

Dra. Hj. Siti Maryam, MM

STATISTIK ***Deskriptif***



Universitas Islam Batik Surakarta

STATISTIK DESKRIPTIF

PRAKATA PENULIS

Statistika tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia terdidik pada umumnya dan kehidupan ilmuwan pada khususnya. Oleh karena itu, kebutuhan masyarakat akan buku mengenai statistika terus meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah masyarakat yang terdidik dan berkembangnya kegiatan penelitian. Buku ini bukan merupakan buku cerita, sehingga membacanya pun tidak dapat seperti membaca buku cerita, jadi setelah dibaca harus dimengerti dan dipahami serta diaplikasikan, yang akhirnya mudah diingat.

Perhitungan secara manual didalam buku ini tidak mengandung maksud agar anda mahir menghitung, tetapi untuk mengetahui makna yang dibahas sehingga jangan hanya terfokus pada cara menghitungnya saja, namun juga bagaimana menginterpretasikannya.

Penyusunan buku ini sengaja ditulis dengan bahasa dan contoh yang sederhana, dengan harapan dapat mudah dimengerti dan dipahami oleh seluruh masyarakat yang membutuhkan. Analisis yang tekun akan memudahkan anda mengetahui isi bab demi babnya.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada UNIBA Surakarta yang telah membesarkan penulis, kemudian kepada Rektor UNIBA Surakarta yang telah mendukung terwujudnya buku ini. Ucapan terima kasih juga kepada kedua putri penulis Qisthi dan Dina, demikian pula untuk Suami tersayang yang telah mendukung hingga terbitnya buku ini. Segenap pembaca yang budiman, tetap kami harapkan kritikan dan sarannya yang sifatnya membangun guna kesempumaan buku ini lebih lanjut.

Surakarta, Februari 2013

Dra. Hj. Siti Maryam, MM

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Prakata Penulis.....	vii
Daftar Isi	viii
Pengantar	x
Petunjuk Instruksional	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Pengertian Statistik dan Statistika	1
B. Kegunaan Statistik.....	1
C. Jenis Statistik	2
BAB II DATA STATISTIK	5
A. Populasi Sampel	5
B. Sensus dan Sampling	5
C. Jenis Data.....	6
BAB III PENYAJIAN DATA	11
A. Pendahuluan	11
B. Penyajian Data dalam Daftar dan Gambar	12
BAB IV DAFTAR DISTRIBUSI FREKUENSI.....	19
A. Pendahuluan	19
B. Menyusun Daftar Distribusi Frekuensi.....	20
C. Macam-Macam Distribusi Frekuensi	24
D. Grafik Distribusi Frekuensi	27
BAB V UKURAN CENTRAL	33
A. Pendahuluan	33
B. Rata-Rata Hitung	33
C. Modus	35
D. Median, Kuartil, Desil dan Persentil	37

BAB VI UKURAN PENYIMPANGAN

A. Pendahuluan	45
B. Rentang	45
C. Rentang Antar Kuartil dan Simpangan Kuartil...	46
D. Rata-rata Simpangan	47
E. Simpangan Baku	49
F. Variasi	51
G. Koefisien Variasi.....	51

BAB VII UKURAN LEMIRINGAN DAN KURTOSIS

A. Ukuran Kemiringan.....	55
B. Kurtosis	57

BAB VIII ANGKA INDEKS

A. Pendahuluan	61
B. Memilih Tahun Dasar	61
C. Angka Indeks Sederhana.....	61
D. Merubah Tahun Dasar.....	65
E. Angka Indeks Gabungan	67
F. Indeks Rantai.....	73

BAB IX ANALISADATADERET WAKTU

A. Pendahuluan	79
B. Trend	79
C. Modus.....	
D. Median, Kuartil, Desil dan Persentil	

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

TUJUAN INSTRUKSIONAL

TUJUAN INSTRUKSIONAL UMUM

- a. Mengenalkan dan menanamkan pengertian kepada pembaca agar mereka dapat mengetahui statistik deskriptif.
- b. Memberikan pemahaman kepada para pembaca tentang data data statistik yang dapat membantu dalam penelitian.
- c. Para pembaca dapat memahami dan mengembangkan pola pikir kuantitatif tentang metode statistik.
- d. Para pembaca dapat menggunakan statistik dengan tepat agar tidak terjerumus dalam pemahaman dan penafsiran yang keliru.

TUJUAN INSTRUKSIONAL KHUSUS

- a. Mengerti beberapa hal tentang statistik.
- b. Mengetahui jenis-jenis data dan tata carapenyajiannya.
- c. Menghitung ukuran-ukuran sentral beserta penggunaannya.
- d. Menghitung penyimpangan atau deviasi dan pemanfaatannya.
- e. Mengukur kemiringan dan keruncingan suatu kurve.
- f. Mengetahui tatacara menghitung angka indeks.
- g. Memahami tehnik peramalan yang sederhana.



BAB I

Pendahuluan

Statistik Deskriptif

BAB I

PENDAHULUAN



A. PENGERTIAN STATISTIK DAN STATISTIKA

Kita sudah sering mendengar istilah statistik maupun statistika dalam kehidupan sehari-hari. Statistika tidak hanya diperlukan oleh mereka yang bergerak dalam ilmu pengetahuan dan teknologi tetapi juga para praktisi di berbagai bidang karena statistika merupakan alat bantu dalam memahami segala sesuatu yang diamati sehubungan dengan hal tersebut maka perlu dipahami pengertian statistik dan statistika.

Pengertian statistik dapat diartikan menjadi 2 maksud:

1. Statistik adalah laporan tentang sesuatu hal dalam bentuk diagram, grafik, gambar-gambar dapat berbentuk mata uang, lingkaran, manusia, hewan dan lain-lain.
2. Statistik adalah untuk menyatakan ukuran sebagai wakil sekumpulan angka-angka.

Misalnya: rata-rata, angka penyimpangan, angka indeks, angka perbandingan dan lain-lain.

Sedangkan definisi tentang statistika yakni:

Statistika adalah pengetahuan yang berhubungan dengan cara-cara pengumpulan data, pengolahan serta penganalisaan, penarikan kesimpulan berdasarkan penganalisaan yang dilakukan.

B. KEGUNAAN STATISTIKA

Keperluan kita akan statistika tidak jarang berbeda, baik tingkat kedalamannya maupun jenis tekniknya, secara singkat manfaat statistika adalah:

1. Dapat membantu kita dalam memahami dan menyajikan keadaan obyektif yang kita amati.
2. Membantu menyederhanakan kompleksitas suatu gejala sehingga lebih mudah dipahami oleh pemikiran manusia yang terbatas.
3. Dapat mengkomunikasikan hasil-hasil penemuan para ilmuwan ke masyarakat secara kompak, singkat dan akurat.



C. JENIS STATISTIKA

Jenis statistika dapat digolongkan berdasarkan:

1. Pembahasan
 - a. Statistika matematik (*mathematical statistics*)/statistika teoritis
Pemahaman model dan teknik statistik secara matematik teoritis.
 - b. Statistika terapan (*applied statistic*).
Orientasinya pada pemahaman intuitif atas konsep dan teknik teknik statistika serta penggunaannya di berbagai bidang.
2. Tahapan atau Tujuan analisisnya
 - a. Statistik Deskriptif
Bagian statistik mengenai pengumpulan data, penyajian, penentuan nilai-nilai statistik, pembuatan diagram atau gambar mengenai sesuatu hal.
 - b. Statistik Induktif / Statistik Inferensial
Bagian statistik yang berhubungan dengan pembuatan kesimpulan mengenai populasi yang diselidiki.
3. Asumsi mengenai distribusi populasi data yang dianalisa.
 - a. Statistik Parametrik
Didasarkan pada model distribusi normal.
 - b. Statistik Non Parametrik
Tidak didasarkan pada suatu model distribusi tertentu.
4. Jumlah Variabel Terikat (*Dependent variable*) yang dianalisa
 - a. Statistika Univariat
Tekhnik analisa statistik yang melibatkan hanya satu variabel terikat terlepas dari berapa banyak variabel bebasnya.
 - b. Statistik Multivariat
Tekhnik analisa yang melibatkan paling tidak dua variabel terikat sekaligus.
5. Bidang Kajian
Misalnya : Statistika yang digunakan dibidang ekonomi disebut statistika ekonomi, statistika kependudukan, statistika pertanian, dll.



BAB II

Data Statistik

Statistik Deskriptif

BAB II

DATA STATISTIK



A. POPULASI DAN SAMPEL

Di dalam statistik kita selalu berhubungan dengan data. Data adalah fakta-fakta yang dapat dipercaya kebenarannya.

Pengumpulan fakta-fakta yang merupakan data ada dua macam, yaitu:

1. Populasi adalah keseluruhan fakta dari hal yang diteliti.
2. Sampel dalam bagian dari semua fakta yang dianggap dapat mewakili keseluruhan populasi yang diteliti.

Sampel yang diambil dari sebuah populasi harus dapat dipertanggungjawabkan dan dapat mewakili populasi, dalam arti segala karakteristik populasi hendaknya mencerminkan pula di dalam sampel yang diambil. Salah satu cara untuk mendapatkan sampel yang demikian disebut Sampel Acak.

Sampel acak adalah cara mendapatkan sampel dimana tiap anggota dalam populasi mempunyai peluang yang sama untuk diambil menjadi anggota sampel.

Sampel demikian diperlukan agar kesimpulan tentang populasi berdasarkan data dalam sampel tersebut dapat diharapkan tak biasa.

B. SENSUS DAN SAMPLING

Dalam beberapa penelitian, data mungkin dapat diperoleh dari tiap individu yang berada dalam populasi yang akan disimpulkan sifat sifatnya. Cara pengumpulan data ada dua macam, yaitu:

1. Sensus adalah pengumpulan data yang dilakukan dengan meneliti setiap anggota populasi.
2. Sampling adalah cara pengumpulan data yang dilakukan dengan meneliti sebagian dari anggotapopulasi saja.



C. JENIS DATA

Data dapat digolongkan menjadi beberapa macam sesuai dengan dasar pembagiannya sebagai berikut :

1. Data Diskrit dan Data Kontinyu

a. Data Diskrit

Adalah data yang satuannya selalu utuh, tidak berbentuk pecahan.
Misal: kelereng, bola, manusia, dll.

b. Data Kontinyu

Adalah data yang satuannya bisa pecahan.
Misal: Gula dalam 0,5 kg, kain bisa 0,25 meter dsb.

2. Data Intern dan Data Ekstern

Ditinjau dari cara terdapatnya, penggunaan dan maksud dikumpulkannya data, data dapat dibagi menjadi:

a. Data Intern

Adalah data yang dikumpulkan oleh suatu badan mengenai kegiatan badan tersebut dan hasilnya digunakan demi kepentingan badan itu pula.

b. Data Ekstern

Adalah data yang terdapat di luar badan yang memerlukannya. Data ekstern dibagi menjadi dua macam yaitu:

1) Data Ekstern Primer

Adalah data ekstern yang dikumpulkan dan ditertibkan oleh suatu badan, sedang yang memerlukannya badan-badan lain bisa juga badan itu sendiri.

