

# UKURAN PEMUSATAN DATA



Pada Bab 2 telah dibahas topik penyajian data. Selain menyajikan data dalam tabel maupun diagram, masih diperlukan ukuran-ukuran yang dapat mewakili suatu kumpulan data yaitu ukuran gejala pusat. Ukuran gejala pusat dimaksudkan sebagai parameter atau ukuran keterpusatan data. Ukuran keterpusatan data ini dipergunakan untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas dari suatu persoalan yang terhimpun dalam sekumpulan data. Ukuran ini sering sekali dijadikan wahana penilaian dan pengambilan keputusan, sehingga keberadaan ukuran gejala pusat dapat dikatakan sangat berarti dalam melakukan analisis data. Bagi sebagian orang, seperti pelaku bisnis dan ekonomi untuk pengambilan keputusan, mereka perlu mengetahui lebih jauh sebuah nilai yang dapat mewakili kumpulan data.

Ukuran yang tergolong ke dalam ukuran gejala pusat adalah : *rata-rata*, *median* dan *modus*. Ukuran pemusatan yang paling umum digunakan orang khususnya berkaitan dengan data kuantitatif yang minimal berskala interval adalah rata-rata. Rata-rata suatu kumpulan data dapat dibedakan menjadi 3 yaitu rata-rata hitung, rata-rata ukur, dan rata-rata harmonik. Rata-rata hitung sering juga disebut sebagai rata-rata aritmatik merupakan rata-rata yang paling banyak digunakan untuk menentukan pemusatan data kuantitatif seperti berat, panjang, skor tes dan masih banyak besaran lainnya. Rata-rata ukur biasanya digunakan untuk mengukur tingkat perubahan (rate of change), contohnya adalah untuk menghitung pertambahan bunga pinjaman. Rata-rata harmonik digunakan untuk menghitung rata-rata data dalam bentuk ratio, contohnya adalah menghitung rata-rata kecepatan yang ditempuh oleh suatu kendaraan.

Selain rata-rata, ukuran pemusatan lainnya adalah median yang disingkat Me. Median bisa ditentukan untuk data yang minimal berskala interval karena kita perlu mengurutkan dan menjumlahkan data dalam perhitungannya. Selanjutnya untuk menyatakan fenomena yang paling sering muncul atau paling banyak terjadi digunakan ukuran pemusatan modus disingkat Mo. Ukuran ini secara tidak disadari sering dipakai

untuk menentukan "rata-rata" data kualitatif. Modus dari sekumpulan data ditentukan dengan cara menentukan frekuensi terbanyak dari data tersebut. Jika kita dengar atau membaca dari surat kabar bahwa kebanyakan kematian di Indonesia disebabkan oleh penyakit malaria, atau pada umumnya kecelakaan lalu lintas karena kecerobohan pengemudi. Contoh tersebut masing-masing merupakan modus penyebab kematian dan kecelakaan lalu lintas.

Dalam penentuan ukuran pemusatan suatu data, rumus yang digunakan sangat bergantung pada bentuk data tersebut apakah data tak berkelompok atau data berkelompok. Untuk data tak berkelompok rumusnya relatif sederhana dibandingkan dengan data berkelompok. Dalam paparan materi selanjutnya, akan dijelaskan penentuan ukuran pemusatan data baik rata-rata, median maupun modus untuk data tidak berkelompok maupun data berkelompok dengan tetap

### 3.1. Rata-rata Hitung

Rata-rata hitung adalah jumlah dari sekumpulan data dibagi dengan banyaknya data. rata-rata hitung untuk sampel disimbolkan dengan  $\bar{x}$  dan rata-rata hitung untuk populasi disimbolkan dengan  $\mu$ . Rumus perhitungan rata-rata hitung dibedakan menjadi 2 yaitu rata-rata hitung data tak berkelompok, rata-rata hitung data berkelompok. Akan dipaparkan juga rata-rata gabungan dari beberapa kelompok data yang dikenal juga dengan rata-rata hitung data berbobot.

#### 1) Rata-rata Hitung untuk Data Tidak Berkelompok

Data tidak berkelompok dapat disajikan secara tunggal atau sering pula disajikan dalam daftar frekuensi. Rumus rata-rata hitung dari data tunggal atau data yang tersaji dalam daftar frekuensi pada dasarnya diturunkan dari definisi yang dapat dipaparkan sebagai berikut.

