UKURAN PENYEBARAN DATA

Ukuran penyebaran data memberikan gambaran seberapa besar data menyebar dalam kumpulannya. Melalui ukuran penyebaran dapat diketahui seberapa jauh data-data menyebar dari titik pemusatannya. Ukuran-ukuran penyebaran yang sering digunakan adalah range (jangkauan), variansi dan standar deviasi.

1. RANGE (JANGKAUAN)

Range / jangkauan adalah selisih antara bilangan terbesar dan terkecil dalam himpunan.

$$\boxed{R = X_{maks} - X_{\min}}$$

Range cukup baik digunakan untuk mengukur penyebaran data yang simetrik dan nilai datanya menyebar merata. Ukuran ini menjadi tidak relevan jika nilai data maksimum dan minimumnya merupakan data-data ekstrim.

Contoh 1:

Gaji tertinggi per bulan di perusahaan konveksi adalah Rp5.000.000,00 dan terendah adalah Rp550.000,00.
Jawab:
Jangkauannya adalah Rp5.000.000,00 - Rp550.000,00 = Rp4.450.000,00,
yang merupakan perbedaan terbesar upah para pekerja perusahaan konveksi tersebut.

2. VARIAN

Varian merupakan ukuran penyebaran data yang sering digunakan. Varian merupakan ukuran penyebaran data yang mengukur rata-rata jarak kuadrat semua titik pengamatan terhadap titik pusat (rata-rata). Jika x_1, x_2, x_3, …, x_N adalah anggota suatu populasi terhingga berukuran N, maka varian populasinya :

$$\boxed{\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \mu)^2}{N}}$$

Jika x_1, x_2, x_3, …, x_n adalah anggota suatu sample terhingga berukuran n, maka varian sample tersebut adalah :

$$\boxed{s^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

3. STANDAR DEVIASI (SIMPANGAN BAKU)

Akar dari varian dikenal dengan standar deviasi, dinotasikan dengan σ, sedangkan standar deviasi sample dilambangkan dengan s.

Rumus standar deviasi sample dari **data tunggal** adalah sebagai berikut:

$$s = \sqrt{\frac{\sum \left(x_i - \bar{x}\right)^2}{n-1}}$$

Contoh 2:

Tentukan standar deviasi dan variansi dari data : 2,3,5,8,7.

Jawab:

X	$(x-\bar{x})$	$(x-\bar{x})^2$
2	-3	9
3	-2	4
5	0	0
8	3	9
7	2	4
Jumlah		26

$$\bar{X} = \frac{\sum_{1}^{10} x_i}{n} = \frac{2+3+5+8+7}{5} = 5$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum \left(x_i - \bar{x}\right)^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{26}{4}} = \sqrt{6{,}5} = 2{,}55$$

$S^2 =$ 6,5

Jika datanya disusun dalam **table distribusi frekuensi**, maka satndar deviasi dapat ditentukan dengan rumus seperti berikut.

$$s = \sqrt{\frac{\sum f_i \left(x_i - \bar{x}\right)^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{n\sum f_i x_i^{\,2} - \left(\sum f_i x_i\right)^2}{n(n-1)}}$$

Dimana: $n = \sum f_i$

Contoh 3:

Tentukan standar deviasi dan variansi dari data berikut

Data	f	x	f.x	x^2	$f.x^2$
3-5	2	4	8	16	32
6-8	4	7	28	49	196
9-11	8	10	80	100	800
12-14	6	13	78	169	1014
Jumlah	20		194		2042

Jawab:

$$s = \sqrt{\frac{n\sum f_i x_i^{\,2} - \left(\sum f_i x_i\right)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{20(2042) - 194^2}{20(20-1)}} = \sqrt{8{,}43} = 2{,}9$$