2) Data Ekstern Sekunder

Adalah data yang dilaporkan oleh suatu badan tetapi badan itu tidak mengumpulkannya sendiri, melainkan diperoleh dari pihak lain, sedang badan yang menggunakannya adalah badan lain bukan badan yang menerbitkan dan bukan yang mengumpulkan.



3) Data Kuantitatif dan Data Kualitatif

a) Data Kuantitatif

Adalah data yang dapat dinyatakan dengan satuan angka.

b) Data Kualitatif

Adalah data yang tidak dinyatakan dalam satuan angka melainkan dalam kategori golongan atau sifat dari data tersebut.

4) Data Nominal, Data Ordinal, Data Interval dan Data Ratio

Melihat dari skala pengukuran yang digunakan, data dibagi menjadi empat, yaitu:

a) Data Nominal

Yaitu data yang memiliki skala yang bersifat kategorikal atau pengelompokan.

b) Data Ordinal

Adalah data yang menunjukkan perbedaan tingkatan subjek secara kuantitatif (peringkat atau ranking). Misal: peringkat siswa dalam kelas, kedudukan karyawan dalam instansi, dll.

c) Data Interval

Adalah data yang memiliki kesamaan jarak antara nilai yang satu dengan nilai yang lain.

d) Data Rasio

Adalah data yang menunjukkan klasifikasi dan kedudukan subjek dalam suatu kelompok serta sifat persamaan jarak.

Contoh : $30 \text{ m} = 3 \text{ kali } 10 \text{ m}$, $15 \text{ kg} = 3 \times 5 \text{ kg}$, dll.



BAB III

Penyajian Data

Statistik Deskriptif

BAB III

PENYAJIAN DATA



A. PENDAHULUAN

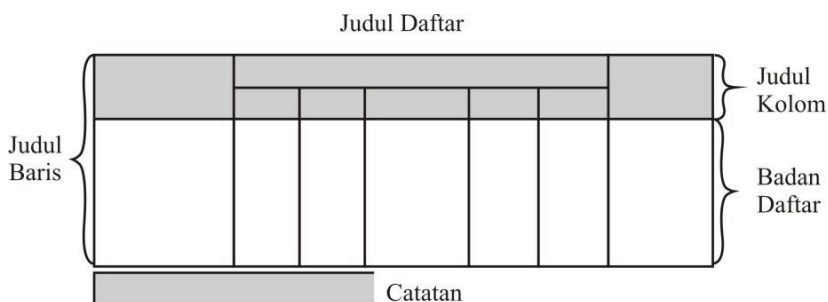
Data yang telah terkumpul untuk keperluan perusahaan perlu diatur, disusun, disajikan dalam bentuk yang baik, yang mudah dibaca dan dipahami.

Berikut merupakan beberapa cara penyajian data:

1. Penyajian Data dalam Bentuk Daftar Baris dan Kolom

Bagian-bagian daftar yang biasanya selalu ada ialah judul, daftar, judul kolom, badan daftar dan bagian catatan.

Gambaran secara garis besar mengenai bentuk yang lazim dipakai sebagai berikut :



2. Penyajian Data dengan Jalan Melukiskan Dalam Bentuk Diagram; antara lain:

a. Diagram Batang

Cara menggambarkan diagram batang yaitu dengan membuat dua sumbu (horisontal dan vertikal), maka pada titik-titik pembagian sumbu horisontal dibuat garis-garis tegak lurus, lalu diperlebar, kadang-kadang di arsir atau diberi warna yang tingginya sama dengan frekuensi dalam tiap pembagian atribut.

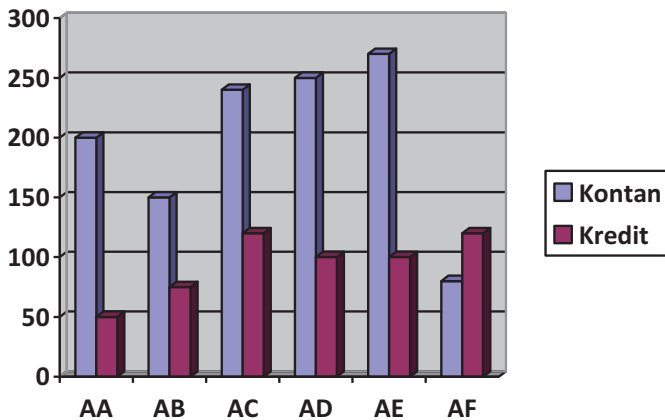


Contoh pembuatan diagram batang untuk penjualan barang-barang di toko Qiswah Busana seperti dalam daftar berikut:

Tabel III.2
Penjualan Barang-Barang di QISWAH BUSANA
Menurut Cara Pembayaran Selama Tahun 2012
(Dalam Jutaan Rupiah)

Kode	Macam Barang	Cara Pembayaran		Jumlah
		Kontan	Kredit	
AA	Pakaian Laki-laki	200	50	250
AB	Pakaian Anak	150	75	225
AC	Pakaian Wanita	240	120	360
AD	Bahan Celana	250	100	350
AE	Pakaian Muslim	270	100	370
AF	Bahan Wanita	80	120	200

DIAGRAM BATANG



Gambar III.1



b. Diagram Garis atau Grafik

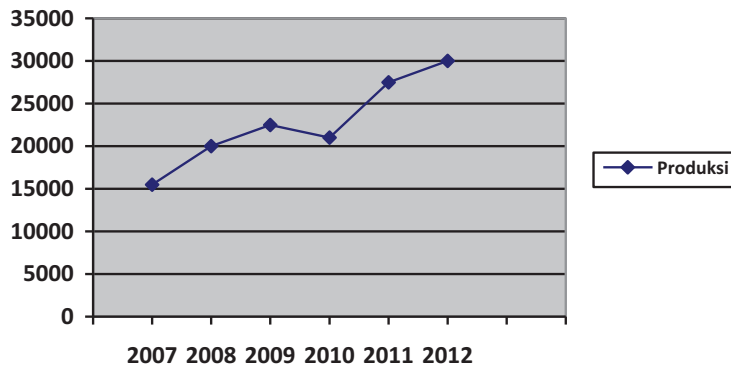
Diagram ini digunakan untuk mengetahui bagaimana sifat perubahan data dari waktu ke waktu, apakah terjadi kenaikan atau penurunan.

Contoh pembuatan diagram garis atau grafik untuk produksi pabrik tenun DWI WARA sebagai berikut:

TABEL III.2
Produksi Pabrik Tenun DWI WARA
(Dalam Ribuan Meter)
Selama 2007 - 2012

Tahun	Jumlah Produksi
2007	15.500
2008	20.000
2009	22.500
2010	21.000
2011	27.500
2012	30.000

DIAGRAM GARIS



Gambar III.2



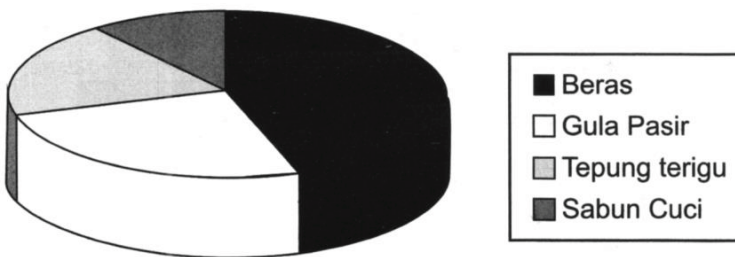
c. Diagram Lingkaran

Diagram lingkaran ini dibagi menjadi beberapa buah sektor yang sudut pusatnya sesuai dengan nilai data yang diberikan.

Tabel III.3
Penjualan Barang Koperasi QISWAH AMANAH
Selama Sebulan
(Dalam Persen)

Macam Barang	Produksi
Beras	45
Gula Pasir	25
Tepung Terigu	20
Sabun Cuci	10
Jumlah	100

DIAGRAM LINGKARAN



Gambar III.3



d. Diagram lambang

Lambang yang biasanya dipakai sesuai dengan nama objek yang diteliti.

Misalnya:

- Untuk Kendaraan dilukiskan dengan mobil



- Untuk Penduduk digambarkan dengan orang, dll.





3. Penyajian Data Dalam Daftar Distribusi Frekuensi

Dalam Daftar Distribusi Frekuensi ini, data dijadikan beberapa kelompok dan untuk tiap kelompok ditentukan ada beberapa buah data yang termasuk dalam kelompok itu, atau di sebut frekuensi.

Berikut contoh daftar distribusi frekuensi:

TABEL III.4
Usia Karyawan PT. DWI WARNA

Usia	Karyawan
20 – 25	25
26 – 31	40
32 – 37	40
38 – 43	30
44 – 49	35
Jumlah	150



BAB IV

Daftar Distribusi Frekuensi

Statistik Deskriptif

BAB IV

DAFTAR DISTRIBUSI FREKUENSI



A. PENDAHULUAN

Salah satu cara penyajian data agar lebih mudah dipahami dan lebih cepat dimengerti adalah dalam bentuk daftar distribusi frekuensi.

Daftar distribusi frekuensi adalah kumpulan data yang dikelompokkan ke dalam beberapa kelas.

Distribusi frekuensi ada dua macam:

1. Distribusi Frekuensi Numerical

Adalah distribusi frekuensi yang pembagian kelas-kelasnya dinyatakan dalam angka-angka.

Contoh:

TABEL IV.1

Nilai Ujian Statistik

Nilai	Jumlah
55 – 60	14
61 – 66	7
62 – 72	13
73 – 73	12
79 – 84	10
85 – 90	11

2. Distribusi Frekuensi Categorical

Adalah distribusi frekuensi yang pembagian kelas-kelasnya berdasarkan atas macam-macam data, atau golongan data yang dilakukan secara kualitatif.



Contoh :

TABEL IV.2
Nilai Impor Perusahaan “QISWAH”
(Dalam Jutaan Rupiah)

Macam Barang	Harga
Suku Cadang Kendaraan	7085
Olahraga	1230
Textil	575
Terigu	1650
Hardware PC	5600

B. MENYUSUN DAFTAR DISTRIBUSI FREKUENSI

1. Istilah-Istilah dalam distribusi frekuensi

Setelah data sebuah sampel terkumpul, data itu disajikan dalam daftar distribusi frekuensi, namun sebelumnya akan dijelaskan dulu beberapa istilah yang lazim digunakan dalam penyusunan daftar distribusi frekuensi.

a. Kelas Interval

Adalah setiap baris yang terdapat dalam daftar distribusi frekuensi.

b. Panjang Kelas Interval

Adalah selisih bilangan-bilangan pertama dari tiap-tiap kelas interval.

c. Rentang (Range)

Adalah data terbesar dikurangi data terkecil.

d. Banyak Kelas Interval

Adalah jumlah kelas interval yang diperlukan untuk mengelompokkan data. Banyak kelas interval untuk sesuatu daftar distribusi frekuensi paling sedikit 5 dan paling banyak 15.



