

MATERI UTS STATISTIKA

1. Mean (rata-rata)

Definisi : merupakan nilai rata-rata dari sekumpulan data, dimana jumlah data ke-i dibagi dengan banyaknya data

- o Data kurang dari 30 ($n < 30$):

Data : 10, 10, 15, 15, 10, 20, 10, 20

Penyelesaian : data wajib diurutkan dari data terkecil ke data terbesar

Setelah diurutkan: 10, 10, 10, 10, 15, 15, 20, 20

Mean = $10+10+10+10+15+15+20+20/8 = 110/8 = 13,75$

- o Data lebih dari sama dengan 30 ($n \geq 30$):

Kelas Interval	Frekuensi (fi)	Rata-rata (Xi)	Fi * Xi
14,5 – 22,5	8	$(14,5 + 22,5) / 2 = 18,5$	148
22,5 – 30,5	13	26,5	344,5
30,5 – 38,5	15	34,5	517,5
38,5 – 46,5	7	42,5	297,5
46,5 – 54,5	3	50,5	151,5
54,5 – 62,5	2	58,5	117
62,5 – 72,5	2	56,5	133
Total	50		1709

Mean = $Fi * Xi / n$

Mean = $1709/50 = 34,18$

2. Median (nilai tengah)

Definisi: merupakan nilai tengah suatu kumpulan data

- o Data kurang dari 30 ($n < 30$):

Data dengan jumlah genap

Data = 10, 10, 10, 10, 15, 15, 20, 20

Median = $(10+15)/2 = 12,5$

Data dengan jumlah ganjil

Data = 5, 5, 7, 7, 8, 8, 9, 9, 9

Median = 8

- o Data lebih dari sama dengan 30 ($n \geq 30$):

Kelas Interval	Frekuensi (fi)	Rata-rata (Xi)	Fi * Xi
14,5 – 22,5	8	$(14,5 + 22,5) / 2 = 18,5$	148
22,5 – 30,5	13	26,5	344,5
30,5 – 38,5	15	34,5	517,5
38,5 – 46,5	7	42,5	297,5
46,5 – 54,5	3	50,5	151,5
54,5 – 62,5	2	58,5	117
62,5 – 72,5	2	56,5	133
Total	50		1709

Median = $Lmd + \frac{(n/2 - f)}{f_{md}} * C$

Keterangan :

- Lmd = batas tepi bawah kelas interval Median | 30,5
- N = banyaknya data | 50
- C = lebar Kelas | $22,5 - 14,5 = 8$
- Fmd = frekuensi kelas Median | 15
- F = jumlah fi sebelum frekuensi median | $8 + 13 = 21$

Median = $30,5 + \frac{(50/2 - 21)}{15} * 8 = 32,63$

3. Modus (nilai paling sering muncul)

Definisi: merupakan nilai yang paling sering muncul

- o Data kurang dari 30 ($n < 30$):

Data1 = 5, 5, 8, 8, 8, 9, 9, 9

Modus = 8 dan 9

Data2 = 7, 7, 7, 9, 9, 10, 15, 15

Modus = 7

- o Data lebih dari sama dengan 30 ($n \geq 30$):

Kelas Interval	Frekuensi (fi)
14,5 – 22,5	8
22,5 – 30,5	13
30,5 – 38,5	15
38,5 – 46,5	7
46,5 – 54,5	3
54,5 – 62,5	2
62,5 – 72,5	2
Total	50

$$\text{Modus} = L_{mo} + \left(\frac{a}{(a+b)} \right) * c$$

Keterangan :

- L_{mo} = batas tepi bawah kelas modus | 30,5
- c = lebar kelas | $22,5 - 14,5 = 8$
- a = nilai frekuensi modus - nilai frekuensi sebelum frekuensi modus | $15 - 13 = 2$
- b = nilai frekuensi modus - nilai frekuensi setelah frekuensi modus | $15 - 7 = 8$

Langkah-langkah:

