

4. Ukuran Penyebaran dan Variansi

Kecuali ukuran gejala pusat masih ada lagi ukuran lain yaitu ukuran penyebaran atau ukuran dispersi. Ukuran ini kadang-kadang dinamakan pula ukuran variansi, yang menggambarkan bagaimana berpencahnya data kuantitatif. Beberapa ukuran dispersi yang terkenal antara lain range, deviasi mean, range semi-interkuartil, range persentil 10-90, standar deviasi, variansi.

4.1 RANGE (Rentang)

Range = data terbesar – data terkecil

EXAMPLE 1.

Range dari data 2, 3, 3, 5, 5, 5, 8, 10, 12 is $12 - 2 = 10$.

Terkadang range ditulis secara sederhana yaitu 2 to 12, or 2–12.

4.2 MEAN DEVIATION / AVERAGE DEVIATION / Deviasi Mean (Rata-rata Simpangan)

Mean Deviation (MD) dari data tunggal yaitu $X_1, X_2, X_3, \dots, X_N$ didefinisikan :

$$MD = \frac{\sum_{j=1}^N |X_j - \bar{X}|}{N} = \frac{\sum |X - \bar{X}|}{N} = \overline{|X - \bar{X}|}$$

Dengan : MD = Mean Deviation

X_j = Data ke-j, dengan $j = 1, 2, 3, \dots$

\bar{X} = Mean Aritmatika

$|X - \bar{X}|$ = Jarak antara tiap data dengan mean/rata-rata

EXAMPLE 2 : Hitunglah MD dari data 2, 3, 6, 8, 11!

$$\bar{X} = \frac{2+3+6+8+11}{5} = 6$$

$$MD = \frac{(|2-6|+|3-6|+|6-6|+|8-6|+|11-6|)}{5} = \frac{4+3+0+2+5}{5} = 2,8$$

Jika data tunggal berfrekuensi yaitu $X_1, X_2, X_3, \dots, X_N$ dengan frekuensi $f_1, f_2, f_3, \dots, f_N$ maka

$$MD = \frac{\sum_{j=1}^N f_j |X_j - \bar{X}|}{N} = \frac{\sum f |X - \bar{X}|}{N}$$

4.3 RANGE SEMI-INTERKUARTIL/DEVIASI KUARTIL (Rentang Semi antar Kuartil)

RAK (Rentang Antar Kuartil) = $Q_3 - Q_1$

Range Semi Interkuartil dari sekumpulan data adalah $Q = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$

4.4 RANGE PERSENTIL 10-90

Range Persentil 10-90 dari sekumpulan data adalah $P_{90} - P_{10}$

Range Semi Persentil 10-90 dari sekumpulan data adalah $\frac{P_{90} - P_{10}}{2}$

4.5 STANDAR DEVIASI (Simpangan Baku)

Standar Deviasi dari data tunggal $X_1, X_2, X_3, \dots, X_N$ yang berasal dari populasi

didefinisikan
$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (X_j - \bar{X})^2}{N}}$$

Standar Deviasi dari data tunggal $X_1, X_2, X_3, \dots, X_N$ yang berasal dari sampel didefinisikan

$$\bullet \quad s = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (X_j - \bar{X})^2}{N-1}}$$

Contoh : Diberikan sample dengan data 6, 7, 8, 9, 10

Hitunglah simpangan bakunya !

$$\bar{x} = 8$$

X_j	$X_j - \bar{X}$	$(X_j - \bar{X})^2$
6	-2	4
7	-1	1
8	0	0
9	1	1
10	2	4
Jumlah		10

$$s = \sqrt{\frac{10}{5-1}} = \sqrt{2,5}$$

$$\bullet s = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}} = \sqrt{\frac{5.330 - 40^2}{5.4}} = \sqrt{\frac{1650 - 1600}{20}} = \sqrt{2,5}$$

X_j	X_j^2
6	36
7	49
8	64
9	81
10	100
40	330

Standar Deviasi dari data berdaftar distribusi frekuensi yang berasal dari sampel didefinisikan :

$$\bullet s = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N f_j (A_j - \bar{X})^2}{N-1}}$$

- Dengan :
- s = Standar Deviasi
 - f_j = Frekuensi kelas ke-j
 - A_j = Tanda kelas ke-j
 - \bar{X} = Rata-rata
 - N = Banyaknya data

Untuk membantu menghitung biasanya digunakan table tambahan sebagai berikut :

Rentang nilai	f_j	A_j	$A_j \cdot f_j$	$A_j - \bar{X}$	$(A_j - \bar{X})^2$	$f_j(A_j - \bar{X})^2$
Jumlah	...	-	...	-	-	...

