

Ukuran Pemusatan (Central Tendency)



MUHAMMAD ARIF RAHMAN

arifelzain@ub.ac.id

Central Tendency



- Ukuran statistik yang menyatakan bahwa satu skor dapat mewakili keseluruhan distribusi skor yang sedang diteliti.
- Untuk menerangkan skor/penilaian suatu objek dengan akurat, baik secara individu maupun kelompok.
- Merupakan penyederhanaan data untuk mempermudah peneliti membuat interpretasi dan mengambil suatu kesimpulan.
- Cara pengukurannya menggunakan mean, median dan mode

Mean



- Mean merupakan salah satu ukuran untuk memberikan gambaran yang lebih jelas dan singkat tentang sekumpulan data
- Istilah lain :
rata – rata, rerata atau rata-rata
- Jenis mean
 1. rata – rata hitung (arithmetic mean)
 2. rata – rata ukur (geometric mean)
 3. rata – rata harmonik (harmonic mean)
- Yang sering dipakai dalam analisis statistik adalah rata – rata hitung

Rata – rata hitung



- Dilambangkan dengan \bar{x}
- Terdapat tiga perhitungan rata – rata hitung :
 1. Data Tunggal
 2. Data Berbobot
 3. Data Berkelompok

Rata – rata hitung data tunggal



- Digunakan untuk menghitung skor atau data murni, artinya data tidak berbentuk kelompok
- Rumus yang digunakan :

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n} \quad \text{atau} \quad \bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Keterangan:

\bar{x} = rata – rata

$\sum x_i$ = Jumlah data (data ke-1 sampai ke-n)

n = Jumlah data

Contoh



- Produksi 9 kapal dengan alat tangkap purse seine berturut-turut (dalam ton) adalah 10, 8, 5, 6, 10, 11, 8, 8, 7. carilah rata-rata produksinya :

- Jawab :

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{10 + 8 + 5 + 6 + 10 + 11 + 8 + 8 + 7}{9} \\ &= \frac{72}{9} = 8\end{aligned}$$

- Jadi rata – rata produksi kapal dengan alat tangkap purse seine adalah 8 ton.

Rata – rata hitung data berbobot



- Digunakan untuk menghitung skor atau data yang memiliki bobot atau nilai
- Rumus yang digunakan :

$$\bar{X} = \frac{W_1 \cdot X_1 + W_2 \cdot X_2 + W_3 \cdot X_3 + \dots + W_n \cdot X_n}{W_1 + W_2 + \dots + W_n} \quad \text{atau} \quad \bar{X} = \frac{\sum W_i \cdot X_i}{\sum W_i}$$

$\sum f_i \cdot X_i$ = Jumlah hasil perkalian setiap data dan frekuensinya

w_i = Bobot data ke-i

X_i = Data ke-i

$\sum w_i$ = banyak data

Contoh



- Andi mendapatkan nilai quiz 65, tugas 70, praktikum 60, UTS 80 dan UAS 85. Jika nilai quiz diberi bobot 2, tugas 3, praktikum 4, UTS dan UAS 5. Berapakah rata – rata nilai Andi?

Jawab



Item	Nilai (x_i)	Bobot (w_i)	$w_i \cdot x_i$
Quiz	65	2	130
Tugas	70	3	210
Praktikum	60	4	240
UTS	80	5	400
UAS	85	5	425
Σ		19	1405

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum w_i \cdot x_i}{\sum w_i} \\ &= \frac{1405}{19} = 73,94\end{aligned}$$

- Jadi, rata – rata nilai Andi adalah 73,94

Rata – rata data berkelompok



- Apabila data yang telah dikelompokkan dalam distribusi frekuensi, maka data tersebut akan berbaur sehingga keaslian data itu akan hilang bercampur dengan data lain menurut kelasnya.
- Dalam perhitungan mean kelompok diambil titik tengahnya; yaitu setengah dari jumlah ujung bawah kelas dan ujung atas kelas untuk mewakili setiap kelas interval.
- Hal ini dimaksudkan untuk menghindari kemungkinan data yang ada di setiap interval mempunyai nilai yang lebih besar atau lebih kecil dari titik tengahnya.

