

# Ukuran Variabilitas Data

Juang Sunanto

# Ukuran Variabilitas

- Range (jangkauan)
- Rata-rata simpangan (simpangan rata-rata)
- Simpangan standar (Standard Deviation)
- Nilai standar
- Koefisien variabilitas

A	70	65	60	60	60	65	70	65	75	60
B	75	50	40	45	20	85	80	90	80	85

Rata-rata=65

Range A = 60-75

Range B =90-20

# Ukuran Penyebaran (variabilitas)

Adalah suatu ukuran yang menyatakan seberapa besar nilai-nilai data berbeda atau bervariasi dengan nilai ukuran pusatnya atau seberapa besar penyimpangan nilai-nilai data dengan nilai pusatnya

## Range (R)

5, 8, 9, 7, 9, 5, 6, 10

$$R = 10 - 5 = 5$$

Kelas	Frekuensi
1 – 5	2
5 – 10	7
11 – 15	13
16 – 20	27
21 – 25	22
26 – 30	17
31 -- 35	8
36 – 40	3

Nilai tengah kelas ke -1 = 3

Nilai tengah kelas ke-8 = 38

$$R = 38 - 3 = 35$$

## Simpangan rata-rata

Adalah suatu simpangan nilai unit observasi terhadap rata-rata

$$SR = \frac{\sum_{i=1}^n |X_i - \bar{X}|}{n}$$

$ST$  = simpangan rata-rata

$\bar{X}$  = nilai rata-rata

$X_i$  = data ke- $i$

$n$  = banyaknya data

4, 5, 6, 7, 7, 7, 8, 8, 9, 9

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$\bar{X} = \frac{4+5+6+7+7+7+8+8+9+9}{10}$$

$$\bar{X} = \frac{70}{10} = 7$$

$$SR = \frac{\sum_{i=1}^n |X - \bar{X}|}{n}$$

$$SR = \frac{|4-7| + |5-7| + |6-7| + \dots + |9-7|}{10}$$

$$SR = \frac{12}{10} = 1,2$$

Kelas	Frekuensi
52 – 58	2
59 – 65	6
66 – 72	7
73 – 79	20
80 - 86	8
87 – 93	4
94 -- 100	3
Jumlah	50

$$SR = \frac{\sum f_i |X_i - \bar{X}|}{\sum f_i}$$



Nilai	$f_i$	$X_i$	$f_i X_i$	$ X_i - \bar{X} $	$f_i  X_i - \bar{X} $
52-58	2	55	110	21	42
59-65	6	62	372	14	84
66-72	7	69	483	7	49
73-79	20	76	1520	0	0
80-86	8	83	664	7	56
87-93	4	90	360	14	56
94-100	3	97	291	21	63
Jumlah	50		3800		350

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

$$SR = \frac{\sum f_i |X_i - \bar{X}|}{\sum f_i}$$

$$\bar{X} = \frac{3800}{50} = 76$$

$$SR = \frac{350}{50} = 7$$

## Simpangan Standar

Jika :  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  nilai data  
 $\bar{X}$  = rata-rata

$$S^2 = \frac{(X_1 - \bar{X})^2 + (X_2 - \bar{X})^2 + (X_3 - \bar{X})^2 + \dots + (X_n - \bar{X})^2}{n}$$

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}}$$

$S^2$  = variasi  
 $S$  = simpangan standar  
 $X_i$  = nilai ke- $i$   
 $\bar{X}$  = nilai rata-rata  
 $n$  = banyaknya data

3, 5, 5, 6, 7, 8, 8

$X_i$	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
3	-3	9
5	-1	1
5	-1	1
6	0	0
7	1	1
8	2	4
8	2	4
		$\sum (X_i - \bar{X})^2 = 20$

