

## UKURAN PEMUSATAN DATA

Ukuran pemusatan data merupakan karakteristik yang bermanfaat untuk mengeksplorasi data. Karakteristik tersebut dapat dipelajari menggunakan grafik atau ukuran-ukuran yang diperoleh dari data. Ukuran pemusatan meliputi rata-rata, median, dan modus.

### A. Rata-rata

#### 1. Rata-rata data acak (*ungrouped data*)

Misal a, b, dan c diketahui data nilai tiga mahasiswa. Yang dimaksud dengan rata-rata nilai tiga mahasiswa itu adalah jumlah nilai tiga mahasiswa dibagi dengan banyak mahasiswa. Secara matematis, rata-ratanya bisa ditulis  $\frac{a+b+c}{3}$ . Rata-rata disimbolkan dengan  $\bar{x}$  (baca : x bar).

Secara umum jika  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  menyatakan sampel acak ukuran  $n$ , maka rata-rata sampel dinyatakan oleh statistik  $\bar{x} = \frac{x_1+x_2+\dots+x_n}{n} = \frac{\sum x_i}{n}$ .

Simbol  $\Sigma$  adalah alfabet Yunani yang merupakan singkatan dari *sum* (jumlah).

#### Contoh 1.1.a :

Misal nilai lima ulangan harian mata pelajaran Matematika 80, 80, 70, 90, 80. Tentukan rata-rata data tersebut !

Jawab :

$$\bar{x} = \frac{x_1+x_2+\dots+x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^{n=5} x_i}{n} = \frac{80+80+70+90+80}{5} = 80$$

Rata-rata dari nilai ulangan harian tersebut adalah 80.

#### Contoh 1.2.a :

Diketahui data hasil ulangan harian 10 peserta didik pada mata pelajaran Sejarah Kebudayaan Islam adalah sebagai berikut :

65, 70, 75, 85, 90, 90, 95, 95, 95, dan 100.

Hitunglah rata-rata (*mean*) data di atas!

Jawab :

$$\bar{x} = \frac{65+70+75+85+90+90+95+95+95+100}{10} = 86$$

Rata-rata nilai ulangan harian 10 peserta didik pada mata pelajaran Sejarah Kebudayaan Islam adalah 86.

#### 2. Rata-rata data berkelompok (*grouped data*)

Bila data yang ada banyak jumlahnya banyak, maka perlu disusun distribusi frekuensi agar mudah dianalisis. Data acak dapat dikelompokkan berdasarkan ke dalam kelas tertentu dengan panjang interval tertentu.

Secara matematis rata-rata (*mean*) data berkelompok adalah :

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{\sum_{i=1}^n f_i} = \frac{f_1 x_1 + f_2 x_2 + f_3 x_3 + \dots + f_n x_n}{f_1 + f_2 + \dots + f_n}$$

Keterangan :

$\bar{x}$  = rata-rata (means)

$x_i$  = nilai tengah interval kelas ke-  $i$

$f_i$  = frekuensi interval kelas  $i$

Untuk mengelompokkan data acak, bisa digunakan prosedur yang telah dikembangkan oleh Sturges. Berikut ini adalah prosedur atau langkah menyusun distribusi kuantitatif sebuah data.

a) Menentukan **banyak** dan **lebar interval kelas**.

Banyak interval kelas yang efisien biasanya antara 5 dan 15. Adapun rumus banyak interval kelas ( $k$ ) adalah :

$$k = 1 + 3,322 \log n$$

$$\text{Lebar interval} = \frac{\text{jangkauan}}{k}$$

Jangkauan biasanya disebut dengan **range**.

b) Meletakkan interval-interval kelas ke dalam sebuah kolom serta mengurutkan kelas terendah pada kolom paling atas dan seterusnya.

c) Memeriksa dan memasukkan data ke dalam interval yang sesuai.

Di bawah ini ada data nilai kuis mata kuliah Konsep Dasar Matematika dari 25 mahasiswa yang tersaji dalam tabel berikut.

<b>9</b>	<b>11</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>19</b>
<b>19</b>	18	14	12	17
<b>13</b>	16	17	19	18
<b>13</b>	17	15	18	17
<b>10</b>	11	17	19	15

Selanjutnya, dibuatlah tabel yang memuat banyak data (frekuensi) dengan turus. Perhatikan tabel di bawah ini.