Rumus rata – rata hitung data berkelompok Cara 1

$$\bar{x} = \frac{\sum (t_i \cdot f_i)}{\sum f_i}$$

Keterangan:

\bar{x} = Mean

t_i = Nilai titik tengah

f_i = Frekuensi tiap interval

$\sum(t_i \cdot f_i)$ = Jumlah semua data hasil perkalian antara titik tengah dengan frekuensi

Rumus rata – rata hitung data berkelompok Cara 2

$$\bar{x} = t_0 + P \cdot \frac{\sum (f_i \cdot s_i)}{\sum f_i}$$

Keterangan:

\bar{x} = Mean

t_0 = Titik tengah ke-0

f_i = Frekuensi

s_i = Tanda angka meningkat atau menurun

$\sum f_i$ = Jumlah frekuensi

P = Panjang kelas

Contoh



- Nilai ujian MK Statistika kelas P01 yang diikuti oleh 70 mahasiswa dinyatakan dalam tabel distribusi frekwensi sebagai berikut. Hitung berapa rata – rata nilai statistika kelas ini.

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

Jawab dengan cara 1



- Buatlah tabel seperti berikut dengan nilai interval dan frekwensi seperti data pada soal:

Nilai Interval	Titik tengah (ti)	Frekwensi (fi)	Jumlah (ti.fi)
60 – 64		2	
65 – 69		6	
70 – 74		15	
75 – 79		20	
80 – 84		16	
85 – 89		7	
90 – 94		4	
Σ			



- Hitung titik tengah (t_i) dengan rumus $\frac{1}{2} (BB + BA)$
- Hitung nilai $t_i \times f_i$

Nilai Interval	Titik tengah (t_i)	Frekwensi (f_i)	Jumlah ($t_i \cdot f_i$)
60 – 64	62	2	124
65 – 69	67	6	402
70 – 74	72	15	1080
75 – 79	77	20	1540
80 – 84	82	16	1312
85 – 89	87	7	609
90 – 94	92	4	368
Σ		70	5435



- Berilah notasi statistik angka yang sudah ada untuk memudahkan perhitungan
 $\sum f_i = 70$ dan $\sum (t_i \cdot f_i) = 5435$
- Hitunglah nilai rata-rata dengan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum (t_i \cdot f_i)}{\sum f_i} = \frac{5435}{70} = 77,643$$

Jadi, nilai rata-rata kelompok adalah 77,643

Jawab dengan cara 2



- Buatlah tabel seperti berikut dengan nilai interval dan frekwensi seperti data pada soal dan hitung titik tengahnya seperti rumus sebelumnya

No.	Nilai Interval	Titik tengah (t_i)	Frekwensi (f_i)	si	Jumlah ($f_i \cdot s_i$)
1.	60 – 64	62	2		
2.	65 – 69	67	6		
3.	70 – 74	72	15		
4.	75 – 79	77	20		
5.	80 – 84	82	16		
6.	85 – 89	87	7		
7.	90 – 94	92	4		
	Σ				



- Pilihlah satu dari nilai titik tengah ke-0 sesuai keinginan (sembarang) , misalkan $t_0 = 72$, berikan angka 0 pada kolom s_i
- Urutkan nilai titik tengah yang lebih kecil dari t_0 dengan angka -1, -2 pada kolom s_i dan nilai titik tengah yang lebih besar dengan angka 1, 2, 3, 4 pada kolom s_i
- Hitung nilai dari $f_i \times s_i$



- Sehingga tabel lengkapnya akan menjadi seperti berikut

No.	Nilai Interval	Titik tengah (ti)	Frekwensi (fi)	si	Jumlah (fi.si)
1.	60 – 64	62	2	-2	-4
2.	65 – 69	67	6	-1	-6
3.	70 – 74	72*)	15	0*)	0
4.	75 – 79	77	20	1	20
5.	80 – 84	82	16	2	32
6.	85 – 89	87	7	3	21
7.	90 – 94	92	4	4	16
	Jumlah		$\sum f_i = 70$		$\sum (f_i \cdot s_i) = 79$