Contoh :Tabel 2.4 Distribusi nilai matematika 80 siswa SMA XYZ

Rentang nilai	frekuensi	A_j	$A_j \cdot f_j$	$A_j - \bar{X}$	$(A_j - \bar{X})^2$	$f_j(A_j - \bar{X})^2$
50-54	1	52	52	-23,375	546,39	546.39
55-59	2	57	114	-18,375	337,64	675.28
60-64	11	62	682	-13,375	178,89	1967.79
65-69	10	67	670	-8,375	70,14	701.4
70-74	12	72	864	-3,375	11,39	136.68
75-79	21	77	1617	1,625	2,64	55.45
80-84	6	82	492	6,625	43,89	263.34
85-89	9	87	783	11,625	135,14	1216.26
90-94	4	92	368	16,625	276,39	1105.56
95-99	4	97	388	21.625	467,64	1870.56
Jumlah	80	-	6030	-	-	8538.71

$$\bar{X} = 75,375$$

$$s = \sqrt{\frac{8538.71}{80-1}} = \sqrt{108.08} = 10.39$$

$$\bullet s = \sqrt{\frac{N \sum f_j \cdot A_j^2 - (\sum f_j \cdot A_j)^2}{N(N-1)}}$$

Untuk membantu menghitung biasanya digunakan table tambahan sebagai berikut :

Rentang nilai	f_j	A_j	A_j^2	$f_j A_j$	$f_j A_j^2$
Jumlah	...	-	-

Contoh :Tabel 2.4 Distribusi nilai matematika 80 siswa SMA XYZ

Rentang nilai	frekuensi	A_j	A_j^2	$f_j A_j$	$f_j A_j^2$
---------------	-----------	-------	---------	-----------	-------------

50-54	1	52	2704	52	2704
55-59	2	57	3249	114	6498
60-64	11	62	3844	682	42284
65-69	10	67	4489	670	44890
70-74	12	72	5184	864	62208
75-79	21	77	5929	1617	124509
80-84	6	82	6724	492	40344
85-89	9	87	7569	783	68121
90-94	4	92	8464	368	33856
95-99	4	97	9409	388	37636
Jumlah	80	-	-	6030	463050

$$s = \sqrt{\frac{N \sum f_j \cdot A_j^2 - (\sum f_j \cdot A_j)^2}{N(N-1)}} = \sqrt{\frac{80 \cdot 463050 - (6030)^2}{80 \cdot 79}} = \sqrt{108,08} = 10.39$$

$$s = \sqrt{d^2 \frac{N \sum f_j \cdot c_j^2 - (\sum f_j \cdot c_j)^2}{N(N-1)}}$$

- Dengan :
- s = Standar Deviasi
 - d = lebar kelas interval
 - c = sandi , c = 0, ±1, ±2,...
 - f_j = Frekuensi kelas ke-j
 - N = Banyaknya data

Untuk membantu menghitung biasanya digunakan table tambahan sebagai berikut :

Rentang nilai	f _j	c _j	c _j ²	f _j c _j	f _j c _j ²
Jumlah	...	-	-

Contoh :Tabel 2.4 Distribusi nilai matematika 80 siswa SMA XYZ

Rentang nilai	frekuensi	c _j	c _j ²	f _j c _j	f _j c _j ²
50-54	1	-5	25	-5	25
55-59	2	-4	16	-8	32
60-64	11	-3	9	-33	99
65-69	10	-2	4	-20	40
70-74	12	-1	1	-12	12
75-79	21	0	0	0	0
80-84	6	1	1	6	6
85-89	9	2	4	18	36
90-94	4	3	9	12	36
95-99	4	4	16	16	64

Jumlah	80	-	-	- 26	350
--------	----	---	---	------	-----

$$s = \sqrt{d^2 \frac{N \sum f_j \cdot c_j^2 - (\sum f_j \cdot c_j)^2}{N(N-1)}} = \sqrt{5^2 \frac{80 \times 350 - (-26)^2}{80 \times 79}} = \sqrt{108.08} = 10.39$$

4.6 Varians

Varians dari suatu data adalah kuadrat dari standar deviasi.

4.7 PENGGUNAAN EXCEL

Fungsi Statistika

FUNGSI	SINTAKSIS	KETERANGAN
Mean Deviation	AVEDEV	Rata-rata simpangan
Standar Deviation (Sampel)	STDEV	Simpangan baku dari data yang berasal dari sampel
Varians	VAR	Varians dari sebuah data
Standar Deviation (Populasi)	STDEVP	Simpangan baku dari data yang berasal dari populasi

TUGAS DIKUMPULKAN DALAM BENTUK PRINT OUT !

Dibawah ini data mengenai kematian per 1000 penduduk yang terdapat di beberapa kota di jawa sebagai sampel :

13.6	17.7	10.8	21.5	11.3	16.4	14.1	21.2
18.6	15.9	12.8	12.7	16.5	13.4	19.3	7.3
17.1	9.5	23.3	21.5	10.6	14.0	14.1	9.3
17.5	13.5	11.3	10.6	20.5	12.2	7.4	19.7
9.0	24.6	17.8	17.3	15.5	13.6	10.9	10.4
15.3	10.9	10.7	10.9	11.1	15.9	13.2	
19.9	14.2	14.1	14.7	13.5	17.7	14.1	
9.8	8.8	9.1	12.9	13.7	17.3	19.4	
14.8	15.9	16.1	12.6	15.1	11.3	14.6	
10.7	9.0	13.0	19.8	9.9	13.2	18.7	

Dengan menggunakan excel Hitunglah :

1. Data Minimal
2. Data Maximal

3. Mean Aritmatika, Mean Geometrik, Mean Harmonik
4. Median
5. Modus
6. Q1, Q2, Q3
7. D3, D7, D9
8. P35, P75, P99
9. Mean Deviation
10. Standar Deviasi
11. Varians