

BAB I

PENDAHULUAN

PENGERTIAN STATISTIK

Statistik dapat digolongkan ke dalam dua pengertian yaitu statistika dalam pengertian sempit dan statistika dalam pengertian luas. Statistika dalam pengertian sempit adalah merupakan gambaran data yang berupa tabel atau grafik dari suatu variabel. Gambaran semacam ini banyak dijumpai di alam ruangan kantor – kantor atau instansi, misalnya data mengenai perkembangan jumlah penduduk selama beberapa tahun dari suatu wilayah tertentu, data mengenai banyaknya kejahatan selama periode tertentu di suatu wilayah dan masih banyak lagi contoh yang lainnya. Gambaran di atas dapat saja berupa angka – angka atau hanya grafik saja, sehingga pengertian statistik disini hanyalah memberikan gambaran / informasi kepada orang tentang data – data dari suatu variabel yang berupa angka (tabel) atau grafik.

Statistik dalam pengertian luas adalah cabang ilmu pengetahuan yang membahas mengenai teknik – teknik pengumpulan, pengolahan / analisis, penyajian dan penarikan kesimpulan / interpretasi terhadap sekelompok data. Jika dalam statistika itu hanya membahas mengenai teknik pengumpulan, pengolahan / analisis, dan penyajian terhadap sekelompok data maka disebut sebagai “statistik deskriptif “, sedangkan jika statistik disamping membahas teknik pengumpulan, pengolahan / analisis, dan penyajian terhadap sekelompok data juga membahas tentang penarikan kesimpulan / interpretasi bagi populasi data yang sedang diselidiki, maka disebut “ statistik induktif / inferensial.

POPULASI DAN SAMPEL

Berbicara mengenai statistik, maka kita tidak akan lepas dengan pembicaraan mengenai data. Data dapat dibedakan menjadi dua yaitu :

1. Data kualitatif

Adalah data yang bukan berupa angka – angka, tetapi hanya berupa kata–kata, misalnya harga beras mahal, gunung itu tinggi sekali, uangnya sangat banyak dan sebagainya. Data kualitatif mempunyai sifat sangat subjektif, karena data itu dapat ditafsirkan berbeda oleh orang yang berbeda misalnya seseorang mengatakan bahwa gunung itu sangat tinggi, tetapi mungkin saja

orang lain mengatakan bahwa gunung itu tidak begitu tinggi. Jadi data kualitatif dapat diinterpretasikan berbeda oleh orang yang berbeda.

2. Data kuantitatif.

Adalah data yang berupa angka –angka, misalnya harga beras Rp. 750,- per kg, gunung itu tingginya 1500 kaki dan sebagainya. Data kuantitatif bersifat lebih objektif dibandingkan data kualitatif karena data kuantitatif akan diinterpretasikan sama oleh semua orang.

Dalam kaitannya dengan data, perlu difahami apa yang disebut dengan populasi dan sampel. Populasi adalah semua individu atau unit – unit yang menjadi obyek penelitian sedangkan sampel adalah sebagian dari individu atau unit – unit yang diambil dari populasi.

Ada beberapa alasan yang dapat dikemukakan mengapa penelitian banyak dilakukan terhadap sampel saja, yaitu :

1. Terbatasnya dana yang tersedia
2. Terbatasnya waktu dan tenaga dalam penelitian
3. Penelitian yang dilakukan dapat mengakibatkan barang yang diteliti menjadi cacat atau rusak.
4. Individu / unit – unit dalam populasi sifatnya sangat homogen
5. Ukuran populasinya sangat besar atau tak terhingga.

Karena sampel itu hanya merupakan sebagian dari populasi, maka hendaklah sampel yang diambil benar – benar dapat mewakili populasinya. Perlu diingat bahwa pengambilan sampel akan representatif (benar – benar dapat mewakili populasinya) jika ciri –ciri atau sifat – sifat dari setiap individu / unit –unit dalam populasi bersifat homogen, jika ciri – ciri atau sifat –sifat bersifat heterogen ada beberapa hal yang perlu dipertimbangkan ketika pengambilan sampel, yaitu :

1. Besarnya ukuran sampel.

Semakin besar sampel yang diambil semakin tinggi tingkat representatifitas sampel terhadap populasi, sedangkan besar kecilnya sampel yang diambil biasanya dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu :

- Besarnya biaya yang tersedia.
- Kesempatan dan waktu yang tersedia
- Alat yang digunakan dalam pengambilan sampel
- Tenaga yang tersedia

2. Teknik – teknik pengambilan sampel.
Semakin tinggi tingkat ke-random-an dalam pengambilan sampel maka akan semakin tinggi pula tingkat representatifitas sampel terhadap populasinya.
3. Ciri – ciri populasi dalam sampel
Semkin lengkap ciri – ciri yang dimasukkan ke dalam sampel, maka akan semakin tinggi tingkat representatifitas sampel yang diambil.

PENGUMPULAN DATA

Dilihat dari cakupan objek yang diteliti :

1. Sensus
Pengumpulan data dengan cara melakukan penelitian terhadap masing – masing individu / unit – unit yang dalam populasinya tanpa pengecualian.
2. Sampling.
Pengumpulan data dengan cara melakukan penelitian terhadap individu – individu / unit – unit yang ada dalam sampel.