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n} = \frac{20}{7} = 2,86$$

$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{2,86} = 1,69$$

75, 70, 80, 65, 65, 65, 80, 85, 70, 60, 70, 70

Misal  $X_0 = 70$

$X_i$	$X_i - X_0$	$(X_i - X_0)^2$
75	5	25
70	0	0
80	10	100
65	-5	25
65	-5	25
65	-5	25
80	10	100
85	15	225
70	0	0
60	-10	100
70	0	0
70	0	0
	15	625

$$S^2 = \frac{\sum (X_i - X_0)^2 - \frac{1}{n} [\sum (X_i - X_0)]^2}{n}$$

$$S^2 = \frac{625 - \frac{1}{12} \cdot 15^2}{12}$$

$$S^2 = \frac{606,25}{12} = 50,53$$

$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{50,53} = 7,11$$

Nilai	Frekuensi
52-58	2
59-65	6
66-72	7
73-79	20
80-86	8
87-93	4
94-100	3
Jumlah	50

$$S = \sqrt{\frac{\sum f_i X_i^2 - \frac{(\sum f_i X_i)^2}{\sum f_i}}{\sum f_i - 1}}$$

Nilai	Xi	fi	fixi	xi2	fixi2
52-58	55	2	110	3025	6050
59-65	62	6	372	3844	23064
66-72	69	7	483	4761	33327
73-79	76	20	1520	5776	115520
80-86	83	8	664	6889	55112
87-93	90	4	360	8100	32400
94-100	97	3	291	9409	28227
Jumlah		50	3800		293700

$$S = \sqrt{\frac{\sum f_i X_i^2 - \frac{(\sum f_i X_i)^2}{\sum f_i}}{\sum f_i - 1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{293700 - \frac{(3800)^2}{50}}{49}}$$

$$S = \sqrt{\frac{293700 - 288,800}{49}} = \sqrt{100} = 10$$

Nilai	Xi	ci	ci <sup>2</sup>	fi	ci <sup>2</sup> fi	cifi
52-58	55	-3	9	2	18	-6
59-65	62	-2	4	6	24	-12
66-72	69	-1	1	7	7	-7
73-79	76	0	0	20	0	0
80-86	83	1	1	8	8	8
87-93	90	2	4	4	16	8
94-100	97	3	9	3	27	9
Jumlah				50	100	0

$$S = \frac{p}{n} \sqrt{n \sum_{i=1}^k c_i^2 f_i - (\sum c_i f_i)^2}$$

$$S = \frac{7}{50} \sqrt{50(100) - (0)^2}$$

$$S = \frac{7}{50} \sqrt{5000} = \frac{7}{50} \cdot 70,7 = 9,9$$

## Koefisien Variasi

$$K = \frac{S}{\bar{X}} \times 100\%$$

*KV = koefisien variasi*

*S = simpangan standar*

*$\bar{X}$  = rata-rata*

Jika KV makin kecil datanya makin seragam (homogen), sebaliknya  
jika KV makin besar datanya makin heterogen



Kelompok A

Rata-rata = 70

S = 4,5

$$K = \frac{4,5}{70} \times 100\% = 6,4\%$$

Kelompok B

Rata-rata = 60

S = 5,1

$$K = \frac{5,1}{60} \times 100\% = 8,5\%$$

## Nilai Standar (angka Baku)

Nilai standar (angka baku) adalah perubahan yang dipergunakan untuk Membandingkan dua buah keadaan atau lebih.