Data	Turus	Frekuensi
9	I	1
10	I	1
11	II	2
12	I	1
13	II	2
14	I	1
15	III	3
16	I	1
17	III	5

Langkah berikutnya adalah menentukan banyak dan lebar kelas digunakan aturan **Sturges**. Perhitungan penentuan banyak kelas, jangkauan, dan lebar kelas disajikan sebagai berikut :

- 1)  $k = 1 + 3,322 \log 25 = 1 + 4,644 = 5,644 \approx 6$
- 2) jangkauan =  $20 - 9 = 11$ .
- 3) Lebar interval =  $\frac{\text{jangkauan}}{k} = \frac{11}{6} = 1,833 \approx 2$ .

Hasil pengelompokan data disajikan pada **Tabel 3.3** di bawah ini.

No	Data	$f_i$	$x_i$	$f_i x_i$
1	9 – 10	5	9,5	47,5
2	11 – 12	8	11,5	92
3	13 – 14	4	13,5	54
4	15 – 16	3	15,5	46,5
5	17 – 18	3	17,5	52,5
6	19 - 20	2	19,5	39
		$\Sigma f_i = 25$	$\Sigma f_i x_i$	331,5

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{\sum_{i=1}^n f_i} = \frac{331,5}{25} = 13,26.$$

Jadi, rata-rata data nilai kuis mahasiswa pada mata kuliah Konsep Dasar Matematika adalah 13,26.

### Contoh 2.1.a

Tabel berikut adalah data statistik penelitian seorang guru yang melakukan penelitian tindakan kelas.

No	Deskripsi	Baik		Kurang baik		Tidak baik	
		1	2	1	2	1	2
1	Merumuskan hipotesis konsep	36	62	54	33	10	5
2	Mengajukan pertanyaan untuk mengumpulkan data	33	56	57	36	10	8
3	Mengklasifikasikan data	23	44	49	39	28	17
4	Mengeleminasi data	23	41	49	36	28	23
5	Mengaitkan data untuk mendefinisikan konsep	13	46	71	41	15	13

Tabel tersebut menunjukkan perbandingan kemampuan siswa (objek penelitian) dalam mengonstruksi konsep pada siklus 1 dan 2. Apakah kemampuan siswa dalam mengonstruksi konsep secara umum mengalami peningkatan?

Jawab:

Untuk menentukan kemampuan siswa dalam mengonstruksi konsep secara umum apakah mengalami peningkatan atau tidak bisa digunakan ukuran pemusatan yakni rata-rata jumlah siswa yang berkategori baik.

No	Deskripsi	Baik	
		1	2
1	Merumuskan hipotesis konsep	36	62
2	Mengajukan pertanyaan untuk mengumpulkan data	33	56
3	Mengklasifikasikan data	23	44
4	Mengeliminasi data	23	41
5	Mengaitkan data untuk mendefinisikan konsep	13	46
	Rata-rata	25,6	49,8

Terlihat bahwa rata-rata nilai kemampuan siswa dalam mengonstruksi konsep secara umum mengalami peningkatan sebesar  $49,8 - 25,6 = 24,2$ .

## B. Median

### 1) Median data acak

**Median** atau **nilai tengah** termasuk ukuran pemusatan data. Median adalah nilai tengah jika segugus data diurutkan dari yang terkecil sampai yang terbesar atau sebaliknya.

### Median data ganjil

Misal terdapat data 8, 7, 9. Untuk menentukan median data tersebut, haruslah diurutkan datanya. Setelah diurutkan, maka datanya menjadi 7, 8, 9. Dengan demikian, dapat dengan mudah ditentukan mediannya adalah 8.

### Median data genap

Berbeda dengan data yang jumlahnya genap, nilai tengahnya ditentukan dengan menjumlahkan data ke  $\frac{n}{2}$  dengan data ke  $\frac{n}{2} + 1$ , hasil penjumlahan itu dibagi dua. Misalnya, diketahui sebuah data 2, 8, 3, 4, 1, 8. Untuk menentukan median data tersebut, langkah pertama adalah dengan mengurutkan data tersebut. Data terurutnya 1, 2, 3, 4, 8, 8. Mediannya adalah jumlah data ke-3 dan ke-4 dibagi 2, yakni  $\frac{3+4}{2} = 3,5$ .