Baik sensus maupun sampling penelitian / pengumpulan data dapat dengan cara:

1. Obsevasi langsung
Misalnya : dengan pengukuran di laboratorium, contoh : pengaruh suhu terhadap kecepatan reaksi zat X.
2. Wawancara
Mengadakan tanya jawab dengan objek yang diteliti.
3. Questioner / angket
Daftar pertanyaan yang disusun secara sistematis

PENYAJIAN DATA

Tujuan penyajian data untuk memberikan informasi agar :

- Lebih cepat
- Lebih menarik
- Lebih jelas

Penyajian data dapat dikelompokkan sebagai berikut :

1. Penyajian data dengan tabel
 - Tabel baris kolom
 - Tabel kontingensi

- Tabel distribusi frekuensi
2. Penyajian data dengan grafik
- Diagram batang
 - Diagram garis
 - Diagram lingkaran, dll.

Contoh 1 :

Penelitian untuk melihat hubungan antara tingkat ekonomi masyarakat dengan kemajuan pendidikan, dipilih 15 kota kecamatan dicatat tingkat ekonomi dan jumlah sarjananya sehingga diperoleh data sebagai berikut :

14c 20a 25b 9a 12b
 35b 21b 17a 28a 30c
 10b 20c 30a 35b 8c

a = ekonomi lemah

b = ekonomi sedang

c = ekonomi kuat

Pertanyaan :

1. Ada berapa kecamatan yang tergolong ekonomi lemah ?
2. Ada berapa kecamatan yang jumlah sarjananya tidak lebih dari 10 orang ?

Penyelesaian :

- Tabel baris kolom

Tabel kondisi ekonomi

Kondisi ekonomi	Kota kecamatan
Lemah	5
Sedang	6
Kuat	4
Jumlah	15

Tabel cacah sarjana

Cacah sarjana	Kota kecamatan
1 - 10	3
11 - 20	5
21 - 30	5
31 - 40	2
Jumlah	15

- Tabel Kontingensi

ekonomi sarjana	ekonomi			Jumlah
	Lemah	Sedang	Kuat	
1 - 10	1	1	1	3
11 - 20	2	1	2	5
21 - 30	2	2	1	5
31 - 40	0	2	0	2
Jumlah	5	6	4	15

- Tabel distribusi frekuensi (akan dibahas pada bab II)

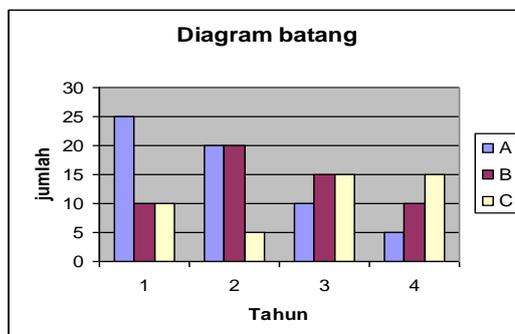
Penyajian data dengan grafik

Contoh 2.

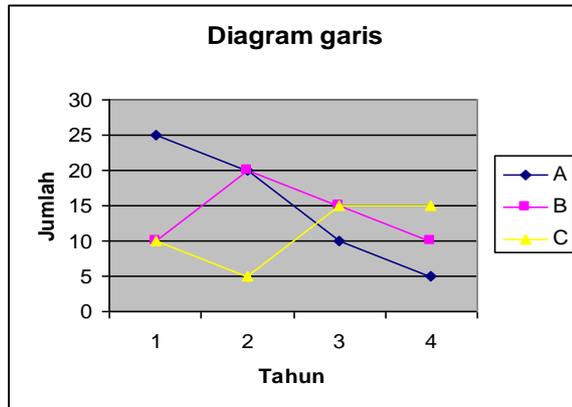
Penjualan disket (satuan juta)

Tahun	A	B	C
91	25	10	10
92	20	20	5
93	10	15	15
94	5	10	15

- Diagram batang



- Diagram garis



- Diagram lingkaran



BAB II TABEL DISTRIBUSI FREKUENSI

Tabel distribusi frekuensi dapat dibagi menjadi :

1. Tabel Distribusi frekuensi tunggal / data tidak dikelompokkan

Contoh 2.1.

Diketahui data nilai statistik 15 mahasiswa sebagai berikut :

40 60 70 50 60
40 60 50 60 50
70 40 60 50 60

tabel distribusi frekuensinya sebagai berikut :

Nilai (X)	frekuensi
40	3
50	4
60	6
70	2
Jumlah	15

2. Tabel Distribusi frekuensi interval

Kelas	frekuensi
1 – 10	
11 – 20	
21 – 30	
31 – 40	
Jumlah	

Istilah – istilah dalam tabel distribusi frekuensi interval / data dikelompokkan

- Kelas
1 – 10 \Rightarrow kelas ke-1
11 – 20 \Rightarrow kelas ke-2, dst.
- Ujung kelas
1 – 10
keterangan :
1 \rightarrow ujung atas kelas (U_a) ke-1
10 \rightarrow ujung bawah kelas (U_b) ke-1

- Lebar kelas (P)
P = Selisih ujung atas dengan ujung atas atau ujung bawah dengan ujung bawah kelas berikutnya.
- Titik tengah kelas
 $\frac{1}{2} (U_b + U_a) \rightarrow$ untuk suatu kelas

contoh 2.2.

data nilai dari 40 mahasiswa

35	65	54	65	75	45	68	66
42	75	76	95	88	67	76	78
30	82	67	48	61	48	38	89
70	71	65	47	44	68	79	47
80	68	90	68	89	41	92	68

Langkah – langkah pembuatan tabel distribusi frekuensi interval

1. Tentukan range / kisaran (R)

$$R = \text{Data max} - \text{Data min}$$

2. Tentukan banyak kelas (K)

- Aturan bebas

Minimal 5 kelas

Maksimal 15 kelas

- Aturan sturges

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

3. Tentukan lebar kelas (P)

$$P = R / K$$

4. Tentukan kelas – kelasnya

Penyelesaian (dari contoh 2.2.)