- Hitunglah nilai rata-rata dengan rumus:

$$\bar{x} = t_0 + P \cdot \frac{\sum (f_i \cdot s_i)}{\sum f_i} = 72 + 5 \cdot (79/70) = 77,643$$

Jadi, nilai rata-rata kelompok adalah 77,643

Median



- Median (M_d) adalah nilai tengah dari gugusan data yang telah diurutkan (disusun) mulai dari data terkecil sampai data terbesar.
- dibedakan menjadi dua perhitungan:
 1. median data tunggal
 2. median data kelompok

Median data tunggal



- Urutkan data mulai dari yang terkecil sampai yang terbesar
- Posisi median dicari dengan rumus

$$\mathbf{Md = \frac{1}{2} (n + 1)}$$

keterangan :

Md = median

n = jumlah data

Contoh 1 (Data ganjil)



- Diketahui data:
65, 70, 90, 40, 35, 45, 70, 80, dan 50.
Berapakah mediannya?

Jawab:

Langkah-langkah menjawab:

- Urutkan data dari data terkecil sampai data terbesar :
35, 40, 45, 50, 65, 70, 70, 80, 90
- Carilah posisi median dengan rumus:
$$Md = \frac{1}{2}(n+1) = \frac{1}{2}(9+1) = 5$$
- Jadi Md terletak pada urutan ke-5, yaitu 65

Contoh 2 (Data Genap)



- Diketahui data:

50, 60, 70, 90, 40, 35, 45, 70, 80, dan 90.

Tentukan mediannya?

Jawab:

- Urutkan data dari data terkecil sampai data terbesar :

35, 40, 45, 50, 50, 60, 70, 70, 80, 90

- Carilah posisi median dengan rumus:

$Md = \frac{1}{2}(n+1) = \frac{1}{2}(10 + 1) = 5,5$ (posisi pada data ke-5,5)

- Jadi, posisi $Md = \frac{1}{2}(50+60) = 55$

Median data kelompok



- Buat terlebih dahulu distribusi frekwensinya
- Nilai median dicari dengan rumus :

$$M_d = B_b + C \cdot \left(\frac{1/2.n - Jf}{f} \right)$$

Keterangan:

M_d = nilai median

B_b = Batas bawah kelas sebelum nilai median akan terletak

c = interval kelas yang mengandung nilai median

n = jumlah data

f = frekwensi kelas median

Jf = Jumlah semua frekwensi sebelum kelas median

Contoh



- Nilai ujian MK Statistika kelas P01 yang diikuti oleh 70 mahasiswa dinyatakan dalam tabel distribusi frekwensi sebagai berikut. Hitung berapa median nilai statistika kelas ini.

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

Jawab



- Cari frekwensi komulatifnya
- Tabel distribusi frekwensinya adalah

Nilai Interval	Frekwensi (f)	F_k
60 – 64	2	2
65 – 69	6	8
70 – 74	15	23
75 – 79	20	43
80 – 84	16	59
85 – 89	7	66
90 – 94	4	70
Jumlah	$\Sigma f = 70$	



- Cari nilai interval yang mengandung unsur median dengan rumus $\frac{1}{2} \times n$, dimana $n =$ jumlah data
 $\frac{1}{2} \times 70 = 35$, maka nilai interval yang mengandung unsur median adalah interval ke-4 (75 – 79) yang mempunyai F_k 43, artinya frekwensi komulatif interval ini mulai dari 23 sampai 43 (35 masuk diantara nilai tersebut).
- Bb kelas tersebut adalah 74,5
- Interval kelas adalah 5
- $Jf = 23$



- Hitung median dengan rumus :

$$M_d = B_b + C \cdot \left(\frac{1/2 \cdot n - Jf}{f} \right) = 74,5 + 5 \cdot \left(\frac{1/2 \cdot 70 - 23}{20} \right) = 77,5$$

