UKURAN PENYIMPANGAN (DISPERSI)

readonee@yahoo.com

UKURAN PENYIMPANGAN (DISPERSI)

- Ukuran penyimpangan (dispersi) adalah ukuran variasi yang menyatakan derajat terpencarnya suatu kumpulan data kuantitatif.

- Yang termasuk ukuran dispersi ialah rentang, rentang antar kuartil, simpangan kuartil, atau deviasi kuartil, rata-rata simpangan, variansi, dan koefisien variasi.

RENTANG

1. Rentang = Data terbesar – Data terkecil

2. Rentang antar kuartil (RAK):
   RAK = K3 – K1

3. Simpangan kuartil (SK):
   SK = ½ (K3 – K1)

4. Rata-rata simpangan (RS):

Bila data hasil pengamatan: X1, X2, …, Xn.
Rata-rata = X, maka:

$$RS = \frac{\sum \left| x_i - \bar{x} \right|}{n}$$

5. Simpangan baku (Deviasi standard) = S

- Bila sampel berukuran n dengan data X1, X2, … Xn

- Rata-rata adalah : X, maka:

$$RS = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}, \cdots V(5)$$

- Rata-rata populasi = $\overline{\mu}$, simpangan baku = σ.
- S^2 adalah variansi sampel.
- σ^2 adalah variansi populasi.
- S dan S^2 merupakan statistik.
- σ dan σ^2 merupakan parameter.
- (Rumus V (5) Akar Diambil yang positif).

Contoh: Dari hasil pengukuran didapat data: 8, 7, 10, 11, 4.

X_i	X_i-X	$(X_i\text{-}X)^2$
8	0	0
7	-1	1
10	2	4
11	3	9
4	-4	16
Σ		30

$$\bar{X} = \frac{8+7+10+11+4}{5}$$

$$\bar{X} = \frac{40}{5}$$

$$\bar{X} = 8$$

$$\therefore, \; S = \sqrt{\frac{\Sigma\left(x_i - \bar{x}\right)^2}{n-1}} \rightarrow S = \sqrt{\frac{30}{4}} \rightarrow S = 2.74$$

$$Maka \;\; S^2 = 7.5$$

readonee@yahoo.com

Bentuk lain rumus variansi (S^2)

$$S^2 = \frac{n\Sigma x_i^{\ 2} - (\Sigma x_i)^2}{n(n-1)}, \cdots V(6)$$

Contoh:

$$\Sigma x_i^{\ 2} = 350; \ (\Sigma x_i)^2 = (40)^2$$

$$\therefore, S^2 = \frac{5x350 - (40)^2}{5(5-1)} \rightarrow S^2 = 7.5 \rightarrow S = 2.74$$

Untuk data dari sampel dalam daftar distribusi frekuensi:

$$S^2 = \frac{\Sigma f_i \left(x_i - \bar{x}\right)^2}{n-1}$$ **atau:** $$S^2 = \frac{n\Sigma f_i x_i^{\ 2} - \left(\Sigma f_i x_i\right)^2}{n(n-1)}$$

Dimana: x_i = tanda kelas
f_i = frekuensi sesuai dengan tanda kelas x_i
$n = \Sigma f_i$

Contoh: Data 80 Mahasiswa:

NILAI	f_i	x_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i(x_i - \bar{x})^2$
31-40	2	35.5	-43.375	1881.39	3762.78
41-50	3	45.5	-30.375	922.64	2767.92
51-60	5	55.5	-20.375	415.14	2075.70
61-70	14	65.5	-10.375	107.64	1506.96
71-80	24	75.5	0.375	0.14	3.36
81-90	20	85.5	9.625	92.64	1852.80
91-100	12	95.5	19.625	385.14	4621.68
Jumlah	80	-	-	-	16591.20

$$S^2 = \frac{n\Sigma f_i x_i^2 - \left(\Sigma f_i x_i\right)^2}{n(n-1)}$$

$$S^2 = \frac{80 \ x \ 476650 - \left(6070\right)^2}{80 \ (79)}$$

$$S^2 = \frac{38132000 - 36844900}{6320}$$

$$S^2 = 203.6551$$

$$S = 14.27$$

(Berbeda karena ada pembulatan).

Cara Coding

$$S^2 = p^2\left(\frac{n\Sigma f_i C_i^{\,2} - \left(\Sigma f_i C_i\right)^2}{n(n-1)}\right), \cdots V(9)$$

NILAI	f_i	x_i	c_i	$c_i^{\,2}$	$f_i c_i$	$f_i c_i^{\,2}$
31-40	2	35.5	-4	16	-8	32
41-50	3	45.5	-3	9	-9	27
51-60	5	55.5	-2	4	-10	20
61-70	14	65.5	-1	1	-14	14
71-80	24	75.5	0	0	0	0
81-90	20	85.5	+1	1	20	20
91-100	12	95.5	+2	4	24	48
Jumlah	80	-	-	-	3	161

$$S^2 = p^2\left(\frac{n\Sigma f_i C_i^{\,2} - \left(\Sigma f_i C_i\right)^2}{n(n-1)}\right)$$

$$S^2 = 10^2\left(\frac{80x161 - (3)^2}{80(79)}\right)$$

$$S^2 = 100(2.04)$$

$$S^2 = 204 \rightarrow S = 14.28$$

readonee@yahoo.com

SIMPANGAN BAKU GABUNGAN

Contoh:

Hasil pengamatan pertama terhadap 14 objek memberikan S = 2.75, sedangkan pada pengamatan kedua kalinya terhadap 23 objek menghasilkan S = 3.08.