1. R = Data max – data min

$$= 95 - 30$$

$$= 65$$

2. K = $1 + 3,3 \log n$

$$= 1 + 3,3 \log 40$$

$$= 6,28 \approx 6$$

$$\begin{aligned} 3. P &= R / K \\ &= 65 / 6 \\ &= 11 \end{aligned}$$

kelas – kelasnya sebagai berikut :

Kelas (Nilai)	Frekuensi
30 – 40	3
41 – 51	8
52 – 62	2
63 – 73	13
74 – 84	8
85 – 95	6
Jumlah	40

BAB III

UKURAN GEJALA PUSAT

PENDAHULUAN

Ukuran gejala pusat merupakan suatu bilangan yang menunjukkan sekitar dimana bilangan – bilangan yang ada dalam kumpulan data, oleh karenanya ukuran gejala pusat ini sering disebut dengan harga rata – rata. Harga rata – rata dari sekelompok data itu diharapkan dapat diwakili seluruh harga – harga yang ada dalam sekelompok data itu.

Sebelum membahas hal ini, perlu diperjelas tentang apa yang dimaksud dengan data yang dikelompokkan dan data yang tidak dikelompokkan. Data yang dikelompokkan adalah data yang sudah disusun ke dalam sebuah distribusi frekuensi sehingga data tersebut mempunyai interval kelas yang jelas, mempunyai titik tengah kelas sedangkan data yang tidak dikelompokkan adalah data yang tidak disusun ke dalam distribusi frekuensi sehingga tidak mempunyai interval kelas dan titik tengah kelas.

MEAN (\bar{X})

Dalam istilah sehari – hari, mean dikenal dengan sebutan angka rata – rata, ada dua macam mean yang di bicarakan yaitu : mean untuk data yang tidak dikelompokkan dan mean untuk data yang dikelompokkan.

1. Mean untuk data tunggal

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

keterangan

\bar{X} = rata – rata / mean

x_1 = data ke-1

x_2 = data ke-2

x_n = data ke-n

n = jumlah data

Contoh.

Diketahui data sebagai berikut :

40 60 70 50 60

40 60 50 60 50

70 40 60 50 60

Pertanyaan :

hitung berapa rata – rata dari 15 data diatas.

Penyelesaian :

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

$$\bar{X} = \frac{40 + 60 + 70 + 50 + 60 + 40 + 60 + 50 + 60 + 50 + 70 + 40 + 60 + 50 + 60}{15}$$

$$\bar{X} = 54,66667$$

$$\approx 54.67$$

2. Mean untuk data berkelas / interval

$$mean = \bar{x} = \frac{\sum f \cdot x}{n}$$

keterangan :

\bar{X} = rata – rata / mean

f = frekuensi

x = titik tengah kelas

n = jumlah data

contoh :

dari tabel distribusi frekuensi interval sebagai berikut :

Kelas (Nilai)	Frekuensi
30 – 40	3
41 – 51	8
52 – 62	2
63 – 73	13
74 – 84	8
85 – 95	6
Jumlah	40

Pertanyaan :

Hitung rata – rata / mean dari tabel distribusi frekuensi diatas

Penyelesaian :

Untuk menyelesaikan permasalahan diatas kita perlu menghitung titik tengah kelas dan titik tengah kelas dikalikan dengan frekuensi lalu dihitung berapa jumlah titik tengah dikali frekuensi lalu dibagi dengan banyaknya jumlah data.

Kelas (Nilai)	Frekuensi (f)	X	f.x
30 – 40	3	35	105
41 – 51	8	46	368
52 – 62	2	57	114
63 – 73	13	68	884
74 – 84	8	79	632
85 – 95	6	90	540
Jumlah	40		2643

$$\text{mean} = \bar{x} = \frac{\sum f.x}{n}$$

$$\text{mean} = \frac{2643}{40}$$

$$\text{mean} = 66,075$$

MEDIAN

1. Median untuk data tunggal

Jika banyaknya data ganjil maka median adalah nilai paling tengah setelah data diurutkan baik secara ascending maupun descending, jika banyaknya data genap maka median adalah nilai yang paling tengah (dalam hal ini ada

2 nilai yang ditengah) kedua nilai tersebut dijumlahkan lalu dibagi 2 setelah data diurutkan

Contoh

Dari data dibawah ini hitung mediannya

40 60 70 50 60 40 60 50 60 50 70 40 60 50 60

Penyelesaian :

Ke-15 data tersebut diatas harus kita urutkan dulu baik secara ascending maupun descending sehingga di dapat data sebagai berikut :

40 40 40 50 50 50 50 60 60 60 60 60 60 70 70

karena data diatas banyaknya / jumlahnya ganjil yaitu berjumlah 15 data maka median berada pada data ke-8 bernilai 60

jadi median = 60

tetapi jika datanya berjumlah genap seperti dibawah ini

40 40 40 50 50 50 50 60 60 60 60 60 60 70 70 80

maka mediannya terletak pada data pad data ke-7 ditambah data ke-8 yaitu (60 + 60)/2 = 60

jadi mediannya = 60

2. Median untuk data interval

$$median = lb_{med} + \left(\frac{\left(\frac{n}{2} \right) - F}{f} \right) C$$

Keterangan :