- Jadi, nilai median data tersebut adalah 77,5 cm

Mode



- Mode (M_o) adalah nilai dari data yang mempunyai frekuensi tertinggi baik data tunggal maupun data distribusi; atau nilai yang sering muncul dalam kelompok data
- Untuk mendapatkan nilai mode, cara yang dilakukan sangat sederhana, yaitu dengan mencari nilai yang sering muncul diantara sebaran data
- Sebaran data tidak selalu mempunyai mode, tetapi bisa juga mempunyai mode lebih dari satu, apabila terdapat lebih dari satu data yang sering muncul

Contoh 1



- Frekwensi nelayan yang melaut dalam satu minggu di Sendang Biru, data sebagai berikut: 40, 60, 60, 65, 72, 60, 70, 60, 80 dan 90. Merapakah mode data tersebut?
- Jawab
Mode frekwensi nelayan yang melaut dalam satu minggu yaitu pada nilai 60 karena muncul 4 kali.

Contoh 2



- Nilai UTS susulan mahasiswa statistika adalah sbb: 65, 65, 65, 55, 50, 62, 57, 62 dan 62. Berapakah mode data tersebut?
- Jawab
- Mode nilai UTS susulan mahasiswa statistika adalah 62 dan 65 karena muncul 3 kali. Maka data tersebut memiliki 2 mode.

Contoh 3



- Frekwensi kapal nelayan yang datang dalam satu minggu di Sendang Biru, data sebagai berikut: 40, 50, 60, 65, 72, 63, 70, 55, 80 dan 90. Merapakah mode data tersebut?
- Jawab
data diatas tidak bermode, karena masing – Masing nilai hanya mempunyai frekwensi 1.

Mode berdistribusi



- Apabila kita sudah mengerti mode berbentuk tunggal, maka kita akan lebih mudah memahami mode berbentuk distribusi
- Rumus yang digunakan adalah

$$m_0 = B_b + C \cdot \left(\frac{F_1}{F_1 + F_2} \right)$$

- Keterangan :

M_0 = Mode

B_b = Batas bawah kelas yang mengandung mode

C = Interval kelas yang mengandung nilai mode

F_1 = Selisih frekwensi mode dengan frek. sebelumnya

F_2 = Selisih frekwensi mode dengan frek. sesudahnya

Contoh



No	Nilai Interval	Frekuensi (f_i)
1.	60 – 64	2
2.	65 – 69	6
3.	70 – 74	15
4.	75 – 79	20
5.	80 – 84	16
6.	85 – 89	7
7.	90 – 94	4
	Jumlah	$\sum f_i = 70$



- Jumlah frekwensi (f) mode yang terbanyak yaitu 20. Nilai mode terletak di kelas interval ke-4
- $B_b = 74,5$
- $C = 5$
- $F_1 = 20 - 15 = 5$
- $F_2 = 20 - 16 = 4$
- Hitung mode dengan rumus

$$m_0 = B_b + C \cdot \left(\frac{F_1}{F_1 + F_2} \right) = 74,5 + 5 \left(\frac{5}{5 + 4} \right) = 77,278$$