- e. Tanda Kelas (Titik tengah/Class Modul)
Yaitu bilangan yang harganya ada di tengah-tengah interval, cara mencarinya adalah $1/2$ (ujung bawah + ujung atas)
- f. Frekuensi
Adalah banyaknya data pada kelas interval yang dibatasi oleh ujung bawah dan ujung atas.
- g. Ujung Bawah dan Ujung Atas
Ujung bawah adalah bilangan-bilangan penulisan untuk tiap kelas interval.
Ujung atas adalah bilangan-bilangan akhir untuk tiap kelas interval.
- h. Batas Atas dan Batas Bawah
Batas bawah adalah ujung bawah dikurangi dengan bilangan desimal tertentu (0,5; 0,05; 0,005; dst)
Batas atas adalah ujung atas ditambah dengan bilangan desimal tertentu (0,5; 0,05; 0,005; dst)
Apabila datanya tercatat dalam satu desimal (75,5) maka digunakan angka 0,05.
- | | | | | |
|-------------|---|---------------|---|-------|
| Batas bawah | : | $75,5 - 0,05$ | = | 74,45 |
| Batas atas | : | $75,5 + 0,05$ | = | 75,55 |
- Apabila datanya satuan (75), digunakan angka 0,5
- | | | | | |
|-------------|---|------------|---|------|
| Batas bawah | : | $75 - 0,5$ | = | 74,5 |
| Batas atas | : | $75 + 0,5$ | = | 75,5 |
- i. Kelas Interval Tertutup dan Terbuka
Kelas interval tertutup adalah tiap kelas interval yang terbatas oleh ujung bawah dan ujung atas.
Kelas interval terbuka adalah daftar distribusi frekuensi dimana; salah satu ujungnya tidak tertentu (terbuka)

Setelah kita ketahui istilah-istilah yang lazim digunakan maka mulai disusun daftar distribusi frekuensi.



2. Contoh penyusunan distribusi frekuensi

Hasil Survey tentang penjualan minuman mineral merek “Aquana” di Taman Ria Semarang, sebagai berikut:

91 82 108 81 101 92 110 137 118 120
140 95 97 90 115 95 120 105 124 125
117 112 115 105 148 106 122 115 133 118
122 120 125 107 119 127 132 130 135 142
112 110 135 117 124 117 109 118 145 131

Berikut Langkah-langkah penyusunan Daftar Distribusi Frekuensi minuman mineral merek “Aquana”:

- a. Menyusun atau mengurutkan data dari yang terkecil sampai terbesar.

81 95 105 110 115 118 120 124 131 137
82 95 106 110 115 118 120 125 132 140
90 97 107 112 117 118 122 125 133 142
91 101 108 112 117 119 122 127 135 145
92 105 109 115 117 120 124 130 135 148

- b. Mencari besar rentang, rentang perangkat data di atas adalah

$$R = 148 - 81 = 67$$

- c. Tentukanlah banyak kelas interval

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

Dengan menggunakan rumus tersebut, banyak kelas interval dapat ditentukan sebagai berikut: ‘

$$BKl = 1 + 3,3 \log 50$$

$$= 6,6$$

$$= 7 \text{ (dibulatkan)}$$

Jadi untuk mengelompokkan perangkat data pada contoh di atas adalah 7 kelas interval.



d. Panjang Kelas Interval

Panjang kelas dapat ditentukan dengan rumus:

$$P = \frac{R}{BKI}$$

Panjang kelas interval diatas adalah :

$$\begin{aligned} P &= \frac{67}{7} \\ &= 9,5 \\ &= 10 \text{ (dibulatkan)} \end{aligned}$$

e. Menentukan ujung bawah kelas interval pertama

Ujung bawah ini dapat menggunakan data terkecil atau suatu bilangan yang baik yang lebih kecil dari data terkecil. Khusus untuk pengambilan data yang lebih kecil ini, yaitu antara data terkecil dengan angka yang lebih kecil tidak melebihi dari panjang kelas interval.

Pada contoh diatas, di ambil data terkecil, yaitu 81

Setelah ujung bawah interval pertama sudah ditentukan, ujung bawah kelas interval berikutnya dapat ditentukan.

Caranya: dengan jalan menambahkan panjang kelas interval kepada ujung bawah kelas interval sebelumnya.

Dengan demikian untuk perangkat data di atas adalah kelas interval pertama 81 - 90, kelas interval berikutnya 91 - 100; 101 - 110 dan seterusnya.

f. Frekuensi

Frekuensi setiap kelas dapat diperoleh dengan cara menghitung setiap nilai yang ada pada interval kelas masing-masing.

Melalui langkah-langkah tersebut di atas, maka daftar distribusi frekuensi untuk contoh data di atas dapat dibuat sebagai berikut:



TABEL IV.3
Penjualan Minuman “AQUANA”

Minuman (Botol)	Jumlah Penjaja
81 – 90	3
91 – 100	5
101 – 110	9
111 – 120	15
121 – 130	8
131 – 140	7
141 – 150	3
Jumlah	50

C. MACAM-MACAM DISTRIBUSI FREKUENSI

Disamping distribusi frekuensi yang dijelaskan di depan, masih ada beberapa macam bentuk distribusi frekuensi, sebagai berikut:

1. Distribusi Frekuensi Relatif

Distribusi frekuensi relatif adalah distribusi frekuensi yang frekuensinya tidak dinyatakan dalam angka absolut tetapi dinyatakan dalam angka relatif atau persentase dari jumlah frekuensi semua kelas yang ada.

Tabel IV 4 menunjukkan distribusi relatif dari data distribusi frekuensi yang terbentuk



TABEL IV.4
DISTRIBUSI, FREKUENSI RELATIF

Minuman (Botol)	Frekuensi Relatif
81 – 90	6
91 – 100	10
101 – 110	18
111 – 120	30
121 – 130	16
131 – 140	14
141 – 150	6
Jumlah	100

Perhitungan :

Frekuensi relatif kelas interval ke satu : $3/50 \times 100 \% = 6$

Frekuensi relatif kelas interval ke dua : $5/50 \times 100 \% = 10$

Dan seterusnya.

2. Distribusi Frekuensi Kumulatif

Yang disebut distribusi frekuensi kumulatif yaitu distribusi frekuensi yang frekuensinya dijumlahkan selangkah demi selangkah.

Ada dua macam distribusi frekuensi kumulatif, yaitu, Distribusi frekuensi kumulatif kurang dari dan distribusi frekuensi atau lebih dari.

a. Distribusi Frekuensi Kurang Dari

Adalah distribusi frekuensi yang memusatkan frekuensi pada kelas-kelas sebelumnya.



Contoh distribusi Frekuensi Kurang dari dapat dilihat pada table IV.3

Tabel IV 5

Distribusi Frekuensi Kumulatif Kurang Dari

Minuman (Botol)	Frekuensi
Kurang dari 81	0
Kurang dari 91	3
Kurang dari 101	8
Kurang dari 111	17
Kurang dari 121	32
Kurang dari 131	40
Kurang dari 141	47
Kurang dari 151	50

Untuk menghitung frekuensi kumulatif, jumlahkan frekuensi-frekuensi kelas-kelas sebelumnya pada distribusi biasa.

Misalnya untuk kelas ketiga = $3 + 5 = 8$, untuk kelas ke empat = $3 + 5 + 9 = 17$ dan seterusnya.

b. Distribusi Frekuensi Kumulatif Atau Lebih

Distribusi frekuensi kumulatif atau lebih dari adalah distribusi frekuensi yang memasukkan frekuensi pada kelas-kelas sesudahnya. Contoh distribusi frekuensi di depan dapat disusun dalam distribusi frekuensi kumulatif atau lebih, seperti yang terlihat pada Tabel IV 6

**TABEL IV.6**

Distribusi Frekuensi Kumulatif Atau Lebih

Minuman (Botol)	Frekuensi
81 Atau lebih	50
91 Atau lebih	47
101 Atau lebih	41
111 Atau lebih	33
121 Atau lebih	18
131 Atau lebih	10
141 Atau lebih	3
151 Atau lebih	0

D. GRAFIK DISTRIBUSI FREKUENSI

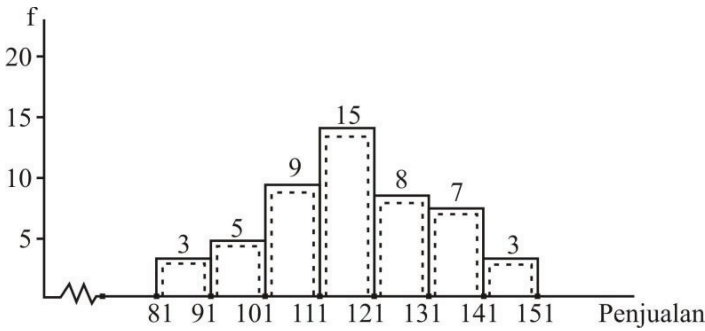
Data yang sudah tersusun dalam daftar distribusi frekuensi dapat digambarkan dalam bentuk histogram, poligon dan ogive.

Bentuk grafik tersebut agak berlainan dengan diagram yang sudah dijelaskan di muka. Sumbu datarnya selalu melukiskan data yang telah dinyatakan dalam kelas-kelas interval. Titik-titik pembagian pada sumber ini yaitu ujung-ujung bawah dari tiap-tiap kelas interval, jika ujung bawah kelas interval pertama cukup besar, maka pada sumbu datar, antara titik asal dengan harga dapat dilakukan pemutusan. Pada sumbu tegak menyatakan frekuensi.

1. Histogram

Histogram adalah suatu bentuk grafik yang menggambarkan distribusi frekuensi dalam bentuk batang.

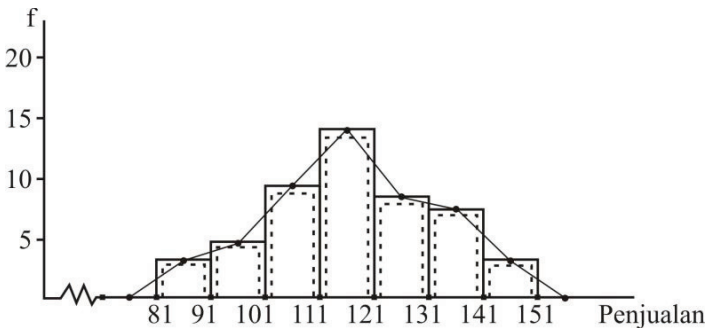
Dengan tabel IV 3 dapat dibuat histogramnya sebagai berikut:



Gambar IV.1

2. Poligon Frekuensi

Adalah gambar yang menjelaskan distribusi frekuensi yang dinyatakan dengan garis-garis lurus yang menghubungkan titik-titik yang letaknya sesuai dengan titik tengah (tanda kelas) Frekuensi tiap-tiap kelas interval seperti tampak pada gambar IV 2



Gambar IV .2

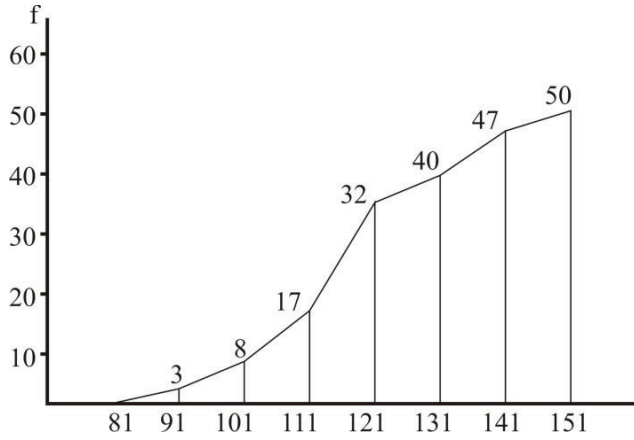
3. Ogive (Lengkungan kumulatif)

Ogive adalah semacam poligon tetapi digunakan untuk menggambar distribusi Frekuensi kumulatif.