Lbmed = Limit bawah kelas median

n = banyaknya / jumlah data

F = frekuensi kumulatif sebelum kelas median

f = frekuensi kelas median

C = lebar kelas

Contoh

Diketahui data dari tabel distribusi frekuensi sebagai berikut :

Kelas (Nilai)	Frekuensi (f)	F.kumulatif
30 – 40	3	3
41 – 51	8	11
52 – 62	2	13
63 – 73	13	26
74 – 84	8	34
85 – 95	6	40
Jumlah	40	

Penyelesaian :

$$\text{median} = 62,5 + \left(\frac{\left(\frac{40}{2} \right) - 13}{13} \right) 11$$

$$\text{median} = 62,5 + 5,9$$

$$\text{median} = 68,4$$

MODUS

Modus adalah suatu angka atau bilangan yang paling sering terjadi / muncul tetapi kalo pada data distribusi frekuensi interval modus terletak pada frekuensi yang paling besar.

Contoh

Pada data tunggal sebagai berikut :

40 40 40 50 50 50 50 60 60 60 60 60 60 70 70

pada data tersebut diatas nilai yang paling sering muncul adalah 60 yaitu sebanyak 6 kali, berarti modulusnya bernilai 60

Pada data interval sebagai berikut :

Kelas (Nilai)	Frekuensi (f)
30 – 40	3
41 – 51	8
52 – 62	2
63 – 73	13
74 – 84	8
85 – 95	6
Jumlah	40

$$\text{modus} = lb_{\text{mod}} + \left(\frac{a}{a+b} \right) C$$

keterangan :

lb_{mod} = limit bawah kelas modus

a = selisih frekuensi kelas modus dengan frekuensi kelas sebelumnya

b = selisih frekuensi kelas modus dengan frekuensi kelas sesudahnya

C = lebar kelas

Penyelesaian

$$\text{modus} = 62,5 + \left(\frac{11}{11+5} \right) 11$$

$$\text{modus} = 62,5 + 7,56$$

$$\text{modus} = 70,06$$

KUARTIL

Kuartil adalah suatu harga yang membagi histogram frekuensi menjadi 4 bagian yang sama, sehingga disini akan terdapat 3 harga kuartil yaitu kuartil I (K1), kuartil II (K2) dan kuartil III (K3), dimana harga kuarti II sama dengan harga median.

1. Kuartil untuk data tunggal

$$\text{Kuartil ke-1} = (i(n+1)) / 4$$

Dimana :

i = 1,2 dan 3

n = jumlah data

Contoh

Dari data dibawah ini hitung K1, K2 dan K3

40 60 70 50 60 40 60 50 60 50 70 40 60 50 60

Penyelesaian :

Ke-15 data tersebut diatas harus kita urutkan dulu baik secara ascending maupun descending sehingga di dapat data sebagai berikut :

40 40 40 50 50 50 50 60 60 60 60 60 60 70 70

$$K1 = (i(n+1)) / 4$$

$$K1 = (1(16))/4$$

$$K1 = 4 \text{ (berarti nilai Kuartil ke-1 terletak pada data ke-4 yaitu = 50)}$$

$$K2 = (i(n+1)) / 4$$

$$K2 = (2(16))/4$$

K2 = 8 (berarti nilai Kuartil ke-2 terletak pada data ke-8 yaitu = 60)

K2 = Median

$$K3 = (3(n+1)) / 4$$

$$K3 = (3(16))/4$$

K3 = 12 (berarti nilai Kuartil ke-3 terletak pada data ke-12 yaitu = 60)

2. Median untuk data interval

$$Kuartil = LbKi + \left(\frac{\left(\frac{in}{4} \right) - F}{f} \right) C$$

Keterangan :

Lbki = Limit bawah kelas Kuartil ke-i

I = 1,2 dan 3

n = banyaknya / jumlah data

F = frekuensi komulatif sebelum kelas kuartil ke-i

f = frekuensi kelas kuartil ke-i

C = lebar kelas

Contoh

Diketahui data dari tabel distribusi frekuensi sebagai berikut :

Kelas (Nilai)	Frekuensi (f)	F.kumulatif
30 – 40	3	3
41 – 51	8	11
52 – 62	2	13
63 – 73	13	26
74 – 84	8	34
85 – 95	6	40
Jumlah	40	

Hitung Kuartil I, Kuartil II dan Kuartil III.

Penyelesaian :

$$K1 = 40,5 + \left(\frac{\left(\frac{1 \times 40}{4} \right) - 3}{8} \right) 11$$

$$K1 = 40,5 + 9,9$$

$$K1 = 50,1$$

$$K2 = \text{Median} = 62,5 + \left(\frac{\left(\frac{2 \times 40}{4} \right) - 13}{13} \right) 11$$

$$K2 = \text{Median} = 62,5 + 5,9$$

$$K2 = \text{Median} = 68,4$$

$$K3 = 73,5 + \left(\frac{\left(\frac{3 \times 40}{4} \right) - 26}{8} \right) 11$$

$$K3 = 73,5 + 5,5$$

$$K3 = 79$$

ANGKA INDEKS

1. Pendahuluan

Angka indeks merupakan salah satu ukuran statistic yang menunjukkan perbandingan antara nilai suatu barang pada waktu atau tempat tertentu dengan nilai barang yang sama pada waktu atau tempat yang berbeda, yang dinyatakan dalam prosentase (biasanya tanda % tidak dicantumkan dalam penulisannya). Misalnya kita hendak membandingkan harga gula pada tahun 1983 dengan harga gula pada tahun 1980 untuk tempat yang sama, hal yang demikian ini kita telah membandingkan dua nilai semacam barang pada waktu yang berlainan untuk tempat yang sama. Tetapi jika kita membandingkan harga gula pada tahun 1980 di Jawa Timur maka hal demikian ini kita telah membandingkan nilai semacam barang pada waktu yang sama untuk tempat yang berlainan.