##### a) Rata-rata Hitung Data Tunggal

Misalkan  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  adalah data yang dikumpulkan dari suatu sample atau populasi maka rata-rata hitung untuk sampel disimbolkan dengan  $\bar{x}$  dan rata-rata hitung untuk populasi disimbolkan dengan  $\mu$  dan ditentukan dengan rumus berikut.

$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$	$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$
--	------------------------------------

**Contoh 1**

Seorang staf produksi sebuah pabrik yang menghasilkan produk daging kaleng, memeriksa sebuah sampel acak 5 kaleng daging sapi untuk diperiksa berat netto-nya. Data yang diperoleh (dalam gram) adalah: 251, 245, 255, 253, 254. Hitunglah rata-rata hitung berat sampel tersebut!

**Penyelesaian**

$$n = 5$$

$$x_1 = 251, x_2 = 245, x_3 = 255, x_4 = 253, x_5 = 254$$

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^5 x_i}{5} = \frac{251 + 245 + 255 + 253 + 254}{5} = 251,6$$

b) Rata-rata hitung Data Tabel Distribusi

Jika diberikan data  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  yang memiliki frekuensi berturut-turut  $f_1, f_2, f_3, \dots, f_n$ , maka rata-rata hitung sampel ( $\bar{x}$ ) atau rata-rata hitung populasi  $\mu$  dari data yang disajikan dalam daftar distribusi itu ditentukan dengan rumus:

$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$	$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$
---	---

**Contoh 2**

Misalkan diadakan suatu penelitian tentang berat badan mahasiswa dengan populasi mahasiswa semester 1 Jurusan Matematika Undiksha yang berjumlah 60 orang. Data hasil pengukuran berat badan keenam puluh mahasiswa tersebut disajikan pada tabel berikut.

<b>Berat badan (kg)</b>	54	55	56	57	58
<b>Frekuensi (f)</b>	6	10	14	20	10

**Penyelesaian:**

Berat badan ( $x_i$ )	Frekuensi ( $f_i$ )	$f_i x_i$	$\bar{x}$
54	6	324	$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$ $= \frac{3378}{60}$ $= 56,3$
55	10	550	
56	14	784	
57	20	1140	
58	10	580	
Jumlah	$\sum f_i = 60$	$\sum f_i x_i = 3378$	

Jadi, rata-rata berat badan 60 siswa itu adalah 56,3 kg.

## 2) Rata-rata Hitung untuk Data Berkelompok

Misalkan suatu data berkelompok terdiri dari  $n$  kelas dengan nilai tengah masing-masing kelas secara berturut-turut adalah  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  dan masing-masing frekuensinya adalah  $f_1, f_2, f_3, \dots, f_n$ , maka rata-rata hitung ditentukan dengan rumus:

$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$	$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$
---	---

Contoh:

Sampel acak 50 karyawan bank di Denpasar, setelah diteliti mengenai besar pengeluarannya per bulan, diperoleh data sebagai berikut:

Pengeluaran Per Bulan (ribu rupiah)	Banyak Pegawai (orang)
500-599	4
600-699	6
700-799	12
800-899	15

900-999	10
1000-1099	3

Hitunglah rata-rata pengeluaran perbulan bagi 50 orang karyawan bank tersebut!

Contoh 3

Dapat dibuat tabel bantuan

Pengeluaran Per Bulan (ribu rupiah)	Banyak Karyawan ( $f_i$ )	Nilai Tengah Kelas ( $x_i$ )	$x_i f_i$
500-599	4	549,5	2198
600-699	6	649,5	3897
700-799	12	749,5	8994
800-899	15	849,5	12742,5
900-999	10	949,5	9495
1000-1099	3	1049,5	3148,5
Total	$\sum_{i=1}^6 f_i = 50$	$\sum_{i=1}^6 f_i x_i = 40.475$	

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^6 f_i x_i}{\sum_{i=1}^6 f_i}$$

$$\bar{x} = \frac{40475}{50} = 809,5$$

Jadi rata-rata hitung pengeluaran perorang adalah 809,5 ribu rupiah (Rp. 808.500,-)