Berdasarkan data pada tabel IV.5 dan tabel IV.6 Ogive distribusi frekuensi komulatif kurang dari dan distribusi frekuensi komulatif atau lebih, dapat digambarkan sebagai berikut:

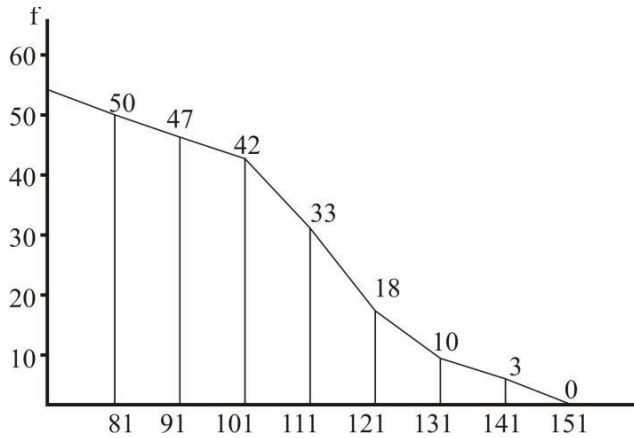


Ogive Distribusi frekuensi kurang dari



Gambar IV 3

Ogive Distribusi frekuensi komulatif atau lebih:



Gambar IV 4



BAB V

Ukuran Sentral

Statistik Deskriptif

BAB V

UKURAN SENTRAL



A. PENDAHULUAN

Untuk memudahkan pemahaman data, disamping disusun distribusi frekuensi juga dicari nilai-nilai atau ukuran-ukuran statistiknya. Ukuran statistik antara lain gejala pusat, ukuran penyimpangan, ukuran kemencengan dan lain-lain.

Ukuran Sentral digunakan untuk menunjukkan nilai atau ukuran yang mendekati titik konsentrasi data hasil suatu pengukuran.

Ukuran ini antara lain, rata-rata, median, modus, kuartil, desil dan persentil

B. RATA-RATA HITUNG

Rata-rata hitung atau rata-rata (mean) adalah jumlah semua data dibagi dengan banyaknya data.

Notasi rata-rata untuk sampel yaitu \bar{x} dan untuk populasi adalah μ . Mencari rata-rata suatu data dapat dibedakan menjadi dua kelompok yaitu rata-rata untuk data yang belum dikelompokkan dan rata-rata untuk data yang berkelompok.

1. Rata-rata untuk data yang belum dikelompokkan

Cara menghitungnya dengan menjumlahkan semua data dibagi dengan banyak data.

Rumusnya sebagai berikut:

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

Contoh:

Pengeluaran seorang ibu rumah tangga selama 1 minggu adalah Rp 11.500,00; Rp 12.000,00; Rp 12.750; Rp 11.750,00; Rp 13.150,00.



Rata-rata pengeluarannya adalah:

$$\bar{x} = \frac{11500 + 10100 + 12000 + 10650 + 12750 + 11750 + 13150}{7}$$

$$\bar{x} = \frac{81900}{7}$$

$$\bar{x} = \text{Rp. 11.700.000}$$

Jika terdapat data yang harganya berlainan dan masing-masing mempunyai frekuensi, maka harga rata-ratanya dihitung dengan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{\sum f}$$

Contoh penggunaannya:

Nilai ulangan Matematika siswa kelas VI SD Suka Maju adalah:

$$\bar{x} = \frac{(1 \times 4) + (4 \times 5) + (5 \times 6) + (6 \times 7) + (6 \times 8) + (5 \times 9) + (3 \times 10)}{30}$$

$$\bar{x} = \frac{219}{30}$$

$$\bar{x} = 7,3$$

2. Rata-rata untuk data yang berkelompok

Data yang berkelompok adalah data yang disusun dalam daftar distribusi frekuensi. Dalam perhitungan ini kita gunakan anggapan bahwa semua data terletak pada titik tengah suatu kelas interval.

Rata-rata untuk data yang sudah berkelompok dapat dicari dengan rumus sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum fxi}{\sum f}$$

Untuk penerapannya kita gunakan daftar distribusi frekuensi dimuka.



TABEL V 2
PENJUALAN MINUMAN “AQUANA”
(Dalam Botol)

Minuman	x_1	f	fx_i
81-90	85,5	6	256,5
91-100	95,5	5	477,5
101-110	105,5	9	949,5
111-120	115,5	15	1732,5
121-130	125,5	8	1004
131-140	135,5	7	948,5
141-150	145,5	3	436,5
Jumlah		50	5805

Dari table V.2 didapat $\Sigma f = 50$ dan $\Sigma fx_1 = 5805$ maka rata-ratanya adalah:

$$\bar{x} = \frac{5805}{50}$$

$$\bar{x} = 116,1$$

$$\bar{x} = 116 \text{ Botol}$$

C. MODUS

Modus atau mode adalah data yang sering kali muncul atau data dengan frekuensi terbanyak.

1. Mencari modus untuk data yang tidak berkelompok

Untuk menentukan modus data yang tidak berkelompok hanyalah memilih data yang terdapat paling sering.

Misalnya dalam data berikut:

38, 39, 40, 42, 42, 42, 43, 44, 44, 45



Dalam data tersebut bilangan yang muncul paling banyak adalah bilangan 42.

Berarti modusnya hanya satu yaitu 42. Apabila suatu kumpulan data terdapat dua data yang kemunculannya sama banyaknya maka modus data tersebut adalah dua atau disebut bimodal atau bimodus.

2. Mencari modus untuk data yang berkelompok

Untuk data yang berkelompok modusnya terletak pada kelas interval yang frekuensinya paling banyak kita sebut sebagai kelas modal. Selanjutnya bila modus disingkat dengan M_o , maka rumusnya sebagai berikut:

$$M_o = b + p \left(\frac{b_1}{b_1 - b_2} \right)$$

Dalam hal ini:

b = Batas bawah kelas modal

b_1 = Selisih antara kelas modal dengan frekuensi kelas interval sebelumnya.

b_2 = Selisih antara frekuensi kelas modal dengan frekuensi kelas interval sesudahnya.

p = panjang kelas modal

Sebagai contoh kita cari modus dari data dalam distribusi frekuensi, pada tabel V.2 sebagai berikut:

Kelas modal : yaitu kelas interval yang mempunyai frekuensi terbesar.

Pada contoh tersebut, terletak pada kelas interval ke-4 dengan frekuensi 15. Dengan demikian:

b = 110,5

b_1 = 15 - 9 = 6

b_2 = 15 - 8 = 7

p = 10

$$M_o = 110,5 + 10 \left(\frac{6}{6 - 7} \right) = 115,1 = 115$$



D. MEDIAN, KUARTIL, DESIL DAN PERSENTIL

Median, Kuartil, Desilo dan Persentil merupakan ukuran letak. Pengertian dari masing-masing sebagai berikut:

Median adalah nilai yang letaknya di tengah.

Kuartil adalah nilai-nilai yang membagi data dalam empat bagian yang sama. Dengan demikian terdapat 3 buah kuartil, K_1 , K_2 , dan K_3

Desil adalah bilangan yang membagi data menjadi 10 bagian yang sama, banyaknya desil ada 9 buah dan masing-masing disebut D_1, D_2, \dots, D_9 .

Persentil adalah bilangan yang membagi data menjadi 100 bagian yang sama. Terdapat 99 persentil yang berturut-turut P_1, P_2, \dots, P_{99} .

1. Median, Kuartil, Desil, Persentil untuk data tidak berkelompok

a. Median

Median untuk data yang tidak berkelompok susunannya, letak median dapat ditentukan sebagai berikut:

- 1) Susunlah data menurut urutannya mulai dari yang terkecil sampai terbesar.
- 2) Jika banyak data ganjil, maka median adalah data yang letaknya paling tengah.
- 3) Jika banyak data genap, maka median adalah sama dengan harga rata-rata dari dua data yang letaknya di tengah.

Contoh:

Berikut ini hasil penjualan seorang pedagang buah selama 15 hari:

25 kg, 40 kg, 35 kg, 42 kg, 44 kg, 39 kg, 29 kg, 23 kg, 45 kg,
30 kg, 28 kg, 33 kg, 31 kg, 26 kg, 41 kg.

Median untuk data di atas adalah:

23 kg, 25 kg, 26 kg, 28 kg, 29 kg, 30 kg, 31 kg, 33 kg, 35 kg,
39 kg, 40 kg, 41 kg, 42 kg, 44 kg, 45 kg.

Setelah disusun menurut urutan besarnya, data paling tengah adalah 33 kg. Jadi mediannya 33 kg.



b. Kuartil

Setelah data disusun menurut urutannya, dari data terkecil sampai terbesar, letak masing-masing kuartil dapat dicari dengan rumus:

$$K_i = \frac{i(n+1)}{4}$$

$$i = 1, 2, 3$$

Dari contoh di atas letak dari K_1 , K_2 , dan K_3 , sebagai berikut:

$$K_1 = \frac{1(15+1)}{4} = 4, \text{ yaitu data ke } 4 = 42 \text{ kg}$$

$$K_2 = \frac{2(15+1)}{4} = 8, \text{ yaitu data ke } 8 = 33 \text{ kg (sama dengan median)}$$

$$K_3 = \frac{3(15+1)}{4} = 12, \text{ yaitu data ke } 12 = 41 \text{ kg}$$

c. Desil

Cara menentukan letak desil sama dengan cara menentukan kuartil, maka jika banyak data n 10, letak desil ke- i (dimana $i = 1, 2, \dots, 9$) adalah :

$$D_i = \frac{i(n+1)}{4}$$

Untuk data hasil penjualan pedagang buah, dapat dihitung letak desil-nya.

$$D_5 = \frac{5(12+1)}{10} = 6,5 \text{ maksudnya adalah data ke } 6,5$$



d. Persentil

Untuk mencari letak tiap-tiap persentil adalah sama dengan menentukan desil seperti di atas. Rumus umum untuk menentukan letak persentil yang ke - I adalah

$$P_i = \frac{i(n+1)}{100}$$

Dimana banyak data n paling kecil 100 dan $i = 1, 2, \dots, 99$.