Dengan Angka Indeks kita segera dapat mengetahui besarnya perubahan suatu variable. Sedangkan Angka Indeks yang akan dibicarakan dalam bab ini adalah Indeks Harga, yaitu angka yang menunjukkan besar kecilnya tingkat perubahan harga suatu barang pada waktu atau tempat yang sama atau berbeda.

2. Pemilihan Tahun Dasar

Tahun dasar merupakan tahun dimana nilai suatu barang yang dijadikan dasar perbandingan itu berada. Misal kita hendak membandingkan harga telur ayam pada tahun 1980 dengan harga telur ayam pada tahun 1978, maka dalam hal ini tahun 1978 dianggap sebagai tahun dasar karena telur ayam pada tahun 1978 dijadikan dasar perbandingan untuk tahun-tahun yang lain.

Indeks harga pada tahun dasar besarnya selalu sama dengan 100 karena sebagai perbandingan. Jika indeks harga pada tahun tertentu besarnya > 100 , dapat dikatakan bahwa nilai barang pada tahun tertentu itu lebih tinggi dari pada nilai barang pada tahun dasar, tetapi jika indeks harga pada tahun tertentu besarnya < 100 , dapat dikatakan bahwa nilai barang pada tahun tertentu itu lebih rendah daripada nilai barang pada tahun dasarnya. Sedangkan jika indeks harga pada tahun tertentu besarnya $= 100$, maka

dikatakan bahwa nilai barang pada tahun tertentu sama besarnya dengan nilai barang pada tahun dasarnya.

Pada dasarnya pemilihan tahun dasar dapat dilakukan dengan cara bebas, artinya tahun manapun boleh dijadikan tahun dasar, namun demikian biasanya ada 2 hal yang perlu dipertimbangkan dalam rangka pemilihan tahun dasar ini, yaitu:

- a. Gunakan tahun dasar yang keadaan perekonomiannya stabil. Masa perang, masa banyak terjadi bencana alam, masa inflasi merupakan contoh-contoh tentang keadaan perekonomian tidak stabil.
- b. Pilih tahun dasar yang relatif tidak terlalu jauh dengan tahun-tahun yang akan dibandingkan. Misalnya kita akan menghitung indeks harga tahun 1983, maka jangan digunakan tahun dasar 1950.

3. Teknik Perhitungan Indeks Harga

Banyak teknik atau metode untuk menghitung besarnya indeks harga, namun secara garis besar dapat dibedakan atas dua golongan, yaitu indeks harga tak tertimbang dan indeks harga ini tanpa menggunakan timbangan.

a. Indeks Harga Tak Tertimbang

Yang dimaksud dengan indeks harga tak tertimbang disini adalah perhitungan indeks harga yang mengabaikan kuantitas barang yang bersangkutan. Sehingga indeks harga ini tanpa menggunakan timbangan. Berbagai metode perhitungan indeks harga tak tertimbang ini adalah

1) Metode Sederhana

Indeks harga dengan metode sederhana ini dirumuskan sebagai berikut:

$$Is = \frac{Pn}{Po} \times 100$$

Dimana:

Pn = harga barang pada tahun tertentu

Po = harga barang pada tahun dasar

Contoh:

**Perhitungan Indeks Harga Kapas
No.1 Tahun 1978 – 1981**

Tahun	Harga (Rp./Kg)	Indeks
1978	650	89,66
1979	725	100,00
1980	700	96,55
1981	850	117,24

Dengan menganggap tahun 1979 sebagai tahun dasar maka:

$$I_{s'76} = \frac{650}{725} \times 100 = 89,66$$

$$I_{s'79} = \dots\dots\dots = 89,66$$

$$I_{s'80} = \frac{700}{725} \times 100 = 96,55$$

$$I_{s'81} = \frac{850}{725} \times 100 = 117,24$$

2) **Metode Agregatif Sederhana (*Simple Agregative Method*)**

Untuk menghitung indeks harga dengan metode agregatif sederhana, digunakan rumus;

$$I_s = \frac{\sum P_n}{\sum P_o} \times 100$$

Dimana

$\sum P_n$ = jumlah harga-harga tahun tertentu

$\sum P_o$ = jumlah harga-harga tahun dasar

Sebagai contoh, misalnya kita akan menghitung indeks harga 4 macam bahan bangunan untuk tahun 1981 dan 1982 dengan tahun dasar 1979.