Hubungan Mean, Median dan Mode

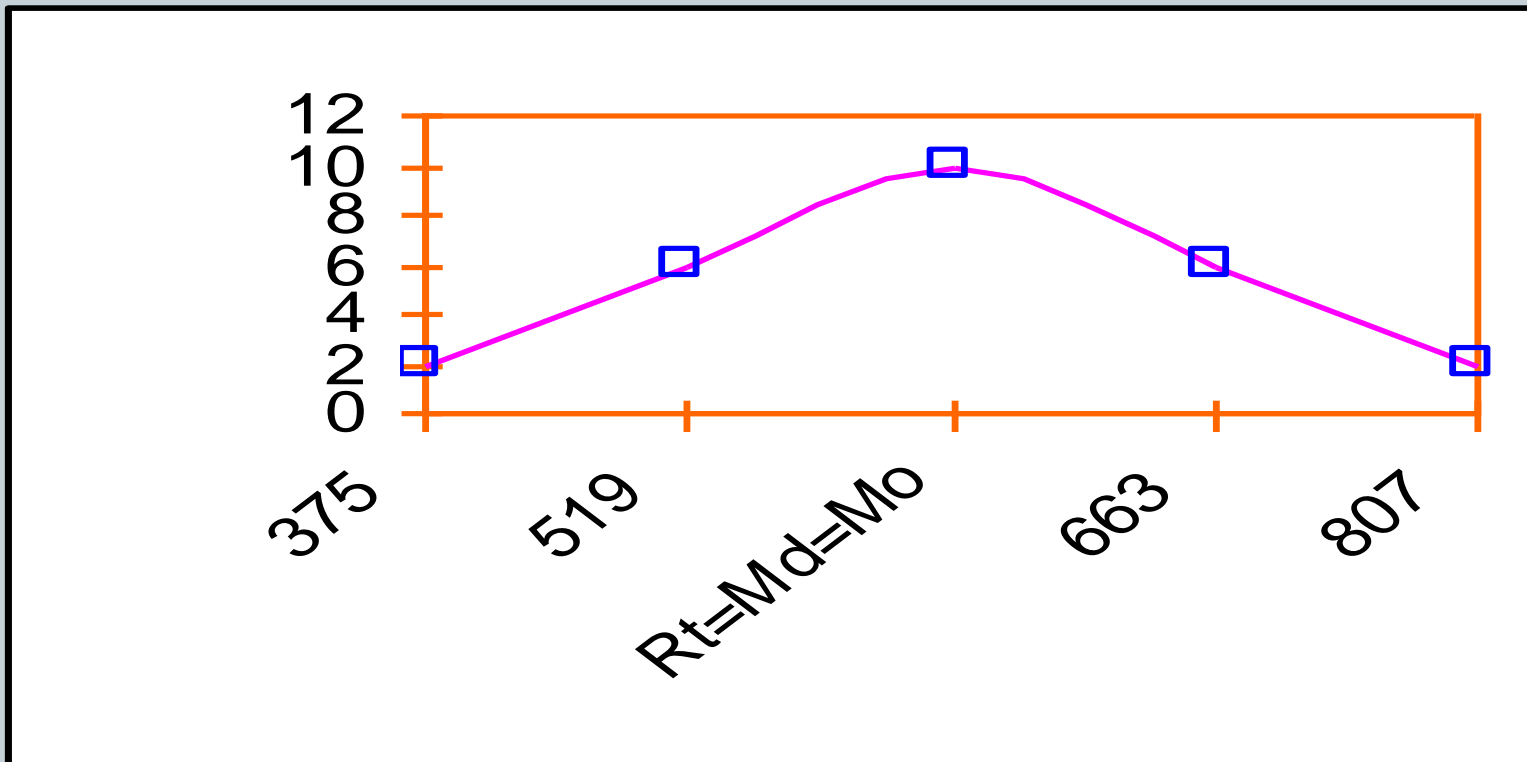


- Mean merupakan ukuran yang paling umum digunakan karena mudah dan dapat memanfaatkan semua informasi yang dimiliki. Kekurangannya adalah mean sangat dipengaruhi oleh nilai masing-masing data, apabila ada data yang ekstrem, maka penggunaan mean dinilai kurang tepat.
- Jika terdapat data yang ekstrem, median lebih cocok digunakan karena median tidak berpengaruh terhadap adanya nilai ekstrem.
- Mode sangat jarang digunakan dalam perhitungan. Manfaat baiknya adalah tidak perlu dilakukan perhitungan dan dapat digunakan bagi data kualitatif maupun kuantitatif.