2. Median, Kuartil, Desil, Persentil untuk data berkelompok.

a. Median

Menghitung median bagi data berkelompok atau data yang telah disusun dalam distribusi frekuensi, bila dipakai symbol M_e , digunakan rumus sebagai berikut:

$$M_e = b + p \left(\frac{\frac{n}{2} - F}{f} \right)$$

Keterangan:

b = batas bawah dari kelas interval yang berisi median (kelas median)

n = banyak data atau jumlah frekuensi

p = panjang kelas median

F = jumlah semua frekuensi sebelum kelas median

f = frekuensi kelas median

$$\text{Kelas Median} = \frac{n}{2}$$



Jika data dalam tabel disubstitusikan ke dalam rumus tersebut di atas, hasilnya adalah:

$$\begin{aligned}M_e &= 110,5 + 10 \left(\frac{\frac{50}{2} - 17}{15} \right) \\ &= 115,83 \\ &= 116 \text{ (dibulatkan)}\end{aligned}$$

b. Kuartil

K_1 adalah sebuah bilangan sehingga 25 % dari data lebih kecil atau sama dengan bilangan tersebut. K_2 sama dengan M_e dan K_3 merupakan bilangan yang 75% dari data lebih kecil atau sama dengan bilangan itu. Rumus K_1 , K_2 , dan K_3 , untuk data berkelompok adalah sebagai berikut:

$$K_1 = b + p \left(\frac{\frac{ni}{4} - F}{f} \right)$$

Untuk data yang disusun dalam daftar distribusi frekuensi, kita dapat menghitung K_1 (Kuartil satu), sebagai berikut:

$$\text{Letak } K_1 = 1 \left(\frac{50+1}{4} \right) = 12,75 = 13$$

Maksudnya kelas kuartil ke satu terletak pada kelas interval ketiga, sehingga K_1 adalah

$$K_1 = 100,5 + 10 \left(\frac{\frac{50+1}{4} - 8}{9} \right) = 105,5 = 106 \text{ (Dibulatkan)}$$



c. Desil

Rumus untuk menghitung desil data dalam daftar distribusi frekuensi adalah:

$$D_i = b + p \left(\frac{\frac{ni}{10} - F}{f} \right)$$

Keterangan

b = batas bawah kelas interval, yang berisi desil ke - i

p = panjang kelas desil ke-i

i = 1,2,...,9

n = banyak data

f = frekuensi kelas desil ke - i

F = jumlah frekuensi semua kelas interval sebelum frekuensi kelas desil.

Dengan rumus tersebut di atas, dapat kita hitung D_9 .

kelas desil ke-9 terletak pada kelas interval ke-6.

Jadi b = 130,5 ;

 p = 10;

 n = 50;

 F = 40;

 f = 7

$$D_9 = 130,5 + 10 \left(\frac{\frac{50 \times 9}{10} - 40}{7} \right)$$

= 137,6

= 138 (dibulatkan)



d. Persentil

Cara mencari persentil sama dengan cara mencari kuartil dan desil, yang berbeda hanya letaknya saja. Rumus umum yang digunakan sebagai berikut:

$$P_1 = b + p \left(\frac{\frac{ni}{100} - F}{f} \right)$$



BAB VI

Ukuran Penyimpanan

Statistik Deskriptif

BAB VI

UKURAN PENYIMPANGAN



A. PENDAHULUAN

Ukuran penyimpangan adalah ukuran yang menunjukkan besar kecilnya data dari rata-ratanya. Urutan ini dapat juga disebutkan sebagai ukuran yang menunjukkan perbedaan antara data satu dengan lainnya.

Sebagai contoh mengenai nilai statistik dua kelompok mahasiswa yang masing-masing terdiri dari 10 mahasiswa.

Kelas II A (Pagi) : 50, 50, 55, 60, 60, 60, 65, 90, 95, 95

Kelas II C (Malam) : 60, 60, 65, 65, 70, 70, 70, 75, 75, 75

Rata-rata nilai statistic kedua kelompok mahasiswa tersebut sama yaitu 68. Kalau didasarkan pada rata-ratanya saja seolah-olah kita lihat ternyata nilai kelompok mahasiswa kelas II C lebih seragam daripada kelompok mahasiswa kelas II A.

Dari contoh tersebut jelas terlihat bahwa ukuran penyimpangan itu sangat penting, sebab dari situ kita bias mengetahui banyak sedikitnya perbedaan data satu dengan lainnya.

Ada beberapa macam ukuran penyimpangan yang bias kita gunakan, antara lain : rentang (range), rata-rata simpangan (deviasi rata-rata), simpangan baku (deviasi standard), rentangan antar kuartil (range interkuartil), simpangan kuartil (deviasi kuartil), variasi, angka baku.

B. RENTANG (RANGE)

Rentang (range) merupakan ukuran yang paling sederhana dan kasar tentang variasi suatu perangkat data.

Rentang (range) adalah perbedaan antara data terbesar dengan data terkecil yang terdapat pada sekelompok data.

Semakin besar rentang berarti semakin besar penyimpangan data dari rata-ratanya, demikian sebaliknya makin kecil rentang untuk sekelompok data, makin merata terschamya data.



Rentang adalah ukuran penyimpangan dari suatu data untuk menghitungnya, cepat dan mudah, sehingga rentang ini walaupun kurang teliti tetapi sering digunakan apabila segera dibutuhkan. Kelemahan rentang adalah kurang teliti, hanya menyebutkan perbedaan data terbesar dan data terkecil saja, tidak dijelaskan distribusi data-data lainnya yang terletak antara kedua data tersebut. Sehingga untuk kelompok-kelompok data yang berbeda penyimpangannya, rentangnya bisa sama, asal data terkecil dan data terbesar sama.

Contoh:

Data 1 : 6, 6, 6, 13, 20, 21, 21

Data 11 : 6, 7, 10, 12, 15, 19, 21

Kedua data itu mempunyai rentang (range) sama yaitu sebesar $21 - 6 = 15$, tetapi penyebaran data-datanya berbeda. Tentu saja penyimpangan data dari rata-ratanya masing-masing kelompok data juga berbeda.

C. RENTANG ANTAR KUARTIL DAN SIMPANGAN KUARTIL

Ukuran penyimpangan yang mungkin dapat memberikan keterangan lebih banyak mengenai sekumpulan data ialah rentang antar kuartil. Rentang ini mempunyai sifat bahwa 50% dari data terletak dalam interval yang panjangnya sama dengan selisih antara kuartil ke 3 dan kuartil ke 1. Rumusnya adalah:

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

Selain rentang antar kuartil, ada ukuran penyimpangan lain yaitu simpangan kuartil, disingkat SK besarnya adalah setengah nilai RAK.

$$\text{SK} = \frac{1}{2} (K_3 - K_1)$$

Simpangan kuartil (SK) adalah merupakan jauhnya penyimpangan K_1 atau K_3 dari K_2 (Me).



D. RATA-RATA SIMPANGAN (DEVIASI RATA-RATA)

Rata - rata simpangan adalah rata - rata penyimpangan data dari rata ratanya.

1. Rata-rata simpangan untuk data yang tidak berkelompok

Untuk data yang tidak dikelompokkan maka rata-rata simpangan (RS) dapat dihitung sebagai berikut:

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

Langkah-langkah untuk menentukan rata-rata simpangan adalah:

- a. Tentukan nilai rata-rata (\bar{x})
- b. Cari selisih antara x dengan \bar{x} ($x - \bar{x}$) dan
- c. Tentukan harga - harga mutlaknya $|x - \bar{x}|$
- d. Jumlahkan semua harga-harga mutlaknya.
- e. Jumlah tersebut dibagi dengan n.

Contoh:

TABEL V.1

Tahun	Penjualan	\bar{x}	$x - \bar{x}$	$ x - \bar{x} $
2008	1500	$\frac{10200}{5}$	- 540	540
2009	210		60	60
2010	1900	2040	-140	140
2011	2000		-40	40
2012	2700		660	660
Jumlah	10200	-	-	1440

$$RS = \frac{\sum |x - \bar{x}|}{n} = \frac{1440}{5} = 288$$



2. Rata-rata simpangan untuk data yang berkelompok

Untuk mencari rata-rata simpangan data yang berkelompok digunakan rumus sebagai berikut:

$$RS = \frac{\sum f_i |x_i - \bar{x}|}{n}$$

Sebagai contoh kita gunakan distribusi frekuensi yang digunakan pada bab-bab sebelumnya.

TABEL V.2

	f_i	x_i	$x_i - \bar{x}$	$ x_i - \bar{x} $	$f_i x_i - \bar{x} $
81 – 90	3	85,5	- 30,5	30,5	91,5
91 – 100	5	95,5	- 20,5	20,5	102,5
101 – 110	9	105,5	- 10,5	10,5	94,5
111 – 120	15	115,5	- 0,5	0,5	7,5
121 – 130	8	125,5	9,5	9,5	76
131 – 140	7	135,5	19,5	19,5	136,5
141 – 150	3	145,5	29,5	29,5	88,5
Jumlah	50				597

Rata-rata (mean) dari data tersebut di atas sudah dihitung di depan yaitu sebesar 116. Kolom keempat yaitu selisih antara tanda kelas dengan mean, untuk kelas pertama $85,5 - 116 = -30,5$ dan seterusnya. Kolom kelima adalah harga mutlak dari nilai-nilai kolom keempat (harga mutlak yaitu nilai yang tidak memandang positif atau negative), sedang kolom keenam adalah harga mutlak dikalikan frekuensi masing masing kelas, dengan menggunakan rumus di atas didapat rata-rata simpangan sebagai berikut :

$$RS = \frac{\sum f_i |x_i - \bar{x}|}{n}, \quad RS = \frac{597}{50} = 11,94$$



E. SIMPANGAN BAKU (DEVIASI STANDAR)

Simpangan baku adalah penyimpangan tiap data dari nilai rata-rata. Pada simpangan baku di dalam menghilangkan pengaruh positif dan negative selisih data dengan rata-rata tidak dengan harga mutlak, melainkan dengan dikuadratkan. Simpangan baku untuk populasi diberi symbol (σ), sedangkan untuk sample diberi symbol S.

1. Simpangan baku untuk data yang tidak berkelompok.
 - a. Rumus simpangan baku untuk populasi ($n > 30$)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}}$$

- b. Rumus simpangan baku untuk sample ($n \leq 30$)

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

Sebagai contoh pemakaian rumus tersebut, misalnya untuk sebuah sample tinggi badan 5 orang mahasiswa adalah 162, 170, 168, 160, 159.

Untuk perhitungan S adalah sebagai berikut:

Tabel V.3

Mahasiswa	x_i	\bar{x}	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
1	163	$\frac{820}{5} = 164$	-1	1
2	170		6	36
3	168		4	16
4	160		-4	16
5	159		-5	25
Jumlah	820			94

Setelah disubstitusikan ke dalam rumus, akan didapat:

$$S = \sqrt{\frac{94}{5 - 1}} = \sqrt{23,5} = 4,85$$



2. Simpangan baku untuk data yang berkelompok

- a. Rumus simpangan baku data yang berkelompok untuk populasi ($n > 30$)

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

- b. Rumus simpangan baku data yang berkelompok untuk sample ($n \leq 30$)

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

Sebagai contoh, kita gunakan distribusi frekuensi pada bab-bab sebelumnya, yang rata-ratanya 116, sebagai berikut:

TABEL V.4

	f_i	x_i	$x_i - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	$f_i(x - \bar{x})^2$
81 – 90	3	85,5	- 30,5	930,25	2790,75
91 – 100	5	95,5	- 20,5	420,25	2101,25
101 – 110	9	105,5	- 10,5	110,25	992,25
111 – 120	15	115,5	- 0,5	0,25	3,75
121 – 130	8	125,5	9,5	90,25	722
131 – 140	7	135,5	19,5	380,25	2661,75
141 – 150	3	145,5	29,5	870,25	2610,75
Jumlah	50				11882,5

$$\begin{aligned} \sigma &= \sqrt{\frac{11882,50}{50}} = \sqrt{2378,65} = 15,4 \\ &= 15 \text{ (dibulatkan)} \end{aligned}$$



F. VARIASI (*Variance*)

Variasi adalah simpangan baku dikuadratkan, kalau kita perhatikan pada rumus-rumus simpangan baku di atas maka untuk mencari varians tinggal menghilangkan tanda akarnya saja.