Secara matematis, misalkan terdapat data :  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  , median ( $M_d$ ) dirumuskan sebagai berikut :

$$M_d = \begin{cases} \frac{x_{\frac{n+1}{2}}}{2} & \text{untuk } n \text{ ganjil} \\ \frac{x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n}{2}+1}}{2} & \text{untuk } n \text{ genap} \end{cases}$$

### Contoh 1.1.b

Carilah median ( $M_d$ ) data berikut: 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19

Jawab :  $M_d =$  data keenam = 14

### Contoh 1.2.b

Carilah median ( $M_d$ ) data berikut : 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20

Jawab :  $M_d = \frac{\text{data keenam} + \text{data ketujuh}}{2} = \frac{14+15}{2} = 14,5$

## 2) Median data yang dikelompokkan

Untuk data yang sudah dikelompokkan (*grouped data*), median atau nilai tengah disajikan dalam

$$M_d = L_{M_d} + \left( \frac{\frac{n}{2} - F}{f_{M_d}} \right) c$$

**Keterangan :**

$M_d$  = median

$L_{M_d}$  = batas bawah kelas median

$n$  = banyak data

$F$  = jumlah frekuensi interval sebelum interval median

$f_{M_d}$  = frekuensi interval median

$c$  = lebar interval

### Contoh 2.1.b

Perhatikan data di bawah ini.

No	Data	$f_i$
1	9 – 10	5
2	11 – 12	8
3	13 – 14	4
4	15 – 16	3
5	17 – 18	3
6	19 – 20	2

Tentukan median ( $M_d$ ) data di atas !

**Jawab :**

Langkah pertama yang harus dilakukan adalah menentukan kelas median.

No	Data	$f_i$	$f_k$
1	9 – 10	5	5
2	11 – 12	8	13
3	13 – 14	4	17
4	15 – 16	3	20
5	17 – 18	3	23
6	19 - 20	2	25

$$\sum f_i = 25 \quad \sum f_i x_i$$

Karena banyak data adalah 25 (ganjil), maka nilai tengah untuk data acak adalah  $x_{\frac{25+1}{2}} =$

$x_{13}$  (data ketiga belas). Perhatikan kelas interval yang ditandai di atas.

$$M_d = L_{M_d} + \left( \frac{\frac{n-F}{f_{M_d}}}{2} \right) c$$

$$M_d = 10,5 + \left( \frac{12,5-5}{13} \right) 2 = 11,65$$

Jadi median data di atas adalah 11,65.

### C. Modus

1) Modus data acak

Modus (mode) adalah data yang sering muncul.

**Contoh 1.1.c**

Diketahui data IPK 4 mahasiswa 2, 3, 4, dan 4. Tentukan modus data tersebut !

**Jawab :**

Modus data tersebut adalah 4.

**Contoh 1.2.c**

Penelitian uang saku siswa MI Al Hikmah Kota Malang dengan sampel 24 siswa adalah sebagai berikut.

15000 17500 18000 20000 25000 22500 12500 17500  
22500 14000 17500 16000 22000 23000 22500 14000  
15000 20000 22500 25000 30000 22500 12500 20000

Tentukan modus data tersebut !

**Jawab :**

Modus data di atas adalah 22500 karena data tersebut muncul 5 kali (muncul paling banyak).

2) Modus data berkelompok

Untuk data berkelompok (*grouped data*), modus ( $M_o$ ) dirumuskan dengan

$$M_o = L_{M_o} + \left( \frac{d_1}{d_1 + d_2} \right) c$$

Keterangan :

$M_o$  = modus

$L_{M_o}$  = batas bawah kelas modus

$n$  = banyak data

$d_1$  = selisih positif frekuensi kelas modus dengan frekuensi kelas sebelumnya

$d_2$  = selisih positif frekuensi kelas modus dengan frekuensi kelas setelahnya

$c$  = lebar interval

**Contoh 2.1.c**

Perhatikan data di bawah ini!

No	Data	$f_i$	$f_k$
1	9 – 10	5	5
2	11 – 12	8	13
3	13 – 14	4	17
4	15 – 16	3	20
5	17 – 18	3	23
6	19 - 20	2	25

$$\sum f_i = 25 \quad \sum f_i x_i$$

Tentukan modus ( $M_o$ ) data di atas!

Jawab :

$$M_o = L_{M_o} + \left( \frac{d_1}{d_1 + d_2} \right) c$$

$$M_o = 10,5 + \left( \frac{3}{3+4} \right) 2 = 11,36$$

Jadi, modus data di atas adalah 11,36.

Ketiga statistik ukuran pemusatan belumlah dapat memberikan gambaran yang memuaskan mengenai distribusi data. Masih perlu diketahui bagaimana pengamatan memencar di sekitar pusat data. Mungkin saja dua pengamatan memiliki rata-rata atau median yang sama, tetapi pemencarannya sangat berbeda dengan rata-ratanya.