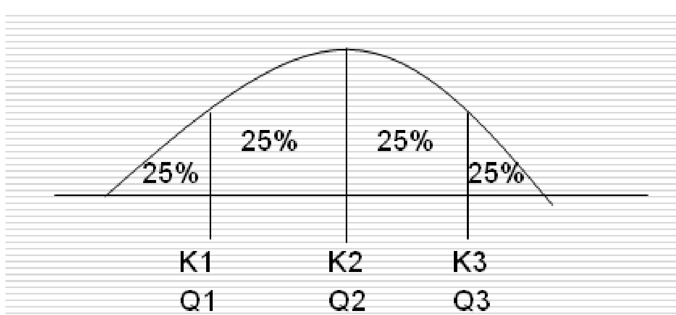
$S^2 = 8{,}43$

4. KUARTIL , DESIL DAN PERSENTIL

Seperti halnya dengan median, kuartil, desil dan persentil juga menentukan letak data. Kalau median membagi sekumpulan data menjadi 2 bagian yang sama banyak, maka kuartil membaginya menjadi 4 bagian yang sama banyak, desil membaginya menjadi 10 bagian yang sama banyak, dan persentil membaginya menjadi 100 bagian yang sama banyak.

❖ KUARTIL

Jika sekumpulan data yang sudah disusun menurut urutan nilainya dibagi menjadi 4 bagian yang sama banyak, maka ketiga bilangan pembaginya disebut dengan kuartil. Nilai-nilai ini disebut Kuartil dan dinyatakan dengan Q_1, Q_2, dan Q_3.



Letak kuartil ke-i, diberi lambang Qi, ditentukan oleh rumus:

$$\boxed{Q_i = Nilaiyangke - \frac{i(n+1)}{4}} \quad , \; i = 1, 2, 3$$

<u>Contoh 4:</u>

Tentukan Q1 , Q2 , dan Q3 untuk data sbb :

40, 30, 50, 65, 45, 55, 70, 60, 80, 35, 85, 95, 100

Jawab:

Urutan data: 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 75, 80, 85, 95,100

$$Q_i = Nilaiyangke - \frac{i(n+1)}{4} \quad , \text{ dimana } n = 13$$

Maka:

$$Q_1 = Nilaike - \frac{1(13+1)}{4} = Nilaike - \frac{14}{4} = Nilaike - 3\frac{1}{2}$$

= antara nilai ke-3 dan nilai ke-4

= nilai ke-3 + ½ (nilai ke-4 - nilai ke-3) = 40 + ½(45-40) = 42,5

$$Q_2 = Nilaike - \frac{2(13+1)}{4} = Nilaike - \frac{28}{4} = Nilaike - 7 = 60$$

$$Q_3 = Nilaike - \frac{3(13+1)}{4} = Nilaike - \frac{42}{4} = Nilaike - 10\frac{1}{2}$$

= nilai ke-10 + ½ (nilai ke-11 - nilai ke-10)

= 80 + ½(85-80) = 82,5

Untuk data dalam susunan distribusi frekuensi, kuartil Q_i dengan i = 1, 2, 3 dihitung dengan rumus:

$$\boxed{Q_i = L_o + c\left[\frac{\frac{in}{4} - \left(\sum f\right)_o}{f_i}\right]}$$

Dimana:
Lo = batas kelas bawah dari kelas kuartil ke-i
n = banyak data
(Σ f)o = jumlah frekuensi semua kelas sebelum kelas kuartil ke i
fi = frekuensi kelas kuartil ke-i
c = panjang kelas

Contoh 5:

Tentukan kuartil 1 dari tabel distribusi frekeunsi dibawah ini :

Nilai	Frekuensi
30-39	3
40-49	8
50-59	10
60-69	20
70-79	18
80-89	14
90-99	7
Jumlah	80

Untuk menentukan Q1 diperlukan = ¼ x 80 data = 20 data, artinya Q1 terletak pada kelas interval ke 3, dengan Lo = 49,5; c = 10; (Σ f)o = 11; f1 = 10;

$$\text{Nilai Q1} = 49{,}5 + 10\left[\frac{\frac{1x80}{4}-11}{10}\right]$$

$$= 49{,}5 + 10\left(\frac{9}{10}\right)$$

$$= 58{,}5$$

❖ **DESIL**

Jika sekumpulan data yang sudah disusun menurut urutan nilainya dibagi menjadi 10 bagian yang sama banyak, maka kesembilan bilangan pembaginya disebut dengan desil. Nilai-nilai ini disebut Desil dan dinyatakan dengan D_1, D_2, ... D_9.