Hubungan Mean, Median dan Mode



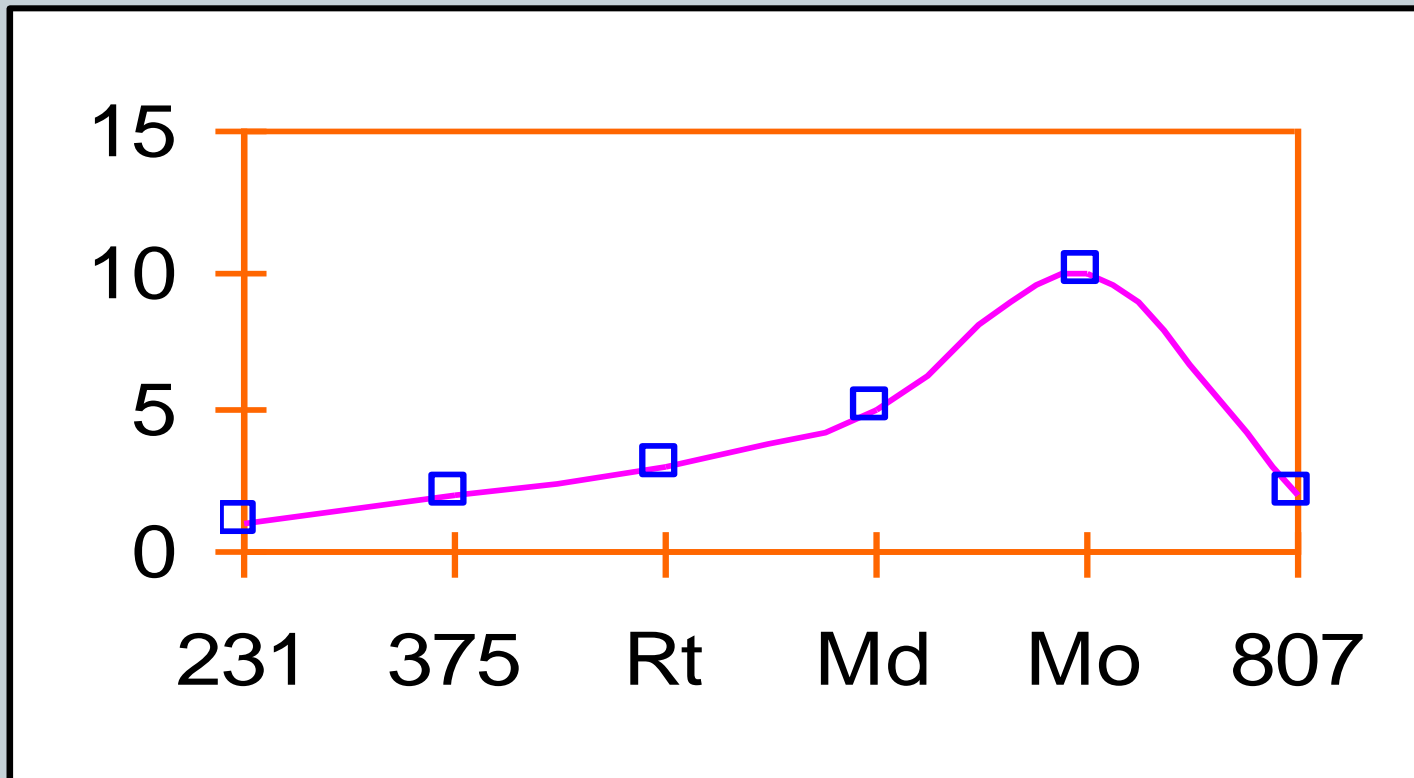
- $\bar{x} = Md = Mo$



- Distribusi normal (terkumpul pada satu titik)