- Tentukan kelas Interval Modus, yaitu dengan memilih kelas yang memiliki F_i tertinggi atau nilainya terbesar, yaitu kelas ke 3
- Menentukan batas tepi bawah kelas interval modus, yaitu 30,5

$$\text{Modus} = 30,5 + \left(\frac{2}{(2+8)} \right) * 8$$

$$\text{Modus} = 30,5 + 16/10$$

$$\text{Modus} = 32,1$$

Catatan: Untuk mengetahui apakah hasilnya benar, lakukan pengecekan apakah nilai 32,1 tersebut masuk dalam interval kelas Modus, jika masuk dalam range data 30,5 – 38,5 maka benar

4. Kuartil

Definisi: Sekumpulan data dengan nilai-nilai yang membagi empat secara sama dari sekumpulan data itu setelah diurutkan menurut besarnya

Ada 3 bentuk data kuartil, yaitu:

- Kuartil Pertama (K_1) ialah nilai dalam distribusi yang membatasi 25% frekuensi di bagian atas dan 75% di bagian bawah distribusi.
- Kuartil Kedua (K_2) ialah nilai dalam distribusi yang membatasi 50% frekuensi di bagian atas dan 50% di bagian bawah distribusi.
- Kuartil Ketiga (K_3) ialah nilai dalam distribusi yang membatasi 75% frekuensi di bagian atas dan 25% di bagian bawah distribusi.

Kasus:

- o Data kurang dari 30 ($n < 30$):

Data dengan jumlah ganjil

Data: 165 167 170 171 172 175

- Menentukan nilai K_2 :
 $K_2 = \text{data ke } \frac{1}{2} (n + 1)$
 $K_2 = \frac{1}{2} (7 + 1) = 4$ artinya data ke-4 yaitu 170
- Menentukan nilai K_1 :
 $K_1 = \text{data ke } \frac{1}{4} (n + 1)$
 $K_1 = \frac{1}{4} (7 + 1) = 2$ artinya data ke-2 yaitu 167
- Menentukan nilai K_3 :
 $K_3 = \text{data ke } \frac{3}{4} (n + 1)$
 $K_3 = \frac{3}{4} (7 + 1) = 6$ artinya data ke-6, yaitu 172

Data dengan jumlah genap:

Data: 165 167 167 170 171 172 175 175

- Menentukan nilai K_2 :
 Data: 165 167 167 170 171 172 175 175
 $K_2 = \frac{1}{2} (\text{data ke } \frac{1}{2} n + \text{data ke } (\frac{1}{2} n + 1))$
 $K_2 = \frac{1}{2} (\text{data ke } \frac{1}{2} 8 + \text{data ke } (\frac{1}{2} 8 + 1))$
 $K_2 = \frac{1}{2} (\text{data ke } 4 + \text{data ke } (4 + 1))$
 Data ke $(4 + 5)/2$ dari array tersebut adalah $(170+171)/2=170,5$
 Maka $K_2 =$ berada diantara data ke 4 dan 5 dengan nilai= 170,5
- Menentukan nilai K_1 :
 Data: 165 167 167 170 171 172 175 175
 $K_1 = \text{data ke } \frac{1}{4} (n + 2)$
 $K_1 = \frac{1}{4} (8 + 2) = 2,5$ artinya data ke-2 dan ke-3 yaitu 167 dan 167
 $K_1 = \frac{1}{4} (\text{data ke } 2 + \text{data ke } 3) = \frac{1}{4} (167+167) = 167$
- Menentukan nilai K_3 :
 Data: 165 167 167 170 171 172 175 175
 $K_3 = \text{data ke } \frac{3}{4} (3n + 2)$
 $K_3 = \text{data ke } \frac{3}{4} (3*8 + 2) = 26/4 = 6,5$ artinya data ke-6 dan ke-7
 $K_3 = \frac{1}{4} (3*8 + 2) = 26/4 = 6,5 = \text{data } (172 + 175)/2 = 173,5$