Angka baku yang lazim dipergunakan adalah Z skor

$$Z = \frac{x - \bar{X}}{S}$$

*Z = nilai standar*

*x = nilai tertentu*

*$\bar{X}$  = rata – rata*

*S = simpangans standar*

Nilai matematika 65  
Rata-rata 60  
Simpangan standar 12

$$Z = \frac{65 - 60}{12} = \frac{5}{12} = 0,42$$

Nilai bahsa 75  
Rata-rata 70  
Simpangan standar 15

$$Z = \frac{75 - 70}{15} = \frac{5}{15} = 0,33$$

## Ukuran Kemiringan

Koefisien kemiringan I

$$SK = \frac{\bar{X} - M_o}{S}$$

Koefisien kemiringan II

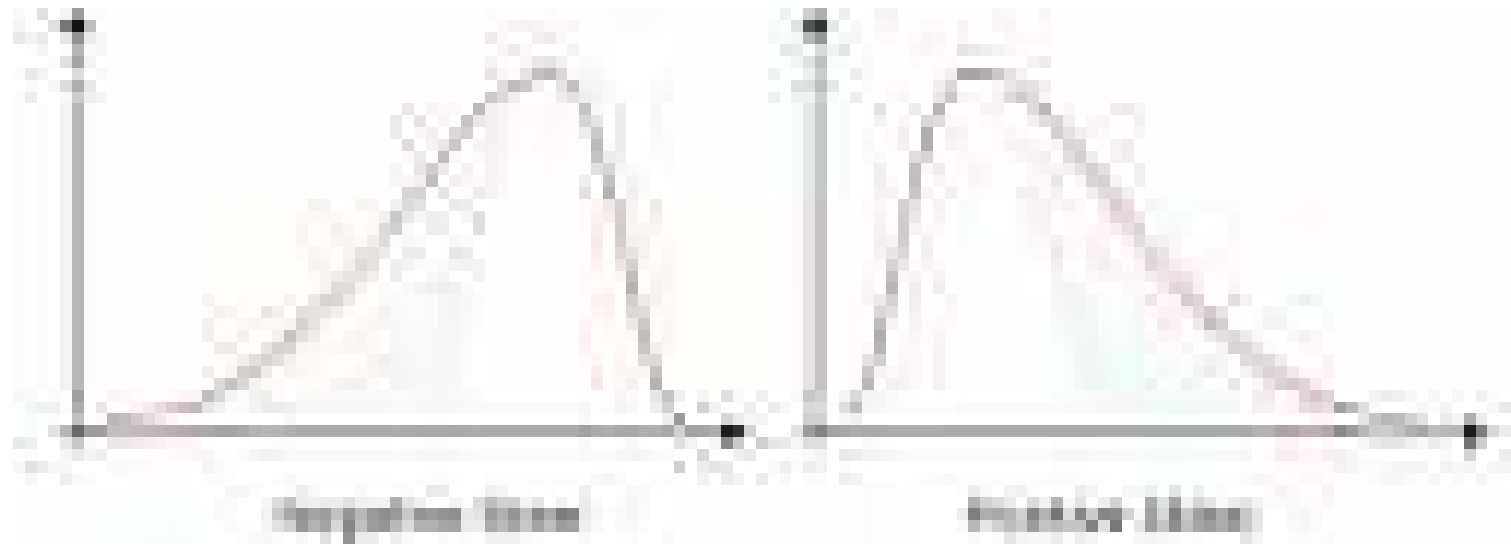
$$SK = \frac{\bar{X} - M_e}{S}$$

$SK$  = koefisien kemiringan

$M_o$  = modus       $M_e$  = median

$S$  = simpangan standar

$\bar{X}$  = rata-rata



Rata-rata = 45,2

Modus = 43,7

S = 19,59

$$SK = \frac{45,2 - 43,7}{19,59} = 0,08$$

SK=0,08 (positif) berarti sebaran datanya miring ke kanan

Rata-rata = 76,6

Median = 77,3

S = 12,98

$$SK = \frac{76,6 - 77,3}{12,98} = -0,05$$

Karena koefisien kemiringannya negatif, model kurvanya miring ke kiri

## Kurtosis

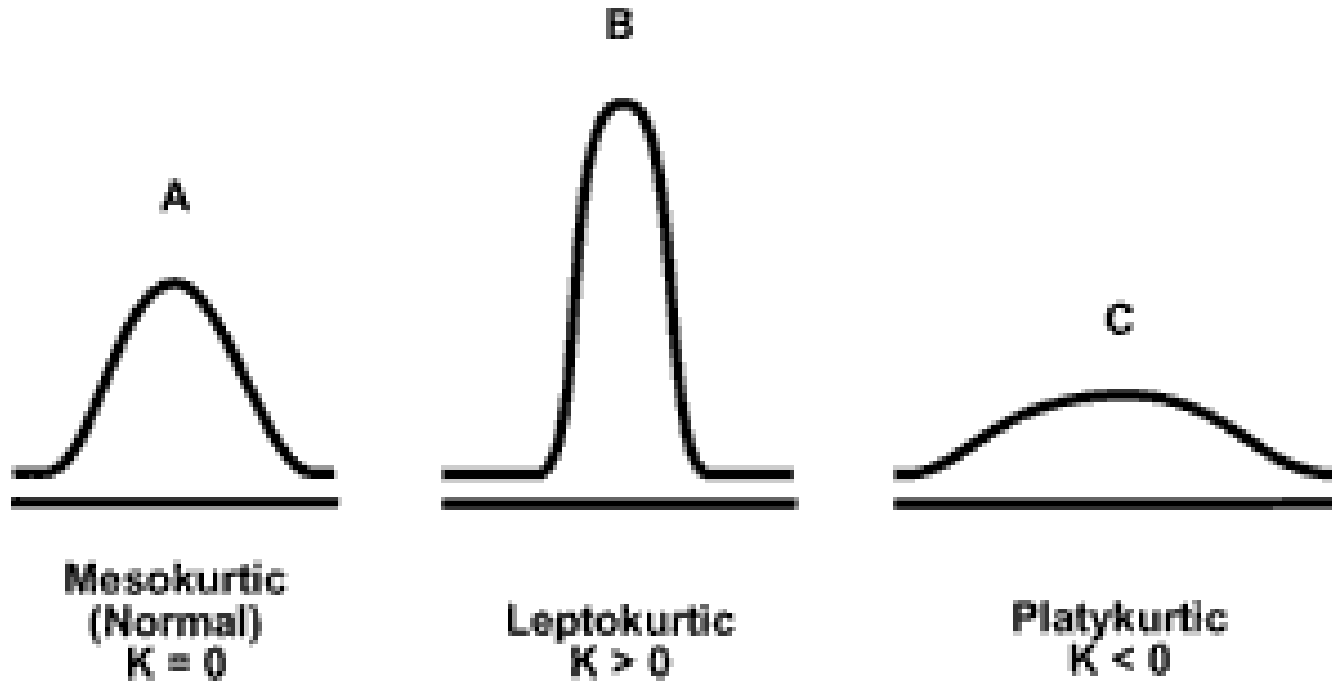
Adalah keruncingan kurva. Berdasarkan keruncingan kurva dapat digolongkan menjadi tiga golongan:

Kurva Leptokurtik