**Perhitungan Indeks Harga 4 Macam
Bahan Bangunan Tahun 1981 – 1982
Dengan Tahun Dasar 1979**

Bahan Bangunan	Harga (Rp)		
	1979	1981	1982
Semen 1 zak	2320	2600	2760
Pasir 1 m ³	1900	2250	2500
Kapur 1m ³	5800	6100	6500
Paku 1 kg	475	550	600
Jumlah	10495	11500	12360
Indeks Harga	100,00	109,58	117,77

$$I_{s'79} = 100$$

$$I_{s'80} = \frac{11500}{10495} \times 100 = 109,58$$

$$I_{s'81} = \frac{12360}{10495} \times 100 = 117,77$$

Kelemahan metode ini ialah bahwa besarnya indeks harga sangat tergantung pada satuan barangnya. Jika salah satu atau beberapa satuan barang itu kita ubah, maka akan menghasilkan indeks harga yang berbeda pula. Misalnya sekarang satuan semen kita ubah menjadi kg (1 zak = 40 kg), sedang satuan paku kita ubah menjadi kuintal (kw), maka indeks harganya akan berubah menjadi:

**Perhitungan Indeks Harga 4 Macam
Bahan Bangunan Dengan Merubah
2 Satuan Barang (1979 = 100)**

Bahan Bangunan	Harga (Rp)		
	1979	1981	1982
Semen 1 kg	58	65	69
Pasir 1 m ³	1900	2250	2500
Kapur 1m ³	5800	6100	6500
Paku 1 kw	47500	55000	60000
Jumlah	55258	63415	69069
Indeks Harga	100,00	114,76	124,99

$$I_{S'79} = 100$$

$$I_{S'80} = \frac{63415}{55258} \times 100 = 114,76$$

$$I_{S'81} = \frac{69069}{55258} \times 100 = 124,99$$

3) Metode Rata-Rata Relatif Sederhana (*Simple Average Relative Method*)

Untuk menghitung indeks harga dengan metode rata-rata relatif sederhana, terlebih dahulu kita hitung harga relatifnya, kemudian dicari rata-rata relatifnya. Secara umum indeks harga dengan metode rata-rata relatif sederhana ini dirumuskan:

$$I_s = \frac{\sum \frac{P_n}{P_o} \times 100}{k}$$

Dimana

k = banyaknya macam barang

Sebagai contoh kita hitung kembali indeks harga data dalam tabel 37 dengan menggunakan rumus di atas

Perhitungan Indeks Harga 4 Macam Bahan Bangunan dengan Metode Rata-rata Relatif Sederhana Untuk Tahun 1981 dan 1982 dengan Tahun Dasar 1979

Bahan Bangunan	Harga Relatif	
	1981	1982
Semen 1 zak	$\frac{2600}{2320} \times 100 = 112,07$	$\frac{2760}{2320} \times 100 = 118,97$
Pasir 1 m ³	$\frac{2250}{1900} \times 100 = 118,42$	$\frac{250}{1900} \times 100 = 131,58$
Kapur 1 m ³	$\frac{6100}{5800} \times 100 = 105,17$	$\frac{6500}{5800} \times 100 = 112,07$
Paku 1 kg	$\frac{550}{475} \times 100 = 115,79$	$\frac{1600}{475} \times 100 = 126,32$
	451,45	488,94
Indeks Harga	112,863	122,235

$$I_{S'79} = 100$$

$$I_{S'80} = \frac{451,45}{4} = 112,863$$

$$I_{S'81} = \frac{488,94}{4} = 122,235$$

b. Indeks Harga Tertimbang

Jika dalam indeks harga tak tertimbang kita mengabaikan timbangan dari masing-masing barang, maka untuk indeks harga tertimbang ini kita perhitungkan besarnya timbangan (kuantitas penjualan), produksi dsb, produksi ke dalam harga-harga yang digunakan untuk menghitung indeksnya

Secara aljabar, indeks harga tertimbang dirumuskan

$$I = \frac{\sum P_n.W}{\sum P_o.W} \times 100$$

Sedangkan metode yang akan dibahas dalam indeks harga tertimbang ini adalah:

- Metode agregatif tertimbang (*Weighted agregative method*)
- Metode rata-rata relative tertimbang (*Weighted average relative method*)

1) Perumusan LASPEYRES

Perumusan Laspeyres untuk menghitung indeks harga adalah:

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

Dimana:

P_n = harga barang pada tahun tertentu

P_o = harga barang pada tahun dasar

Q_o = kuantitas barang pada tahun dasar

Contoh :

**Harga dan Kuantitas Penjualan
4 Macam Barang 1970 – 1972**

Macam Barang	Harga/Unit			Kuantitas		
	1970 (Po)	1971 (Po)	1972 (Pn)	1970 (Qo)	1971 (Qn)	1972 (Qn)
A	10	12	15	45	50	75
B	20	19	30	65	70	80
C	15	20	22	60	60	70
D	25	20	27	40	50	60

**Perhitungan harga Laspeyres
4 Macam Barang 1971 dan 1972
Dengan Tahun Dasar 1970**

Macam Barang	1970 (Po.Qo)	1971 (Pn.Qo)	1972 (Pn.Qo)
A	450	540	675
B	1.300	1.235	1.950
C	900	1.200	1.320
D	1.000	800	1.080
Jumlah	3.650	3.775	5.025

$$IL^{70} = 100$$

$$IL^{71} = \frac{3775}{3650} \times 100 = 103,42$$

$$IL^{72} = \frac{5025}{3650} \times 100 = 137,67$$

2) Perumusan PAASCHE

Berbeda dengan Laspeyres, di dalam menghitung indeks harga, Paasche menggunakan timbangan (kuantitas) pada tahun ke n, sehingga rumusnya:

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

Qn = kuantitas pada tahun tertentu

Contoh:

**Perhitungan Indeks Harga Paasche
4 Macam Barang Th.1971 dan 1972
Dengan Tahun Dasar 1970**

Macam Barang	70/71 (Po.Qn)	70/72 (Pn.Qn)	1971 (Pn.Qn)	1972 (Pn.Qn)
A	500	750	600	1125
B	1400	1600	1330	2400
C	900	1050	1200	1540
D	1250	1500	1000	1620
Jumlah	4050	4900	4130	6685

$$IL'70 = 100$$

$$IL'71 = \frac{4130}{4050} \times 100 = 101,98$$

$$IL'72 = \frac{6685}{4900} \times 100 = 136,43$$

Pada umumnya perhitungan indeks harga dengan perumusan Laspeyres dan dengan perumusan Paasche terdapat perbedaan yang relative kecil. Jika perbedaan antara indeks harga Laspeyres dengan indeks harga Paasche cukup besar, maka untuk mengatasinya dapat diambil rata-rata hitung dari IL dan IP, sedangkan perumusan Fisher (Irving Fisher) membuat rata-rata ukur dari IL dan IP, sehingga kedua perumusan itu adalah:

3) Perumusan DROBISCH

$$ID = \frac{IL + IP}{2}$$

Atau

$$ID = \frac{1}{2} \left[\frac{\sum (Pn.Qo)}{\sum (Po / Qo)} + \frac{\sum (Pn.Qn)}{\sum (Po.Qn)} \right] \times 100$$

Dengan demikian menurut Drobisch, indeks harga 4 macam barang pada contoh di muka adalah

$$ID'70 = 100$$

$$ID71 = \frac{103,42 + 101,98}{2} = 102,70$$

$$ID72 = \frac{137,67 + 136,43}{2} = 137,05$$

4) Perumusan FISHER

$$IF = \sqrt{IL.IP}$$

$$IF = \sqrt{\frac{\sum (P_n.Q_n)}{\sum (P_o.Q_o)} \times \frac{\sum (P_n.Q_n)}{\sum (P_o.Q_n)}} \times 100$$

Jadi indeks harga 4 macam barang di atas menurut perumusan Fisher adalah:

$$IF'70 = 100$$

$$IF'71 = \sqrt{(103,42)(101,98)} = 102,70$$

$$IF'72 = \sqrt{(137,67)(136,05)} = 137,05$$

5) Perumusan MARSHALL – EDGEWORTH

Marshall dan Edgeworth memberikan perumusan untuk menghitung indeks harga sebagai berikut:

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

Contoh

Kita menghitung kembali indeks harga 4 macam barang dengan menggunakan perumusan Marshall – Edgeworth.

**Perhitungan Indeks Harga 4 Macam Barang
Th. 1971 dan 1972 dengan Perumusan
Marshall-Edgeworth dengan Tahun Dasar 1970**

Macam barang	1971 Qo + Qn	1971 Qo + Qn	Harga Tertimbang			
			1971 Pn (Qo- Qn)	1972 Pn (Qo- Qn)	1971 Pn (Qo- Qn)	1972 Pn (Qo- Qn)
A	95	120	950	1200	1140	1800
B	135	145	2700	2900	2565	43850
C	120	130	1800	1950	2400	2860
D	90	10	2250	2500	1800	2700
Jumlah			7700	8550	7905	11710

$$IME_{70} = 100$$

$$IME_{71} = \frac{7905}{7700} \times 100 = 102,66$$

$$IME_{72} = \frac{11710}{8550} \times 100 = 136,43$$

Metode Rata-rata Relatif Tertimbang (*Weight Average Relative Method*)

Dalam menghitung indeks harga dengan metode rata-rata relative tertimbang ini secara umum dirumuskan sebagai berikut:

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

Dimana:

W = Weight = timbangan

Pada umumnya yang digunakan sebagai timbangan dalam metode ini adalah timbangan nilai (P.Q) sedangkan timbangan ini mungkin dipakai nilai tahun dasar, sehingga Po.Qo atau mungkin juga nilai pada tahun tertentu, sehingga timbangannya Pn.Qn

Dengan demikian ada 2 perumusan indeks harga dengan metode rata-rata relatif tertimbang, yaitu:

$$IRT = \frac{\sum \left[\frac{P_n}{P_o} \times (P_o.Q_n) \right]}{\sum (P_o.Q_o)} \times 100$$

Sekarang kita hitung kembali indeks harga 4 macam barang tahun 1971 dan 1972 memakai metode rata-rata relatif tertimbang dengan tahun dasar 1970.

**Perhitungan Indeks Harga 4 Macam Barang
Tahun 1971 – 1972 dengan Metode Rata-rata
Relatif Tertimbang dengan Tahun Dasar 1970**

Macam Barang	Relatif		Harga Tertimbang		
	1971 Pn/Po	1972 Pn/Po	1970 Po/Qo	1971 Pn/Qo	1972 Pn/Qn
A	1,20	1,50	450	600	1125
B	0,95	1,50	1300	1330	2400
C	1,33	1,47	900	1200	1540
D	0,80	1,08	1000	1000	1620
Jumlah			3.650	4.130	6.685

Nilai tahun dsar sebagai timbangan

$$IRT^{70} = 100$$

$$IRT^{71} = \frac{(1,20)(450) + (0,95)(1300) + (1,33)(900) + (0,80)(1000)}{3650} \times 100 = 103,34$$

$$IRT^{72} = \frac{(1,50)(450) + (1,50)(1300) + (1,47)(900) + (1,08)(1000)}{3650} \times 100 = 137,75$$

Nilai tahun tertentu sebagai timbangan:

$$IRT^{70} = 100$$

$$IRT^{71} = \frac{(1,20)(600) + (0,95)(1330) + (1,33)(1200) + (0,80)(1000)}{4130} \times 100 = 106,04$$

$$IRT^{72} = \frac{(1,50)(1125) + (1,50)(2400) + (1,47)(1540) + (1,08)(1620)}{6685} \times 100 = 139,13$$

4. Perubahan Tahun Dasar

Seringkali dalam hal tertentu kita harus mengubah (memindah) tahun dasar. Sebagai misal kita akan mengubah tahun dasar 1970 menjadi tahun dasar 1972.