Hasil Akhir Data: 165 167 | 167 170 | 170,5 | 171 172 | 173,5 | 175 175

- o data lebih dari 30 ($n > 30$):
Rumus kuartil data yang dikelompokkan :

Data pada tabel seperti berikut:

	Interval Kelas	Fi	Xi	FKum	
	164,5 – 167,5	6	166	0	
				6	
Lk1 ←	167,5 – 170,5	7	169	13	$n/4 = 50/4 = 12,5$
	170,5 – 173,5	8	172	21	
Lk2 ←	173,5 – 176,5	11	175	32	$n/2 = 50/2 = 25$
Lk3 ←	176,5 – 179,5	7	178	39	$n3/4 = 50(3/4) = 37,5$
	179,5 – 182,5	6	181	45	
	182,5 – 185,5	5	184	50	
	Jumlah	50	1.225	206	

Keterangan:

- C = Lebar kelas | 3
 Lk1 = Batas bawah interval kuartil I
 Lk2 = Batas bawah interval kuartil II
 Lk3 = Batas bawah interval kuartil III
 n = Banyaknya data
 F = Jumlah frekuensi interval-interval sebelum interval kuartil
 Fk1 = Frekuensi Interval K1 | 7, sehingga F = 6
 Fk2 = Frekuensi Interval K2 | 11, sehingga F = 21
 Fk3 = Frekuensi Interval K3 | 7, sehingga F = 32

Maka:

$$K_1 = L_{K1} + \frac{\frac{n}{4} - F}{f_{k1}} * C$$

$$\bullet K_1 = 167,5 + \frac{12,5-6}{7} * 3 = 170,29$$

$$K_2 = \text{Median} = L_{k2} + \frac{\frac{n}{2} - F}{f_{k2}} * C$$

$$\bullet K_2 = 173,5 + \frac{25-21}{11} * 3 = 174,59$$

$$K_3 = L_{K3} + \frac{\frac{3n}{4} - F}{f_{K3}} * C$$

$$\bullet K_3 = 176,5 + \frac{37,5-32}{7} * 3 = 178,86$$

5. Ukuran Dispersi

Definisi: Merupakan ukuran dispersi atau ukuran deviasi terhadap distribusi data yang mempunyai mean, median dan modus yang sama.

- o Data tunggal:

Nomor	X_i	$X_i - \bar{X}$	$ X_i - \bar{X} $	$(X_i - \bar{X})^2$
1	80	-4,2	4,2	17,64
2	85	0,8	0,8	0,64
3	90	5,8	5,8	33,64
4	85	0,8	0,8	0,64
5	90	5,8	5,8	33,64
6	87	2,8	2,8	7,84
7	78	-6,2	6,2	38,44
8	85	0,8	0,8	0,64
9	80	-4,2	4,2	17,64
10	90	5,8	5,8	33,64
11	80	-4,2	4,2	17,64
12	75	-9,2	9,2	84,64
13	88	3,8	3,8	14,44
14	80	-4,2	4,2	17,64
15	80	-4,2	4,2	17,64
16	80	-4,2	4,2	17,64
17	87	2,8	2,8	7,84
18	85	0,8	0,8	0,64
19	85	0,8	0,8	0,64
20	80	-4,2	4,2	17,64
21	80	-4,2	4,2	17,64
22	85	0,8	0,8	0,64
23	90	5,8	5,8	33,64
24	90	5,8	5,8	33,64
25	90	5,8	5,8	33,64
JUMLAH	2105		98	500
RATA2	84,2			
Deviasi Rata			3,92	
Variansi				20,83333
Deviasi Standar				4,564355