### 3) Rata-rata Gabungan

Misalkan ada kelompok data yang sudah diketahui nilai rata-ratanya masing-masing. Data pertama berukuran  $n_1$  dengan ratahan  $\bar{x}_1$ , data kedua

berukuran  $n_2$  dengan rata-rata  $\bar{x}_2, \dots$ , data ke- $k$  berukuran  $n_k$  dengan rata-rata  $\bar{x}_k$ , maka rata-rata gabungan  $\bar{x}_{gab}$  dari  $k$  buah data itu adalah:

$$\bar{x}_{gab} = \frac{\sum_{i=1}^k n_i \bar{x}_i}{\sum_{i=1}^k n_i}$$

#### Contoh 4

Nilai rata-rata 11 buah bilangan adalah 13. Nilai rata-rata 13 bilangan lain adalah 11. Tentukan rata-rata 24 bilangan itu!

*Solusi:*

$$\begin{aligned} \bar{x}_{gab} &= \frac{n_1 \bar{x}_1 + n_2 \bar{x}_2}{n_1 + n_2} \\ &= \frac{11 \times 13 + 13 \times 11}{11 + 13} \\ &= 11 \frac{11}{12} \end{aligned}$$

Jadi, nilai rata-rata 24 bilangan itu adalah  $11 \frac{11}{12}$ .

### 3.2. Median

Median (Me) adalah nilai tengah dari suatu data yang telah disusun dari data terkecil sampai data terbesar atau sebaliknya. Selain sebagai ukuran pemusatan data, median juga dijadikan sebagai ukuran letak data dan dikenal sebagai kuartil 2 (Q2). Rumus perhitungan median dibedakan untuk data tak berkelompok dan data berkelompok.

#### 1) Median untuk Data Tidak Berkelompok

Median untuk data tak berkelompok baik yang disajikan secara tunggal ataupun daftar frekuensi ditentukan dengan 3 langkah yaitu:

- (i) Mengurutkan data berdasarkan nilainya, misalkan data yang telah terurut dari data terkecil ke data terbesar adalah  $x_1, x_2, \dots, x_n$
- (ii) Menentukan letak median

Letak median  $k = \frac{n+1}{2}$ , dengan  $n$  menyatakan banyak data

(iii) Menentukan nilai median.

Nilai median dapat ditentukan dengan rumus berikut

$$Me = \begin{cases} x_k & k \in \text{bilangan bulat} \\ \frac{x_{k-0.5} + x_{k+0.5}}{2} & k \notin \text{bilangan bulat} \end{cases}$$

### Contoh 5

Terdapat sampel dengan nilai-nilai data: 12, 34, 14, 34, 28, 34, 34, 28, 14.  
Tentukanlah median dari data tersebut!

Penyelesaian:

Data dapat diurut dari kecil ke besar atau dibuat dalam tabel distribusi frekuensi sebagai berikut:

$x_i$	$f_i$
12	1
14	2
28	2
34	4

Banyak adalah 9 jadi median terletak pada data  $\frac{9+1}{2}$ , yaitu pada data ke 5 yang bernilai 28. Jadi median untuk data tersebut adalah 28.

## 2) Median untuk Data Berkelompok

Median dari data berkelompok dapat dihitung dengan rumus berikut.

$$Me = b + p \left( \frac{\frac{1}{2}n - F}{f} \right)$$

Keterangan:

$b$  = batas bawah kelas median, ialah kelas dimana median terletak

$p$  = panjang kelas median

$n$  = ukuran sampel / banyak data

$F$  = jumlah semua frekuensi dengan tanda kelas lebih kecil dari tanda kelas

median.

$f$  = frekuensi kelas median

#### Contoh 6

Tentukanlah median dari nilai ujian 80 mahasiswa yang disajikan dalam daftar di bawah ini.

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

#### Penyelesaian

Setengah dari keseluruhan data adalah 40. Jadi median terletak di kelas interval kelima, karena pada kelas tersebut terletak data ke-40. Median terletak pada interval 71 - 80 diperoleh nilai  $b=70,5$ ,  $f = 25$ ,  $F = 1 + 2 + 5 + 15 = 23$ . Dengan formula di atas maka nilai median dari data tersebut adalah

$$Me = b + p \left( \frac{\frac{1}{2}n - F}{f} \right)$$

$$Me = 70,5 + 10 \left( \frac{40 - 23}{25} \right) = 77,3$$

### 3.3. Modus

Untuk menyatakan fenomena yang paling sering muncul atau paling banyak terjadi digunakan ukuran modus. ukuran ini secara tidak disadari sering dipakai untuk mentukan "rata-rata" data kualitatif. Modus dari sekumpulan data ditentukan dengan cara menentukan frekuensi terbanyak dari data tersebut. Sekumpulan data dapat memilikilebih dari sebuah modus.