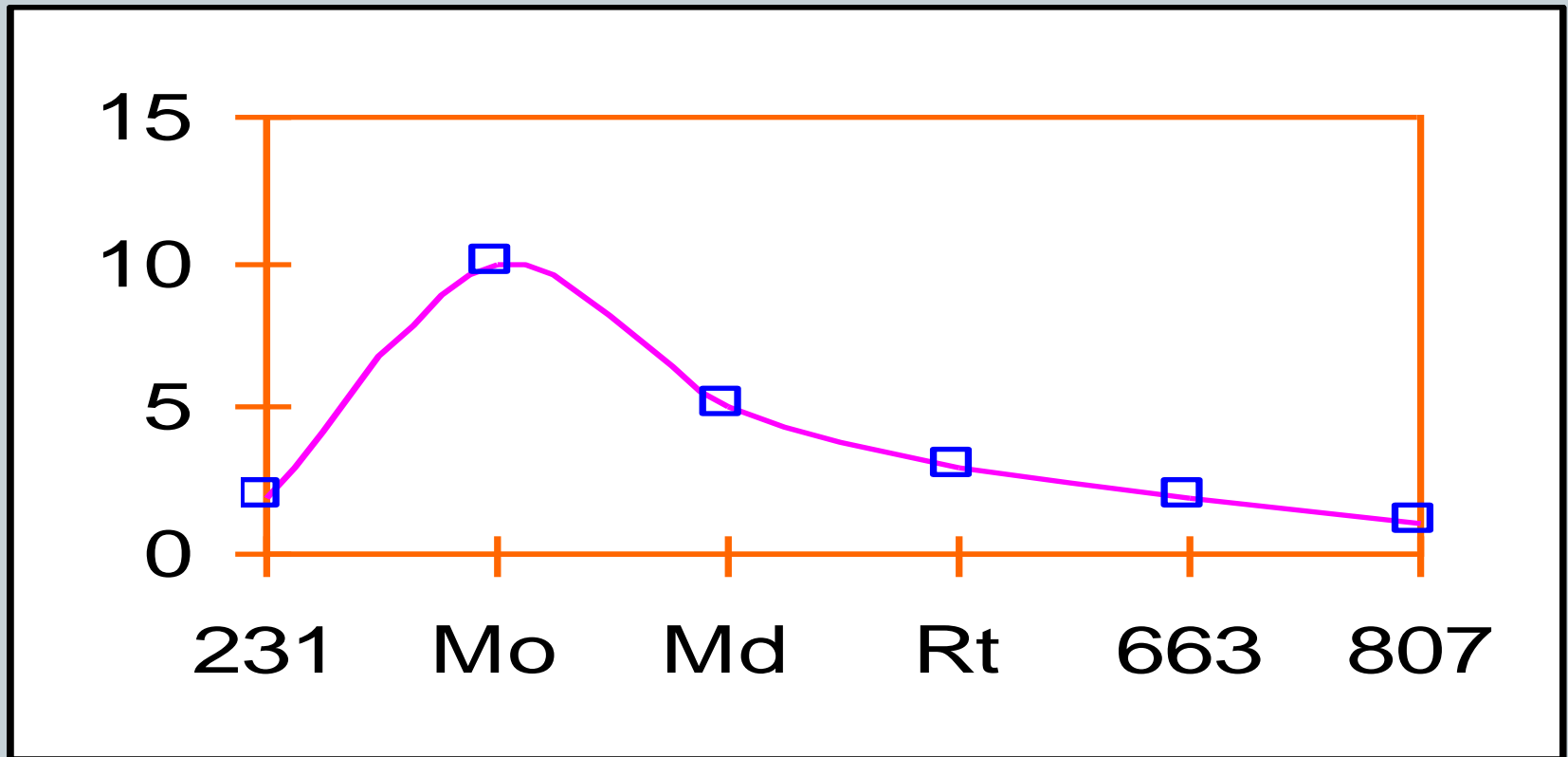
- $\bar{x} < Md < Mo$



- Skewed Negatif



- $Mo < Md < \bar{x}$



- Skewed Positif

KUARTIL (QUARTILE)

- Ukuran letak yang membagi distribusi frekwensi menjadi empat bagian sama besar.
- Ada 3 jenis kuartil, yaitu kuartil bawah atau kuartil pertama (Q1), kuartil tengah atau kuartil kedua (Q2) dan kuartil atas atau ketiga (Q3)
- Q1 mempunyai sifat bahwa 25% data jatuh dibawah Q1, 50% data jatuh dibawah Q2 dan 75% jatuh dibawah Q3.
- Dapat digunakan untuk menghitung data tunggal dan data berkelompok