Letak desil ke-i lambangnya adalah Di, dan rumusnya adalah:

$$\boxed{D_i = Nilaiyangke - \frac{i(n+1)}{10}} \quad , \ i = 1, 2 \ldots\ldots, 9$$

Untuk data dengan distribusi frekuensi, Desil D_i dengan i = 1, 2, 3,..., 9 nilainya dihitung dengan rumus:

$$\boxed{D_i = L_o + c\left[\frac{\frac{in}{10} - \left(\sum f\right)_o}{f_i}\right]}$$

Di mana:
Lo = batas kelas bawah dari kelas desil ke-i
n = banyak data
(Σ f)o = jumlah frekuensi semua kelas sebelum kelas desil ke i
fi = frekuensi kelas desil ke-i
c = panjang kelas

❖ PERSENTIL

Jika sekumpulan data yang sudah disusun menurut urutan nilainya dibagi menjadi 100 bagian yang sama banyak, maka kesembilan puluh sembilan bilangan pembaginya disebut dengan persentill. Nilai-nilai ini disebut Persentil dan dinyatakan dengan dengan P_1, P_2, P_3,..., P_{99}.

Letak persentil ke-i lambangnya adalah P_i, dan rumusnya adalah:

$$\boxed{P_i = Nilaiyangke - \frac{i(n+1)}{100}} \quad , \ i = 1, 2 \ldots\ldots, 99$$

Untuk data dengan distribusi frekuensi, Persentil Pi dengan i = 1, 2, 3,..., 99 nilainya dihitung dengan rumus:

$$\boxed{P_i = L_o + c\left[\frac{\frac{in}{100} - \left(\sum f\right)_o}{f_i}\right]}$$

Di mana:
Lo = batas kelas bawah dari kelas persentil ke-i
n = banyak data
(Σ f)o = jumlah frekuensi semua kelas sebelum kelas persentil ke i
fi = frekuensi kelas persentil ke-i
c = panjang kelas

Contoh 6:

Tentukan P20 dan P70 untuk data sbb :
9,3,8,4,5,6,8,7,5,7
Jawab:
Urutan data: 3,4,5,5,6,7,7,8,8,9

$$P_i = Nilaiyangke - \frac{i(n+1)}{100} \quad , \ i = 1, 2, 3, \ldots.., 99$$

Maka:

$$P_{20} = Nilaike - \frac{20(10+1)}{100} = Nilaike - \frac{220}{100} = Nilaike - 2\frac{1}{5}$$

= antara nilai ke-2 dan nilai ke-3

= nilai ke-2 + $^1/_5$ (nilai ke-3 - $^1/_5$ nilai ke-2) = 4 + $^1/_5$ (5-4) = 4

$$P_{70} = Nilaike - \frac{70(10+1)}{100} = Nilaike - \frac{770}{100} = Nilaike - 7\frac{7}{10}$$

= nilai ke-7 + $^7/_{10}$ (nilai ke-8 - $^7/_{10}$ nilai ke-7) = 7 + $^7/_{10}$ (8-7) = 7

-------------------- oOo --------------------

DAFTAR PUSTAKA

1. Mason, Robert D. & Douglas A. Lind, 1996, *Teknik Statistika untuk Bisnis & Ekonomi, Edisi Kesembilan, jilid 1 & 2,* Jakarta: Penerbit Erlangga.
2. Walpole, Ronald E., Myers, Raymond H, 2003*, Ilmu Peluang dan Statistik untuk Insinyur & Ilmuwan, Edisi 6.* Bandung: Penerbit ITB.
3. Spiegel,M.R., 1961, *Theory and Problems of Statistics,* New York: Schaum Publishing Co.
4. Sudjana, 1992, *Metoda Statistika,* Bandung: Tarsito.