- o Penjelasan data tunggal diatas:
 - Menentukan data $X_i - \bar{X}$ = data X_i di rata-rata terlebih dahulu kemudian nilai data dikurangi rata-rata
 - Menentukan nilai $|x_i - \bar{x}|$ = memutlakkan atau menghilangkan data yang bernilai minus
 - Mencari nilai $(X_i - \bar{X})^2$ = nilai data $x_i - \bar{x}$ di pangkat 2

o Deviasi Rata-rata

Mencari nilai deviasi rata-rata = nilai data ke berapa, dikurangi nilai rata”

$$\text{Deviasi Rata - rata} = \sum_{i=1}^n \frac{|X_i - \bar{X}|}{n}$$

$$\text{Deviasi rata-rata} = 98 / 25 = 3,92$$

o Variansi

Mencari nilai variansi = $(X_i - \bar{X})^2$ jumlah data (X_i) dikurangi rata-rata (\bar{X}), kemudian dipangkatkan 2

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

$$\text{Variansi} = 500 / 24 = 20,83$$

o Deviasi Standar

Mencari nilai deviasi standar = hasil nilai variansi di akarkan

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

$$\text{Deviasi standar} = \sqrt{20,83} = 4,56$$

- o Data Kelompok:

Kelas Interval	X_i	F_i	$F_i * X_i$	$ X_i - \bar{X} $	$ X_i - \bar{X} ^2$	$F_i X_i - \bar{X} $	$F_i X_i - \bar{X} ^2$
164,5 – 167,5	166	6	996	10,42	$166-176,4 = -10,42=108,16$	62,4	$6 \times 108,16 = 648,96$
167,5 – 170,5	169	7	1183	7,4	$169-176,4 = -7,4=54,76$	51,8	$7 \times 54,76 = 383,32$
170,5 – 173,5	172	8	1376	4,42	$172-176,4 = -4,42= 19,36$	35,36	$8 \times 19,36 = 154,88$
173,5 – 176,5	175	11	1925	1,42	$175-176,4 = -1,42=1,96$	15,62	$11 \times 1,96 = 21,56$
176,5 – 179,5	178	7	1246	1,62	$178-176,4 = 1,62=2,56$	11,34	$7 \times 2,56 = 17,92$
179,5 – 182,5	181	6	1086	4,62	$181-176,4 = 4,62=21,16$	27,72	$6 \times 21,16 = 126,96$
182,5 – 185,5	184	5	920	7,62	$184-176,4 = 7,62=57,76$	38,1	$5 \times 57,76 = 288,8$
Jumlah		50	8732	37,5		242,34	1642,4

Penjelasan data kelompok diatas:

- Mencari nilai X_i = tepi bawah + tepi atas / 2
- Menentukan nilai data rata rata($f_i * X_i$) = frekuensi (f_i) * hasil rata-rata interval kelas(x_i)
- Menentukan nilai X_{rata} = jumlah nilai dari($f_i * x_i$) dibagi jumlah data(N)
- Mencari nilai $|X_i - \bar{X}|^2$ = nilai data (x_i) dikurangi hasil nilai X_{rata} dipangkat 2
- Mencari nilai $f_i |X_i - \bar{X}|^2 = f_i * |X_i - \bar{X}|^2$

- o **X rata**

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^n \frac{f_i * X_i}{n}$$

$$\bar{X} = 8732 / 50 = 176,4$$

- o **Deviasi Rata-rata**

Mencari nilai deviasi rata-rata = nilai data ke berapa, dikurangi nilai rata”

$$Deviasi\ Rata - rata = \sum_{i=1}^n \frac{f_i |X_i - \bar{X}|}{n}$$

$$Deviasi\ rata-rata = 242,34 / 50 = 4,84$$

- o **Variansi**

Mencari nilai variansi = $(X_i - \bar{X})^2$ jumlah data (X_i) dikurangi rata-rata (\bar{X}), kemudian dipangkatkan 2

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

$$Variansi = 1642,4 / 49 = 33,51$$

- o **Deviasi Standar**

Mencari nilai deviasi standar = hasil nilai variansi di akarkan

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

$$Deviasi\ standar = \sqrt{33,51} = 5,78$$