Kurva Mesokurtik

Kurva Platikurtik





Untuk menentukan jenis kurva tersebut dapat digunakan koefisien kurtosis yang disebut  $\alpha_4$

Untuk data tidak dikelompokkan

$$\alpha_4 = \frac{m^4}{S^4} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(X_i - \bar{X})^4}{S^4}$$

$\alpha_4$  = koefisien kurtosis

$x_i$  = nilai data ke  $i$

$\bar{X}$  = rata-rata

$n$  = banyaknya data

$S$  = simpangan standar

Untuk data dikelompokkan

$$\alpha_4 = \frac{m^4}{S^4} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_i (x_i - \bar{X})^4}{S^4}$$

$\alpha_4$  = koefisien kurtosis

$x_i$  = nilai data ke  $i$

$\bar{X}$  = rata-rata

$n$  = banyaknya data

$S$  = simpangan standar

$f_i$  = frekuensi kelas ke  $i$

Nilai	f	Xi	Xi-X	(Xi-X) <sup>4</sup>	fi (Xi-X) <sup>4</sup>
52-58	2	55	-21	194481	388962
59-65	6	62	-14	38416	230496
66-72	7	69	-7	2401	16807
73-79	20	76	0	0	0
80-86	8	83	7	2401	19208
87-93	4	90	14	38416	153664
94-100	3	97	21	194481	583443
Jumlah	50				1392580

Rata-rata = 76

S = 10

N = 50

$$\alpha_4 = \frac{m^4}{S^4} = \frac{1}{50} \cdot \frac{1392580}{10000} = 2,78$$

Karena  $\alpha_4$  kurang dari 3, maka kurvanya platikurtik