Tentu saja sebagai akibat dari adanya perubahan tahun dsaar ini, maka semua, indeks harga akan ikut berubah juga.

Untuk menghitung indeks harga baru karena adanya perubahan tahun dasar dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu:

a. Cara I

Dengan melakukan perhitungan indeks harga seperti telah dijelaskan di muka (sesuai dengan rumus yang akan digunakan), hanya saja tahun dasarnya diambil tahun dasar yang baru.

Contoh:

**Perhitungan Indeks Harga Baru
Karena Adanya Perubahan tahun Dasar
Daru Th.1975 menjadi Th.1977**

Tahun	Harga (Rp)	Indeks	Indeks Baru
1975	600	100,00	85,71
1976	625	104,17	89,29
1977	700	116,67	100,00
1978	675	112,50	96,43

Perhitungan Indeks harga dengan tahun dasar 1975

Jika Tahun dsar diubah menjadi 1977, indeks harga baru dapat dicari dengan cara I sebagai berikut :

$$IS'75 = \frac{600}{700} \times 100 = 85,71$$

$$IS'76 = \frac{625}{700} \times 100 = 89,29$$

$$IS'77 = 100$$

$$IS'78 = \frac{675}{700} \times 100 = 96,43$$

b. Cara II

Cara kedua untuk menghitung indeks baru karena adanya perubahan tahun dsar, digunakan rumus:

$$IIB = \frac{ID}{IT} \times 100$$

Dimana:

IB = Indeks harga baru

ID = Indeks harga lama dari tahun tertentu

IT = Indeks hara lama dari tahun yang dijadikan tahun dasar baru.

Sebagai contoh kita hitung kembali. Indeks harga tabel 45 dengan menggunakan rumur di atas:

$$IB'75 = \frac{100,00}{116,67} \times 100 = 85,71$$

$$IB'76 = \frac{104,17}{116,67} \times 100 = 89,29$$

$$IB'77 = 100$$

$$IB'78 = \frac{112,50}{116,67} \times 100 = 94,43$$

5. Penggunaan Angka Indeks sebagai Deflating

Seringkali situasi perekonomian tidak stabil, misalnya masa terjadinya inflasi yang biasanya ditandai dengan naiknya harga barang maupun penghasilan masyarakat, maka dapat dikatakan bahwa penghasilan riil yang diukur dengan daya beli mengalami penurunan. Sebaliknya jika kenaikan relatif harga-harga barang lebih kecil dari pada kenaikan relatif penghasilan masyarakat, maka dapat dikatakan bahwa penghasilan riil mengalami kenaikan.

Yang dimaksud dalam penghasilan dalam uraian di atas adalah penghasilan (upah nominal) yang diterima masyarakat sebesar uang nominal tersebut, sedang yang dimaksud dengan penghasilan riil adalah daya beli dari penghasilan (upah nominal) yang diterima terhadap indeks harga (indeks biaya hidup), rumusnya adalah:

$$IPR_t = \frac{UN_t}{I_t} \times I_0$$

Dimana:

IPR_t = penghasilan riil pada periode tertentu

UN_t = Upan nominal periode tertentu

I_t = Indeks pada periode tertentu

I_0 = Indeks pada periode dasar (periode pembanding)

Contoh:

Di bawah ini disajikan data mengenai besarnya penghasilan rata-rata perbulan dari sekelompok pegawai di suatu instansi selama tahun 1980 - 1983 .

**Perhitungan Penghasilan Riil dari Sekelompok Pegawai Untuk
Th. 1981 S/D 1983 dengan Dasar Keadaan Th.1980**

Tahun	Penghasilan Rata-Rata Perbulan (Rp.)	Indeks Harga 1980 = 100	Penghasilan Riil (Rp)
1980	60.000	100	60.000
1981	69.300	110	63.000
1982	73.750	125	59.000
1983	75.900	138	55.000

$$\text{Penghasilan riil 1981} = \frac{69300}{110} \times 100 = \text{Rp.}63.000,-$$

$$\text{Penghasilan riil 1982} = \frac{73750}{138} \times 100 = \text{Rp.}59.000,-$$

$$\text{Penghasilan riil 1983} = \frac{75900}{138} \times 100 = \text{Rp.}55.000,-$$

Dari table di atas ternyata mula-mula penghasilan riil naik, tetapi kemudian mulai tahun 1982 penghasilan riil mulai turun. Hal ini disebabkan karena kenaikan harga barang lebih besar dari pada kenaikan penghasilan yang diterima oleh sekelompok pegawai tersebut setiap bulan.

Disamping itu dapat pula dikatakan bahwa penghasilan Rp. 75.900,- pada tahun 1983 sama harganya (nilainya dengan Rp.55.000,- pada tahun 1980). Penghasilan Rp. 73.750 pada tahun 1982 sama harganya dengan Rp. 59.000,- dan seterusnya.