Berapakah S_{gab}=...?

$$S^2 = \frac{\Sigma(n_i - 1)S_i^{\,2}}{\Sigma n_i - k}$$

$$n_1 = 14 \rightarrow S_1 = 2.75$$

$$n_2 = 23 \rightarrow S_2 = 3.08$$

$$k = 2$$

$$\therefore S^2 = \frac{(14-1)(2.75)^2 + (23-1)(3.08)^2}{14+23-2}$$

$$S^2 = 8.7718 \rightarrow S = 2.96$$

Angka Baku (Standard) = Z

Untuk sampel berukuran n, data = X_1, X_2, ...X_n, dan rata-rata $\bar{x}$

simpangan baku = didapat angka standard:

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{S}$$

Dimana : i = 1, 2, 3, ..., n

- Angka didapat dari rumus disebut angka z atau z-score.
- Rata-rata $z_1, z_2, ..., z_n = 0$
- Simpangan bakunya = 1.
- Untuk rata-rata = , simpangan baru S_0, didapat angka baku (standard) dengan rumus:

$$z_i = \bar{x}_0 + s_0\left(\frac{x_i - \bar{x}}{s}\right)$$

readonee@yahoo.com

- Angka baku dipakai untuk membandingkan keadaan distribusi sesuatu hal.

Contoh:

A mendapatkan nilai 86 pada ujian akhir matematika, dimana dan S kelompok, masing-masing 78 dan 10. Pada ujian akhir statistika dimana kelompok 84, dan simpangan baku 18, A mendapat nilai 92. Dalam mata ujian manakah A mencapai kedudukan yang lebih baik?

$$z_{MAT} = \left(\frac{86-78}{10}\right) = 0{,}8$$

$$z_{MAT} = \left(\frac{92-84}{18}\right) = 0{,}44$$

Jadi, A mendapat 0,8 S di atas $\overline{X}$

nilai matematika, dan 0,445 di atas $\overline{x}$

nilai statistika. Berarti kedudukan A lebih tinggi dalam matematika.

Untuk $\bar{x}_0 = 100$

dan $S_0 = 20$, maka:

$$z_{MAT} = 100 + 20\left(\frac{86-78}{10}\right) = 116,00$$

$$z_{STAT} = 100 + 20\left(\frac{92-84}{18}\right) = 108,89$$

Untuk rata-rata = 50, dan simpangan baku 10, didapat rumus T-Score:

$$T_i = 50 + 10\left(\frac{x_i - \bar{x}}{s}\right)$$

KOEFISIEN VARIASI (KV)

$$DISPERSI\ \ RELATIF = \frac{DISPERSI\ \ ABSOLUT}{RATA - RATA}$$

$$KV = \frac{SIMPANGAN\ \ BAKU}{RATA - RATA} x100\%$$

- KV tidak tergantung pada satuan yang digunakan
- Digunakan untuk membandingkan variasi (dispersi) relatif beberapa kumpulan data dengan satuan yang berbeda.
- (Dalam menentukan susunan kelompok siswa di dalam kelompok/kelasnya).

KATEGORI TAFSIRAN KV

No.	Kategori	Interpretasi
1	45,00 ke atas	Sangat heterogen
2	40,00 – 44,00	Heterogen
3	30,00 – 39,00	Normal
4	25,00 – 29,00	Homogen
5	Kurang dari 25,00	Sangat homogen

Contoh:

Semacam lampu elektron, rata-rata dapat dipakai selama 3500 jam dengan dimpangan baku 1050 jam. Lampu model lain rata-ratanya 10000 jam dengan simpangan baku 2000 jam. Apakah yang dapat disimpulkan?

$$KV_I = \frac{S}{\overline{\overline{X}}} x100\% = \frac{1050}{3500} x100\% = 30\%$$

$$KV_{II} = \frac{S}{\overline{\overline{X}}} x100\% = \frac{2000}{10000} x100\% = 20\%$$

- Jadi, Lampu I mempunyai masa pakai normal.
- Lampu II mempunyai masa pakai sangat homogen.
- Ternyata L_{II} secara relatif mempunyai masa pakai yang lebih uniform (homogen).

RS untuk distribusi cukup miring: $RS = \frac{4}{5} S$

- RS untuk data yang telah disusun dalam daftar distribusi frekuensi:

$$RS = \frac{\sum f_i \left| x_i - \bar{x} \right|}{n}$$

x_i = Tanda kelas interval

f_i = frekuensi yang sesuai dengan x_i

n = $\sum f_i$

readonee@yahoo.com