KUARTIL DATA TUNGGAL

- ◉ Rumus yang digunakan

$$Q_i = \text{nilai ke } \frac{i(n+1)}{4}$$

- ◉ Keterangan :

Q_i = kuartil ke- i

$i = 1, 2, 3$

n = jumlah data

CONTOH

- Diketahui data sebagai berikut :
30, 35, 35, 20, 40, 25, 50, 55, 40 dan 45.
Tentukan Q3
- **Jawab**
- Diurutkan dari yang terkecil ke terbesar, menjadi
20, 25, 30, 35, 35, 40, 40, 45, 50, 55
- $Q3 = \frac{3(n+1)}{4} = \frac{3(10+1)}{4}$
 $= 8,25$
- Q3 terletak pada data ke 8 dan 9 yaitu 45 dan 50, sehingga diambil rata-ratanya $(45+50)/2 = 47,5$
- Berarti 75% data mempunyai nilai dibawah 47,5

KUARTIL DATA BERKELOMPOK

- ◉ Rumus yang digunakan

$$Q_i = B_b + C \left(\frac{\frac{i \cdot n}{4} - F}{f} \right)$$

- ◉ Keterangan :

B_b = batas bawah kelas kuartil

C = interval kelas

i = 1, 2, 3

n = jumlah data

F = jumlah frekuensi semua kelas sebelum kelas kuartil Q_i

f = frekuensi kelas kuartil Q_i

CONTOH

Nilai Interval	Frekwensi (f)	FKKD
60 - 64	2	2
65 - 69	6	8
70 - 74	15	23
75 - 79	20	43
80 - 84	16	59
85 - 89	7	66
90 - 94	4	70
Jumlah	$\Sigma f = 70$	

○ Cari Q1

JAWAB

◉ $Q_1 = (1(n+1))/4 = 71/4 = 17,75$ (berada pada interval ke 3)

◉ $B_b = 69,5$

◉ $C = 5$

◉ $F = 8$

◉ $f = 15$

◉ Hitung Q_1 nya dengan rumus $Q_i = B_b + c \left(\frac{\frac{i.n}{4} - F}{f} \right)$

$$Q_1 = 69,5 + 5 \left(\frac{\frac{1.70}{4} - 8}{15} \right) = 72,667$$

DESIL (DECILE)

- ◉ Ukuran letak yang membagi distribusi frekwensi menjadi sepuluh bagian sama besar.
- ◉ Ada 9 jenis desil yang dilambangkan dengan D1, D2 sampai D9
- ◉ D1 mempunyai sifat bahwa 10% data jatuh dibawah D1, 20% data jatuh dibawah D2 dan seterusnya sampai 90% jatuh dibawah D9.
- ◉ Dapat digunakan untuk menghitung data tunggal dan data berkelompok

RUMUS

- ◉ Data tunggal

$$D_i = \text{nilai ke } \frac{i(n+1)}{10}$$

- ◉ Data berkelompok

$$D_i = B_b + c \left(\frac{\frac{i \cdot n}{10} - F}{f} \right)$$

PERSENTIL (PERCENTILE)

- Ukuran letak yang membagi distribusi frekwensi menjadi seratus bagian sama besar.
- Ada 99 jenis desil yang dilambangkan dengan P1, P2 sampai P99
- P1 mempunyai sifat bahwa 1% data jatuh dibawah P1, 2% data jatuh dibawah P2 dan seterusnya sampai 99% jatuh dibawah P99.
- Dapat digunakan untuk menghitung data tunggal dan data berkelompok

RUMUS

- ◉ Data tunggal

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

- ◉ Data berkelompok

$$P_i = B_b + c \left(\frac{\frac{i \cdot n}{100} - F}{f} \right)$$



**TERIMA
KASIH**