#### 1) Modus untuk Data Tidak Berkelompok



Menghitung modus dari data tunggal dilakukan dengan sangat sederhana yaitu dengan cara mencari nilai yang paling sering muncul di antara sebaran data.

### Contoh 7

Tentukan modus sebaran data pada contoh 5.

Penyelesaian

$x_i$	$f_i$
12	1
14	2
28	2
34	4

Jelas bahwa modus dari data tersebut adalah 34 karena frekuensinya paling tinggi yaitu 4.

### 2) Modus untuk Data Berkelompok

Modus dari data berkelompok dapat dihitung dengan rumus berikut.

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

Keterangan:

$b$ :	batas bawah kelas modal, ialah kelas interval dengan frekuensi terbanyak.
$p$ :	panjang kelas modal
$b_1$ :	frekuensi kelas modal dikurangi frekuensi kelas interval dengan tanda kelas yang lebih kecil sebelum tanda kelas modal
$b_2$ :	frekuensi kelas modal dikurangi frekuensi kelas interval dengan tanda kelas yang lebih besar sesudah tanda kelas modal

### Contoh 8

Perhatikan kembali data pada contoh 6. Tentulah modulusnya!

Penyelesaian

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

Langkah-langkah menentukan modus:

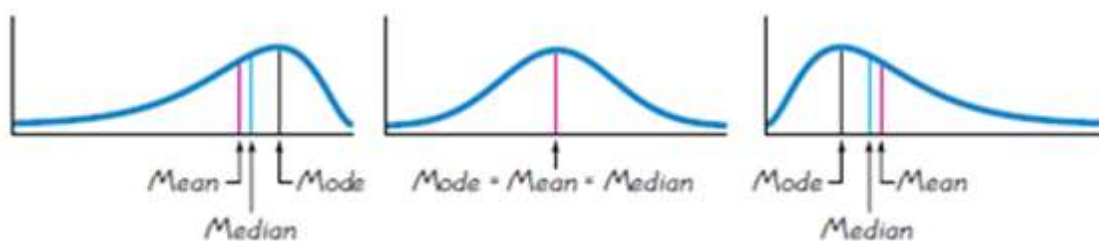
- Tentukan terlebih dahulu kelas modal. frekuensi terbanyak adalah 25, yaitu pada interval 71 - 80 dan selanjutnya diperoleh nilai batas bawah  $b = 70,5$ ,  $b_1 = 25 - 15 = 10$ , dan  $b_2 = 25 - 20 = 5$ . Dengan panjang kelas  $p = 10$  maka diperoleh nilai modulusnya adalah

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

$$Mo = 70,5 + 10 \left( \frac{10}{10 + 5} \right) = 77,17$$

### 3.4. Hubungan Rata-rata, Median, dan Modus

Apabila digambarkan kurva antara nilai data dan frekuensinya maka berdasarkan hubungan nilai rata-rata, median dan modulusnya, kurva dapat dibedakan menjadi 3 yaitu:



Gambar a

Gambar b

Gambar c

1. Kurva simetris (Gambar b)

Bila distribusi frekuensi tersebut simetris, maka nilai mean, median dan modus sama besar ( $\text{mean} = \text{median} = \text{modus}$ ). Dengan kata lain mean, median dan modus terletak pada satu titik dan kurva dari distribusi frekuensi tersebut simetris atau berbentuk normal.

2. Kurva Negatif (Gambar a)

Bila distribusi frekuensi tersebut menceng ke kiri (apabila sebagian besar nilai yang memiliki frekuensi rendah kebanyakan berada di sebelah kiri dari nilai rata-rata atau dikatakan ekornya menjulur ke kiri) maka nilai  $\text{mean} < \text{median} < \text{modus}$

3. Kurva Positif (Gambar c)

Bila distribusi frekuensi tersebut menceng ke kanan (apabila sebagian besar nilai yang memiliki frekuensi rendah kebanyakan berada di sebelah kanan dari nilai rata-rata atau dikatakan ekornya menjulur ke kanan) maka nilai  $\text{mean} > \text{median} > \text{modus}$