995 berbeda. Kemudian kita sesuaikan dengan cara membagi nilai konsumsi dengan harga tahun 1993 lalu dikalikan harga tahun dasar sehingga akan menghasilkan nilai weight yang sudah disesuaikan :

$$P(n-1), Q_a = \{P(n-1) : P_a\} \times V_a$$

Catatan :  $P_a$  = harga tahun yang diambil nilainya sebagai weight

$V_a$  = nilai yang diambil sebagai weight

$$\{\text{harga } (P_a) \text{ dikali kuantitas } (Q_a)\}$$

langkah-langkah menjawab :

Hitunglah dahulu weight untuk tahun dasar 1994 dengan rumus :

$$\sum \{P (1994) . Q (1993)\} = \{P (1994) : P (1993)\} \times V (1993)$$

Nama barang W = (Rp. 360:Rp. 340) x Rp. 1500 = Rp. 1588,24

Nama barang X = (Rp. 260:Rp. 240) x Rp. 500 = Rp. 541,67

Nama barang Y = (Rp. 575:Rp. 560) x Rp. 750 = Rp. 770,09

Nama barang Z = (Rp. 300:Rp. 225) x Rp. 1000 = Rp. 1333,33

$$\sum \{P (1994) . Q (1993)\} = \text{Rp. } 4233,33$$

Jadi jumlah weight tahun dasar 1994 adalah Rp. 4.233,33

Jumlahkan perbandingan harga barang tahun 1995 dengan tahun 1994 setelah itu kalikan dengan weight (tiap tahun dasar 1994 ) dengan rumus :

$$\sum \{P (1994). Q (1993)\} = P \{P(1995) : P (1994) \times P (1994). Q (1993)\}$$

Nama barang W = (Rp. 400:Rp. 360) x Rp. 1588,24 = Rp. 1764,71

Nama barang X = (Rp. 300:Rp. 260) x Rp. 541,67 = Rp. 625,00

Nama barang Y = (Rp. 625:Rp. 575) x Rp. 770,09 = Rp. 837,05

Nama barang Z = (Rp. 350:Rp. 300) x Rp. 1333,33 = Rp. 1555,55

$$\sum \{P_n : P (n-1) \times W\} = \text{Rp. } 4233,33$$

Hitunglah Consumer price indeks :

$$I_c (n-1), n = \frac{\sum \{P_n : P(n-1) \times W\}}{\sum W} \times 100 \quad \text{atau}$$

$$I_c (1994), (1995) = \frac{\sum \{P_n : P(n-1) \times W\}}{\sum \{P(1994). Q(1993)\}} \times 100$$

$$I_c (1994), (1995) = \frac{\text{Rp. } 4.782,31}{\text{Rp. } 4.233,33} \times 100 = \text{Rp. } 112,97$$

Jadi, consumer price indeks tahun 1995 sebesar Rp. 112,97

#### **D. Perubahan Tahun dasar**

perubahan tahun dasar ini disebabkan oleh sesuatu hal, maka otomatis semua indeks harga akan berubah. Perubahan tahun dasar bisa satu tahun, dua tahun, atau tiga tahun. Bila kita gunakan tahun dasar 1993, 1994 dan 1995. Caranya dengan diambil rata-ratanya dari ketiga harga tersebut. Contoh 1 : menggunakan tabel 6.9 Indeks harga gabah tahun 1990 – 1996 :

langkah-langkah mencari perubahan tahun dasar 1993,1994 dan 1995

rata-rata harga tahun 1993,1994 dan 1995

$$= \frac{340,00 + 360,00 + 400,00}{3}$$

= Rp. 366,67

Indeks harga menggunakan tahun dasar 1993, 1994 dan 1995

$$1990 = (270:366,67) \times 100 = 73,64$$

$$1991 = (295:366,67) \times 100 = 80,45$$

$$1992 = (330:366,67) \times 100 = 90,00$$

$$1993 = (340:366,67) \times 100 = 92,73$$

$$1994 = (360:366,67) \times 100 = 98,18$$

$$1995 = (400:366,67) \times 100 = 109,09$$

$$1996 = (450:366,67) \times 100 = 122,73$$

Tahun	Harga (Rp/Kg)	Indeks Semula	Indeks Baru
1990	270	81,82	73,64
1991	295	89,39	80,45
1992	330	100,00	90,00
1993	340	103,03	92,73
1994	360	109,09	98,18
1995	400	121,21	109,09
1996	450	136,36	122,73

Contoh 2 masih menggunakan Tabel 5.9

$$1990 = (270:360) \times 100 = 75,00$$

$$1991 = (295:360) \times 100 = 81,94$$

$$1992 = (330:360) \times 100 = 91,67$$

$$1993 = (340:360) \times 100 = 94,44$$

$$1994 = (360:360) \times 100 = 100,00$$

$$1995 = (400:360) \times 100 = 111,11$$

$$1996 = (450:360) \times 100 = 125,00$$

kemudian hasil indeks harga masukkan kekolom indeks baru

Tahun	Harga (Rp/Kg)	Indeks Semula	Indeks Baru
1990	270	81,82	75,00
1991	295	89,39	81,94
1992	330	100,00	91,67
1993	340	103,03	94,44
1994	360	109,09	100,00
1995	400	121,21	111,11
1996	450	136,36	125,00