G. KOEFISIEN VARIASI (*Coefficient of Variation*)

Adalah menyatakan persentase simpangan baku (deviasi standard) dari rata-ratanya.

Kegunaan dari koefisien variasi ini adalah untuk mengukur keseragaman sesuatu hal. Semakin kecil koefisien variasi berarti data itu semakin seragam, sedangkan apabila koefisien variasi semakin besar berarti data itu semakin tidak seragam.

Rumus untuk mencari koefisien variasi adalah sebagai berikut:

$$KV = \frac{\text{simpangan baku}}{\text{rata - rata hitung}} \times 100\%$$

Contoh :

Suatu perusahaan mempunyai dua buah mesin yaitu mesin A dan mesin B. Dengan menggunakan mesin A, suatu proses pembuatan barang menghasilkan diameter rata-rata 4,25 cm sedangkan simpangan bakunya berdiameter 0,625 cm dengan simpangan baku 0,975 cm. Sedangkan mesin B, diameter rata-rata 6,25 cm dengan simpangan baku 1,075 cm.

Mesin manakah yang bisa menghasilkan produk yang lebih seragam ?

$$\text{Mesin A} = \frac{0.650}{4.25} \times 100 \% = 15,29\%$$

$$\text{Mesin B} = \frac{1.075}{6,25} \times 100\% = 17,2\%$$

Koefisien variasi mesin A (15,29%) lebih kecil daripada mesin B(17,2%), sehingga yang dapat menghasilkan produk yang lebih seragam adalah mesin A.



BAB VII

**Ukuran Kemiringan
Dan Kurtosis**

Statistik Deskriptif

BAB VII

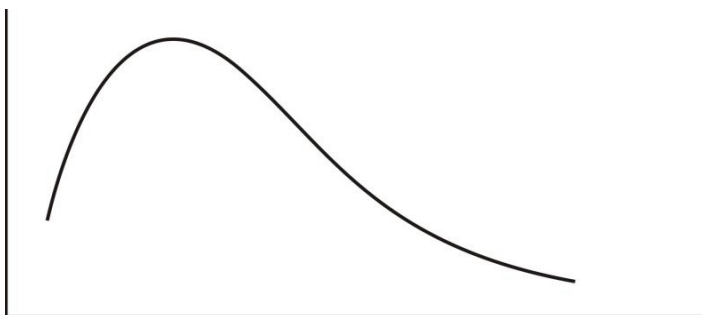
UKURAN KEMIRINGAN & KURTOSIS



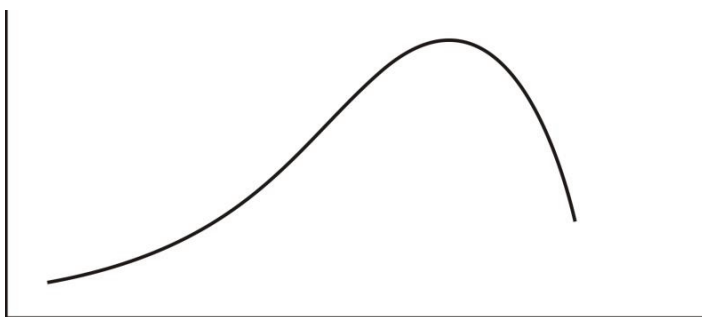
A. UKURAN KEMIRINGAN

Ukuran kemiringan adalah merupakan yang menyatakan derajat ketidaksimetrisan dari lengkungan halus sesuatu distribusi terdapat 3 macam lengkungan, yaitu :

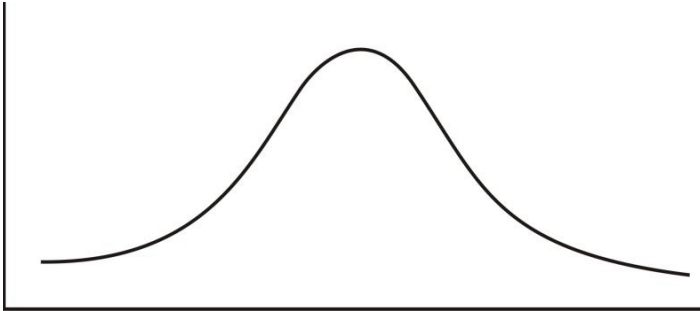
1. Lengkungan positif yaitu bentuk lengkungan yang condong ke kiri atau ekornya di sebelah kanan.



2. Lengkungan negative yaitu bentuk lengkungan yang condong ke kanan atau ekornya di sebelah kiri



3. Lengkungan simetris yaitu bentuk lengkungan yang berbentuk gel artinya kalau dibelah di tengah maka besar dan bentuk belahan bagian kiri akan mirip dengan besar dan bentuk belahan bagian kanan.



Untuk mengukur kemiringan suatu kurva kita gunakan koefisien kemiringan (koefisien skewness), yang dapat dihitung dengan rumus pearson sebagai berikut :

$$\text{Kaefisien Skewnes} = \frac{\text{Mean} - \text{Modus}}{\text{Deviasi Standar}}$$

Adapun pegangan yang digunakan menurut pearson mengenai penentuan bahwa sesuatu lengkungan itu miring atau tidak ialah :

- a) Koefisien skewness < 0 disebut lengkungan negative
- b) Koefisien skewness > 0 disebut lengkungan positif
- c) Koefisien skewness $= 0$ disebut lengkungan simetris

Dengan menggunakan data pada bab sebelumnya, koefisien skewness dapat dihitung, sebagai berikut:

$$\text{Koefisien Skewness} = \frac{1161 - 115}{15} = 0,07$$

Nilai koefisien skewness sebesar $0,07 > 0$, termasuk pada lengkungan positif.

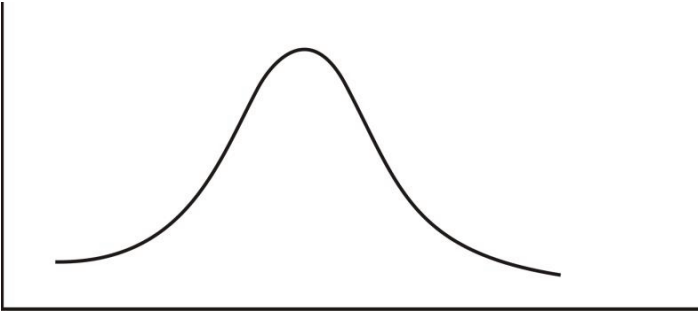


B. KURTOSIS

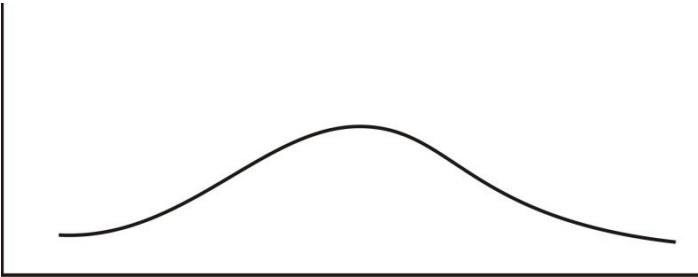
Kuortosis adalah ukuran yang menentukan tinggi atau rendahnya bentuk lengkungan.

Terdapat 3 macam sehubungan dengan soal keruncingan lengkungan :

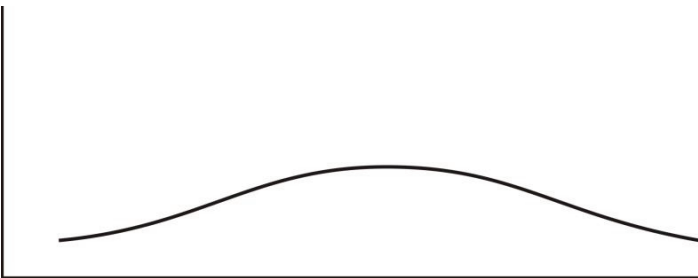
1. Leptokurtis adalah diagram distribusi yang berbentuk runcing



2. Mesokurtis adalah diagram distribusi yang berbentuk normal, tidak terlalu runcing dan tidak terlalu tumpul.



3. Platikurtis adalah diagram distribusi yang bentuknya landai atau tumpul.



Untuk mengatur runcing atau tumpulnya suatu distribusi biasanya



digunakan α_4 yaitu rata-rata dari seluruh data-data dengan mean pangkat empat, dibagi simpangan baku (deviasi standard) pangkat empat.

Rumusnya sebagai berikut:

- a. Untuk data tidak berkelompok

$$\alpha_4 = \frac{\frac{1}{n} \sum (x - \mu)^4}{\alpha^4}$$

- b. Untuk data yang berkelompok

$$\alpha_4 = \frac{\frac{1}{n} \sum f_i (x_i - \mu)^4}{\alpha^4}$$

Untuk menentukan apakah diagram itu runcing atau tumpul maka kita gunakan ketentuan sebagai berikut:

- Apabila $\alpha_4 > 3$ disebut Leptokurtis
- Apabila $\alpha_4 < 3$ disebut Platikurtis
- Apabila $\alpha_4 = 0$ disebut Mesokurtis.



BAB VIII

Angka Indeks

Statistik Deskriptif

BAB VIII

ANGKA INDEKS



A. PENDAHULUAN

Angka indeks adalah angka yang diharapkan dapat memberitahukan perubahan-perubahan sebuah atau lebih karakteristik pada waktu dan tempat yang sama ataupun berlainan. Misalnya:

Harga gula pada tahun 2012 dibandingkan dengan tahun 2010;

B. MEMILIH TAHUN DASAR

Tahun dasar adalah tahun yang digunakan sebagai dasar pembandingan. Tahun yang dipilih sebagai tahun dasar diberi indeks 100, semua kuantitas pada tahun-tahun yang lain dibandingkan dengan kuantitas pada tahun dasar tersebut.

Untuk memilih tahun dasar pada dasarnya bebas, boleh memilih satu tahun yang lalu, lima tahun dan sebagainya. Tetapi ada hal-hal yang perlu dipertimbangkan.

1. Hendaknya dipilih tahun atau waktu dasar yang keadaannya normal, maksudnya tahun atau waktu tersebut tidak terjadi perang, bencana, inflasi dan sebagainya.
2. Hendaknya tahun dasar atau waktu dasar tidak diambil terlampaui jauh lewat ke masa silam, karena kalau terlalu lama tidak banyak manfaatnya. Misalnya indeks harga gula tahun 2012 dengan tahun dasar 1990, jelas dari indeks ini tidak banyak memperoleh manfaat.

C. ANGKA INDEKS SEDERHANA

Terdapat 3 macam indeks yang lazim, yaitu:

1. Indeks harga adalah angka yang diharapkan dapat dipakai untuk mengetahui perubahan mengenai harga-harga barang, baik harga untuk semacam maupun berbagai macam barang dalam waktu dan tempat yang sama ataupun berlainan.



Rumus indeks harga dapat ditulis:

$$I_{\%t} = \frac{ht}{ho} \times 100$$

2. Indeks kuarta adalah angka yang diharapkan dapat memperlihatkan perubahan mengenai jumlah-jumlah sejenis atau sekumpulan barang yang dihasilkan atau digunakan dan sebagainya untuk selama waktu yang sama atau berlainan.

$$I_{\%t} = \frac{dt}{do} \times 100$$

3. Indeks nilai adalah mengetahui perubahan nilai mengenai sejenis atau sekumpulan barang dalam jangka waktu yang diketahui. Rumus yang digunakan.

$$I_{\%t} = \frac{nt}{no} \times 100$$

Disini yang akan dibicarakan hanya semacam indeks yaitu indeks harga. Contoh.

TABEL VII. 1
Harga Produk Per Unit
(Dalam Rupiah)
2006 - 2011

Tahun	Harga
2006	1100
2007	1200
2008	1350
2009	1700
2010	2200
2011	2000



TABEL VII. 2
Harga Produk Per Unit
(2006 = 100)
2006 – 2011

Tahun	Harga
2006	100
2007	109
2008	123
2009	155
2010	200
2011	182

Dengan menggunakan rumus di atas dan bila diambil tahun 2006 sebagai tahun dasar, maka indeks harga dapat dihitung sebagai berikut:

$$I_{\frac{2006}{2007}} = \frac{1200}{1100} \times 100 = 109$$

$$I_{\frac{2006}{2007}} = \frac{1350}{1100} \times 100 = 123$$

dan seterusnya.

Selain tahun dasar yang kita gunakan sebagai pembandingan terdapat juga pembentukan indeks apabila digunakan suatu jangka waktu sebagai waktu dasar. Maka harga yang diambil sebagai bahan pertimbangan ialah harga rata-rata.

Untuk jelasnya kita gunakan kasus di tabel 1 dengan mengambil 2006 - 2008=100



TABEL VII. 3
Harga Produk Per Unit
2006 – 2008 = 100)

Tahun	Harga
2006	90
2007	99
2008	111
2009	140
2010	181
2011	164

Maka harga yang dijadikan bahan pertimbangan (h_o) diambil dengan cara diambil rata-ratanya.

$$h_o = \frac{1100 + 1200 + 1350}{3} = 1217$$

Jika rumus indeks harga digunakan, maka didapatkan

$$I_{2006-2008/2006} = \frac{1100}{1217} \times 100 = 90$$

$$I_{2006-2008/2007} = \frac{1200}{1217} \times 100 = 99$$

$$I_{2006-2008/2008} = \frac{1350}{1217} \times 100 = 111$$

Apabila index harga pada tiga tahun yang dijadikan waktu dasar, dijumlahkan kemudian dibagi tiga, maka nilainya sebesar 100.



D. MERUBAH TAHUN DASAR

Ada dua cara untuk merubah tahun dasar, yaitu:

1. Dengan cara melakukan perhitungan angka-angka indeks seperti biasa, hanya tahun dasarnya diambil tahun dasar yang baru berbeda dengan tahun dasar yang terdahulu.
2. Apabila data tidak diketahui, yang diberikan hanya indeks yang sudah terbentuk. Untuk keperluan perhitungan, kita gunakan symbol-simbol.

I_B = indeks baru untuk tahun yang indeksnya sedang dihitung

I_A = indeks asal untuk tahun yang dijadikan tahun dasar baru.

I_L = indeks lama untuk tahun yang indeksnya baru

Dengan symbol tersebut di atas, maka untuk menghitung indeks baru digunakan rumus:

$$I_B = \frac{100}{I_A} \times I_L$$

Untuk lebih jelasnya, marilah indeks dalam tabel IV.2 kita ubah tahun dasarnya dari tahun 2006 menjadi tahun 2007.

TABEL VII. 4
Indeks Harga Produk
2006 = 100

Tahun	Indeks Harga
2006	100
2007	109
2008	123
2009	155
2010	200
2011	182



TABEL VII. 5
Indeks Harga Produk
2007 = 100

Tahun	Indeks Harga
2006	92
2007	100
2008	113
2009	142
2010	183
2011	167

Dengan menggunakan rumus di atas, maka IB untuk tahun 2006 - 2011 dihitung sebagai berikut:

Tahun 2006

$I_A = 109$ = indeks asal untuk tahun 2007 yang dijadikan tahun dasar baru

$I_L = 100$ = indeks lama untuk tahun 2006

$$I_B = \frac{100}{109} \times 100 = 92$$

Tahun 2008

$I_A = 109$ = masih tetap

$I_L = 123$ = indeks lama untuk tahun 2008

$$I_B = \frac{100}{109} \times 123 = 113$$

Dan seterusnya dengan jalan yang sama. Perhatikan bahwa $\frac{100}{I_A}$ merupakan faktor tetap, tinggal mengalikan dengan indeks lama untuk tahun yang indeksnya barunya sedang dicari.



E. ANGKA INDEKS GABUNGAN

Untuk menghitung angka indeks selain indeks sederhana, masih ada beberapa macam cara yaitu:

1. Indeks tidak dibobot (*unweighted index*)

Ialah indeks yang menghitungnya tanpa mempertimbangkan bobot yang merupakan ukuran penting atau tidaknya barang-barang yang diukur indeksnya.

Indeks tidak dibobot ada 2 metode.

a. Metode agregatif

Metode ini dilakukan hanya dengan membandingkan jumlah dari harga barang-barang persatuan tiap-tiap tahun.

Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$I_{AT} = \frac{\sum ht}{\sum ho} \times 100$$

Dimana:

I_{AT} = indeks agregatif tidak dibobot

$\sum h_i$ = jumlah variable pada tahun yang akan dibandingkan

$\sum h_o$ = jumlah variable pada tahun dasar

Misal kita akan menghitung indeks harga bahan makanan tahun 2012 dengan tahun dasar 2011, dapat dilihat pada table berikut ini.

TABEL VII. 6
 Harga Bahan Makanan
 Tahun 2011 dan 2012
 (Dalam Rupiah)

Bahan Makanan	Harga	
	2011	2012
Gula / kg	9.700	11.000
Beras / kg	6.900	8.000
Tepung terigu / kg	6.500	7.500
Telur ayam / butir	750	1.000
Jumlah	23.800	27.500



Indeks harga tahun 2012 dengan tahun dasar 2011 adalah:

$$I_{AT} = \frac{27.500}{23.850} \times 100 = 115$$

b. Metode rata-rata relative

Dalam metode ini yang pertama dilakukan yaitu mencari angka relative dari masing-masing barang, kemudian relatif-relatif tersebut dirata-rata.

Adapun rumusnya adalah:

$$I_{RT} = \frac{\sum \frac{ht}{ho} \times 100}{k}$$

Dalam hal ini:

I_{RT} = indeks rata-rata relative tidak dibobot

$\sum \frac{ht}{ho} \times 100$ = relative, yaitu persentase harga pada tahun yang akan dibandingkan dari harga pada tahun dasar.

K = banyaknya macam barang

Kalau kita hitung indeks dari table VII. 6 dengan tahun dasar 2011 hasilnya sebagai berikut

Angka relative:

$$\text{Gula} = \frac{11.000}{9.700} \times 100 = 113,40$$

$$\text{Beras} = \frac{8.000}{6.900} \times 100 = 115,94$$

$$\text{Tepung Terigu} = \frac{7.500}{6.500} \times 100 = 115,38$$

$$\text{Telur} = \frac{1000}{750} \times 100 = 133,33$$

$$I_{RT} = \frac{478,05}{4} = 119,51$$



TABEL VII. 7
Harga Bahan Makanan
(Dalam Rupiah)

Bahan Makanan	Harga		Relative
	2011	2012	
Gula / kg	9.700	11.000	113,40
Beras / kg	6.900	8.000	115,94
Tepung terigu / kg	6.500	7.500	115,38
Telur ayam / butir	750	1.000	133,33
Jumlah	23.800	27.500	478,05

2. Indeks dibobot (weighted index)

Di dalam indeks ini, kita memasukkan unsur *weight* (bobot) dari harga harga yang dipakai untuk menghitung indeks, yang menunjukkan tingkat penting atau tidaknya barang tersebut. Barang yang lebih penting bobotnya lebih tinggi dan yang kurang penting lebih rendah. Misalnya beras kita anggap lebih penting daripada gula, maka bobot beras lebih tinggi daripada gula.

Secara umum untuk penentuan angka indeks harga gabungan dibobot dapat digunakan rumus:

$$I_{GD} = \frac{\sum h_t \cdot W}{\sum h_o \cdot W} \times 100$$

Dimana :

- I_{GD} = indeks gabungan dibobot
- h_t = variabel pada tahun t yang indeksnya sedang dicari.
- h_o = variabel pada tahun dasar
- W = unit yang digunakan untuk bobot.



Yang menjadi persoalan sekarang adalah bagaimana menentukan *weight* (bobot) itu. Mungkin dapat ditentukan sesuai dengan anggapan penganalisa terhadap barang itu, jadi sifatnya subyektif, anggapan seseorang biasanya berbeda dengan orang lain, sehingga bobot dan indeksinya akan berbeda kalau dihitung oleh barang yang berbeda.

Untuk mengatasi hal ini, biasanya dipakai kuantitas barang itu sebagai bobot, untuk barang-barang konsumsi dipakai kuantitas konsumsi atas barang tersebut.

Metode Agregatif

Ada tiga cara untuk menentukan indeks agregatif dibobot yang biasa dikenal, ialah:

a. *Indeks Laspeyers*

Adalah indeks yang dihitung dengan kuantitas pada tahun dasar sebagai bobot.

Rumus untuk menghitung sebagai berikut:

$$I_t = \frac{\sum h_t \cdot Q_o}{\sum h_o \cdot Q_o} \times 100$$

Contoh menghitungnya:

TABEL VII. 8

Harga dan Kuantitatif Konsumsi 3 Macam Barang
Tahun 2011 dan 2012

Macam barang	2011		2012		h _o .Q _o	h _t .Q _o
	Harga (H _o)	Kuantitas (Q _o)	Harga (H _o)	Kuantitas (Q _o)		
1	125	10	150	8	1250	1500
2	100	17	110	15	1700	1870
3	150	6	165	5	900	990
Jml					3850	4360



$$I_L = \frac{4360}{3850} \times 100 = 113,25$$

b. *Indeks Paasche*

Adalah indeks gabungan dibobot dengan memakai tahun yang sedang dicari indeksnya sebagai bobotnya.

Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$I_P = \frac{\sum h_t \cdot Q_t}{\sum h_o \cdot Q_t} \times 100$$

Dengan memakai data pada table VII. 7 maka perhitungan indeks Paasche dapat dilihat berikut ini.

TABEL VII.9

Macam barang	$h_o \cdot Q_t$	$h_t \cdot Q_t$
1	1000	1200
2	1500	1650
3	750	825
Jumlah	3250	3675

$$I_P = \frac{3675}{3250} \times 100 = 113,08$$

c. *Indeks Drobish dan Indeks Irving Fisher*

Kedua indeks di atas mempunyai kebaikan dan kelemahan. Apabila harga naik, jumlah atau kuantitas pembelian akan berkurang. Dengan indeks Laspyers, bobotnya (kuantitas pada tahun dasar) lebih besar dari kenyataannya, akibatnya terjadi angka indeks yang terlalu besar. Sebaliknya jika harga turun, pembelian akan naik, bobotnya (kuantitas pada tahun dasar) terlalu kecil untuk barang yang harganya turun, akibatnya indeksnya terlalu besar.