### E. Penggunaan Angka Indeks Sebagai Penyesuaian (Deflating)

Nilai uang setiap saat selalu berubah, maka harga barang pun akan mengikuti perubahan. Demikian halnya dengan inflasi ditandai oleh naiknya relatif harga barang lebih besar dari pada kenaikan relatif penghasilan masyarakat, maka penghasilan yang diukur dengan daya beli mengalami penurunan, begitu pula sebaliknya. Apa bila kita ingin membandingkan gaji pegawai, yang dibandingkan adalah gaji riilnya. Artinya gaji pada tahun-tahun yang ada dinilai berdasarkan keadaan pada suatu tahun. Menghitung penghasilan nyata (gaji riil) pada periode tertentu caranya diadakan penyesuaian dengan mendeflating berdasarkan kejadian pada tahun dasarnya yaitu besarnya penghasilan (Gaji Nominal) yang diterima oleh pegawai dibagi indeks pada periode tertentu dikalikan indeks pada periode dasar. Rumus:

$$\text{Gaji Riil} = (\text{Gaji Nominal} : \text{Indeks}) \times \text{Indeks tahun dasar}$$

Contoh (Tabel 5.16)

**TABEL 5.16.**  
**PENGHASILAN RIIL DARI PEGAWAI PERUSAHAAN XYZ**  
**TAHUN 1990-1995 MENGGUNAKAN TAHUN DASAR 1990**

Tahun	Penghasilan rata-rata (Rp/bulan)	Indeks harga 1990 = 100	Penghasilan riil
1990	175.000	100	175.000,00
1991	185.000	106	174.528,30
1992	200.000	114	175.438,60
1993	240.000	137	175.182,48
1994	290.000	166	174.698,80
1995	350.000	200	175.000,00

Langkah-langkah mencari penghasilan riil menggunakan tahun dasar tahun 1990.

- a. Hitunglah penghasilan riil mulai tahun 1991-1995

$$\text{Penghasilan riil tahun 1991} = (185.000 : 106) \times 100 = \text{Rp}174.528,30$$

$$\text{Penghasilan riil tahun 1992} = (200.000 : 114) \times 100 = \text{Rp}175.438,60$$

$$\text{Penghasilan riil tahun 1993} = (240.000 : 137) \times 100 = \text{Rp}175.182,48$$

$$\text{Penghasilan riil tahun 1994} = (290.000 : 166) \times 100 = \text{Rp}174.698,80$$

$$\text{Penghasilan riil tahun 1995} = (350.000 : 200) \times 100 = \text{Rp}175.000,00$$

- b. Masukkan penghasilan riil mulai tahun 1991-1995 ke kolom TABEL 6.16.

Apabila tingkat penghasilan itu besar, hal ini disebabkan oleh kenaikan harga barang yang lebih besar dari kenaikan penghasilan yang diterima pegawai perusahaan XYZ tadi. Tetapi berdasarkan perhitungan di atas terlihat bahwa penghasilan riil kelihatannya setara dan stabil, mungkin karena stabilnya harga barang dipasar atau harga barang lebih kecil dengan penghasilan yang diterima oleh pegawai tersebut. Di samping itu dapat pula dikatakan bahwa penghasilan Rp 290.000,00 tahun 1994 sama nilainya dengan Rp 174.698,80 pada tahun 1990, penghasilan Rp 350.000,00 tahun 1995 sama nilainya dengan Rp 175.000,00 pada tahun 1990, dan seterusnya begitu.

### **Soal-soal latihan**

1. Apa yang dimaksud dengan angka indeks?
2. Apa manfaat dan kelemahan-kelemahan dari angka indeks?
1. Bedakan antara angka indeks tertimbang meliputi metode agregatif tertimbang dan metode rata-rata relatif tertimbang?
2. Bedakan indeks tidak tertimbang meliputi metode sederhana, metode agregatif sederhana, dan metode rata-rata relatif sederhana?
3. Buatlah soal sendiri baik yang ada di koran atau majalah tentang indeks harga, kemudian jawablah pertanyaan dengan menggunakan rumus: angka indeks tertimbang meliputi metode agregatif tertimbang menurut (perumusan Laspayres, Paasche, Drobisch, Irving Fisher, Marshall-Edgeworth) serta indeks tidak tertimbang meliputi metode sederhana, metode agregatif sederhana, dan metode rata-rata relatif sederhana !
4. Apa yang dimaksud dengan angka indeks berantai dan sebutkan jenis-jenisnya ?
5. Buatlah contoh soal dengan metode indeks berantai ?
6. Apa manfaat perubahan tahun dasar ?
7. Apa yang dimaksud angka indeks sebagai deflating ?
8. Buatlah contoh soal yang berhubungan dengan angka indeks sebagai deflating ?