Cara untuk mengatasinya dengan mengambil rata-rata dari kedua indeks tersebut atau rata-rata dari bobotnya. Di dalam merata rata indeks dapat dilakukan dengan rata-rata hitung atau rata-rata ukur.

Rata-rata Hitung Dari Drobisch

$$I_{D0} = 1/2(I_L + I_P)$$

Rata-rata Ukur Irving Fisher

$$I_F = \sqrt{I_1 + I_P}$$

Methode rata-rata relative

Mencari angka indeks dengan metode rata-rata relative dibobot dapat dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$I = \frac{\sum (h_t/h_o)W}{\sum W} \times 100$$

Yang digunakan sebagai bobot pada cara ini ada 2 macam yaitu nilai pada tahun dasar atau nilai pada tahun tertentu. Kalau kita pakai data yang terdapat pada tabel VII. 8 maka hasilnya seperti terlihat berikut ini:

TABEL VII. 10

Harga dan Kuantitatif Konsumsi 3 Macam Barang
Tahun 2011 dan 2012

Macam barang	2011		2012		Relative (h _t /P _o)	h _o .Q _o	h _t .Q _o
	Harga (H _o)	Kuantitas (Q _o)	Harga (H _o)	Kuantitas (Q _o)			
1	125	10	150	8	1,2	1250	1500
2	100	17	110	15	1,1	1700	1870
3	150	6	165	5	1,1	900	990
Jml						3850	4360



Kalau dengan bobot nilai pada tahun dasar (2011) maka hasilnya:

$$\begin{aligned}
 I &= \frac{\sum \left(\frac{h_t}{h_o} \right) (h_o \cdot Q_o)}{\sum (h_o \cdot Q_o)} \times 100 \\
 &= \frac{(1,2 \times 1250) + (1,1 \times 1700) + (1,1 \times 900)}{3850} \times 100 \\
 &= 113,25
 \end{aligned}$$

Apabila bobonya nilai pada tahun ke-t (2012), maka:

$$\begin{aligned}
 I &= \frac{\sum \left(\frac{h_t}{h_o} \right) (h_t \cdot Q_t)}{\sum (h_t \cdot Q_t)} \times 100 \\
 &= \frac{(1,2 \times 1200) + (1,1 \times 1650) + (1,1 \times 825)}{3675} \times 100 \\
 &= 113,28
 \end{aligned}$$

F. INDEKS RANTAI

Angka indeks berantai adalah indeks yang ditentukan berdasarkan tahun dasar yang mendahuluinya.

Rumusnya :

$$I_{(t-i)/t} = \frac{h_t}{h_{t-1}} \times 100$$



Cara penggunaannya sebagai berikut :

TABEL VII.11

Harga Produk
(Dalam Rupiah)

Tahun	Harga
2007	450
2008	500
2009	600
2010	700
2011	650
2012	800

Pembentukan angka indeks rantai untuk data tersebut adalah sebagai berikut:

$$I_{2007/2008} = \frac{500}{450} \times 100 = 111,1$$

$$I_{2008/2009} = \frac{600}{500} \times 100 = 120,0$$

$$I_{2009/2010} = \frac{700}{600} \times 100 = 116,7$$

$$I_{2010/2011} = \frac{650}{700} \times 100 = 92,9$$

$$I_{2011/2012} = \frac{800}{650} \times 100 = 123,1$$



Jika index rantai ini disusun dalam suatu tabel, hasilnya seperti bav ini:

TABEL VII.12

Indeks Harga

Tahun 2008 - 2012

Tahun	Indeks Harga
2008	111,1
2009	120,0
2010	116,1
2011	92,9
2012	123,1



BAB IX

Analisa Data Deret Waktu

Statistik Deskriptif

BAB IX

ANALISA DATA DERET WAKTU



A. PENDAHULUAN

Masa-masa yang akan datang merupakan ketidakpastian untuk itu kita hams merencanakan suatu kegiatan, kita buat proyeksi keadaan tahun yang akan datang dengan menggunakan data-data yang telah lalu.

Misalnya untuk meramalkan penjualan yang akan datang kita mendasarkan penjualan 5 tahun yang silam. Hal ini disebabkan apa yang terjadi akan mempunyai pola perubahan seperti tahun-tahun yang telah lalu.

Data deret waktu adalah merupakan hasil observasi yang didapat menurut urutan kronologis, biasanya dalam interval waktu yang sama. Terdapat 4 faktor komponen gerak, yaitu:

1. Trend

Trend adalah rata-rata kenaikan atau penurunan dalam jangka panjang biasanya tiap tahun.

Terdapat 2 trend:

a. Trend Linier

Di dalam trend linier, metode yang biasanya dipakai:

- 1) *Semi Averages*
- 2) *Least Square*

b. Trend Non Linier

Metode yang digunakan di dalam trend non linier ini ada 2 macam, yaitu:

- 1) *Parabolic*
- 2) *Exponential*



METODE SEMIAVERAGES

Metode ini digunakan untuk menghitung trend linier. Langkah langkahnya sebagai berikut:

- Data deret waktu yang ada dibagi menjadi dua kelompok, sebaiknya dua kelompok tersebut sama banyaknya. Jika banyak data ganjil, data paling tengah diabaikan.
- Untuk tiap kelompok dicari rata-ratanya, letakkan tiap rata-rata pada tahun pertengahan tiap kelompok. Kelompok satu menghasilkan rata rata 132 dan kelompok kedua 156, masing-masing diletakkan pada tahun 2008 dan 2011.
- Carilah selisih dari kedua tahun dimana diletakkan kedua rata-rata tersebut ($2011 - 2008 = 3$) dan cari juga selisih dari kedua rata-rata itu ($156 - 132 = 24$). Bagi selisih rata-rata dengan selisih tahunnya, sehingga didapat rata-rata kenaikan setiap tahun. ($24 : 3 = 8$).
- Nilai trend dapat dicari dengan cara, nilai trend pada tahun pertengahan kelompok sama dengan rata-rata kelompok yang bersangkutan. Nilai trend pada tahun di atasnya pertengahan kelompok dikurangkan dengan rata-rata kenaikan dan pada tahun dibawahnya ditambah.

$$\text{Misal nilai trend } 1995 = 132 - 8 = 124$$

$$1997 = 132 + 8 = 140$$

- Apabila kita akan memforecast tahun berikutnya; maka tinggal menambah rata-rata kenaikan dengan nilai trend sebelumnya.

$$\text{Misal Forecast tahun } 2001 = 164 + 8 = 172$$



TABEL IX.1
TREND LINIER
Dengan Metode Semi Average

Tahun	Penjualan	Rata-rata kelompok	Nilai Trend
2007	120		124
2008	130	132	132
2009	146		140
2010	147		148
2011	155	156	156
2012	166		164

METODE LEAST SQUARE

Metode ini disebut least square karena dengan metode ini akan memperoleh garis trend yang mempunyai jumlah terkecil dari kuadrat selisih data dengan garis trend.

Dengan cara ini, tahun-tahun ditransformasikan menjadi bilangan bilangan ..., -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3,...kalau banyak tahun ganjil ..., -5, -3, -1, 1, 3, 5,...kalau banyak tahun genap

Garis trend yang kita cari yaitu $y' = a + bx$. Untuk menghitung harga-harga a dan b digunakan rumus sebagai berikut:

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

dan

$$b = \frac{\sum xy}{\sum x^2}$$

Dimana

y = nilai-nilai data pada tahun yang diketahui

n = banyak tahun

x = koding untuk tahun



Langkah-langkah perhitungan metode least square:

- Susun data sesuai dengan urutan tahunnya dan letakkan koding tahunnya, yang ditengah diberi nilai = 0, tahun sebelumnya berturut turut dikurangi satu sedangkan tahun-tahun sesudahnya ditambah satu.
- Hitunglah nilai xy dan x^2 , kemudian carilah harga a dan b sesuai dengan rumus.
- Masukkan harga a dan b pada persamaan trend, kemudian carilah nilai trend tiap-tiap tahun dengan melakukan substitusi nilai koding pada tahun-tahun yang dimaksud.

Contoh:

TABEL IX.2
Trend Linier
Dengan Metode Least Square

Tahun	Penggunaan (y) (100 Kwh)	Koding tahun x	xy	x^2	Nilai trend
2004	21,8	-4	-87,2	16	-0,35
2005	43,4	-3	-130,2	9	30,09
2006	61,7	-2	-123,4	4	60,53
2007	96,8	-1	-96,8	1	90,97
2008	101,7	0	0	0	121,41
2009	99,4	1	99,4	1	151,85
2010	146,7	2	293,4	4	182,29
2011	213,8	3	641,4	9	212,73
2012	307,4	4	1229,6	16	243,71
	1092,7	-	1826,2	60	



$$a = \frac{1092,7}{9} = 121,41$$

$$b = \frac{1826,2}{60} = 30,436 = 30,44 \text{ (dibulatkan)}$$

Persamaan trendnya:

$$y = 121,41 + 30,44x$$

Nilai trend tahun 2004 s/d 2012 dapat dicari

$$y_{2004} = 121,41 + 30,44 (-4) = -0,35$$

$$y_{2005} = 121,41 + 30,44 (-3) = 30,09$$

$$y_{2006} = 121,41 + 30,44 (-2) = 60,53$$

dan seterusnya, hasilnya seperti tampak pada Table IX.2

Kalau kita akan membuat forecast pada tahun yang akan datang, misalnya tahun 2013, berarti $x = 5$

$$\begin{aligned} y_{2013} &= 121,41 + 30,44 (5) \\ &= 273,61 \end{aligned}$$



Daftar Pustaka

Statistik Deskriptif

DAFTAR PUSTAKA



- Boediono, 2004, Teori dan Aplikasi Statistika dan Probabilitas: Sederhana Lugas dan Mudah Dimengerti. Remaja Rosdakarya. Bandung.
- Grant, Eugene L, 2004, Pengendalian Mutu Statistis. Erlangga. Surabaya
- Grant, Eugene L, Richard S, Leavenworth, 2001, Pengendalian Mutu Statis Salemba Empat. Jakarta.
- Hadi, Sutrisno, 2001. Statistik Jilid 1. Andi. Yogyakarta.
- Hadi, Sutrisno, 2001. Statistik Jilid II. Andi. Yogyakarta.
- Hadi, Sutrisno, 2004. Statistik Jilid 3. Andi. Yogyakarta.
- Hasan, M. Iqbal, 2005. Pokok-pokok Materi Statistik I : Statistik Deskriptif BumiAksara. Jakarta.
- Mendenhal, Reinmuth, 2001, Statistik Untuk Manajemen dan Ekonomi Erlangga. Jakarta.
- Siagian, Dergibson, Sugiarto, 2006, Metode Statistika : Untuk Bisnis dan Ekonomi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Soleh, Achmad Zambar, 2005, Ilmu Statistika. Rekayasa Sains. Bandung.
- Sugiyono, 2006, Statistika Untuk Penelitian. Alfabeta. Bandung.
- Sugiyono, 2007, Statistika Untuk Penelitian. Alfabeta. Bandung.
- Sugiyono, 2010. Statistika Nonparametris : Untuk Penelitian. Alfabet Bandung.
- Supranto, Johannes, 2000. Statistik : Teori dan Aplikasi. Erlangga. Jakarta

