



Ukuran simpangan dan Ukuran Dispersi

EGI SAFITRI, S.MAT., M.SI

Simpangan Baku

Akar positif dari varians

Data Tunggal

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Data Kelompok

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n f_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Contoh

Tentukan Variansi dan simpangan baku dari data berikut :

Skor	Frekuensi
40-49	1
50-59	4
60-69	8
70-79	14
80-89	10
90-99	3

Penyelesaian

Skor	f_i	x_i	$f_i x_i$	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i(x_i - \bar{x})^2$
40-49	1	44,5	44,5	-29,25	855,56	855,56
50-59	4	54,5	218	-19,25	370,56	1.482,25
60-69	8	64,5	516	-9,25	85,56	684,48
70-79	14	74,5	1083	0,75	0,56	7,88
80-89	10	84,5	845	10,75	115,56	1.155,63
90-99	3	94,5	283,5	20,75	430,56	1.291,69
Jumlah	40		2950			5.477,49

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{2950}{40} = 73,75$$

$$S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k f_i (x_i - \bar{x})^2$$

$$S^2 = \frac{1}{40} (5.477,49) = 136,94$$

$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{136,94} = 11,70$$

Jadi, nilai Variansinya adalah 136,94 dan nilai simpangan bakunya 11,70

Angka Baku Sampel

Angka baku adalah nilai yang menyatakan perbandingan antara selisih data dengan rata-ratanya berbanding simpangan baku data tersebut. Angka baku disebut juga Z score, oleh karena itu angka baku dilambangkan dengan huruf Z. Kegunaan angka baku ini adalah untuk mengetahui perbedaan suatu kejadian dibanding dengan kebiasaannya. Semakin besar angka bakunya semakin baik nilai tersebut dibandingkan dengan nilai lain yang memiliki angka baku lebih kecil.

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

Keterangan

Z = angka baku

x_i = nilai suatu data

\bar{x} = rata-rata hitung

S = Simpangan baku

Angka Baku Populasi

- ◉ Misalkan sebuah sampel berukuran n dengan data X_1, X_2, \dots, X_n sedangkan rata-ratanya μ dan simpangan baku σ , sehingga membentuk

$$Z_i = \frac{X_i - \mu}{\sigma}$$

$$\text{Nilai baku dari } X_i = \frac{X_i}{\sigma}$$

- ◉ Z_i = angka baku
- ◉ X_i = data frekuensi ke- i
- ◉ μ = rata-rata hitung populasi
- ◉ σ = simpangan baku populasi

Dengan rumus tersebut diperoleh deviasi atau penyimpangan dari rata-rata yang dinyatakan dalam satuan simpangan baku. Angka yang di dapat dinamakan angka z . Variabel z_1, z_2, \dots, z_n ternyata mempunyai rata-rata 0 dan simpangan baku 1.

Dalam penggunaannya angka z diubah menjadi keadaan atau model baru atau distribusi baru yang mempunyai rata-rata X_0 dan simpangan baku S_0 . Angka yang diperoleh dinamakan **angka baku** atau **angka standar**.

Angka Baku

$$Z_i = \bar{X}_0 + S_0 \left(\frac{X_i - \bar{X}}{S} \right)$$

Untuk $X_0 = 0$ dan $S_0 = 1$, maka rumus diatas menjadi

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S}$$

Angka Z disebut angka standar atau angka baku

Contoh

A mendapat nilai 86 pada ujian akhir Matematika, di mana rata-rata dan simpangan baku kelompok masing-masing 78 dan 10. Pada ujian akhir Statistika di mana rata-rata kelompok 84, dan simpangan baku kelompok 18, A mendapat nilai 92. Dalam mata ujian manakah A mencapai kedudukan yang lebih baik?

Jawab

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S}$$

Angka baku untuk matematika

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S} = \frac{86 - 78}{10} = 0,8$$

Angka baku untuk statistika

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S} = \frac{92 - 84}{18} = 0,4$$

Angka baku matematika lebih dari statistika, sehingga mahasiswa mencapai kedudukan yang lebih baik dalam hal matematika.

Penyelesaian

$$Z_i = \bar{X}_0 + S_0 \left(\frac{X_i - \bar{X}}{S} \right)$$

Jika nilai diatas diubah ke dalam angka baku dengan rata-rata 100 dan simpangan baku 20, maka

$$Z_i = \bar{X}_0 + S_0 \left(\frac{X_i - \bar{X}}{S} \right)$$

$$Z_{matematika} = 100 + 20 \left(\frac{86 - 78}{10} \right) = 116$$

$$Z_{statistika} = 100 + 20 \left(\frac{92 - 84}{18} \right) = 108,9$$

Dalam sistem ini, tetap unggul dalam matematika

Koefisien Variasi

Koefisien Variasi adalah perbandingan [Simpangan Baku \(Standar Deviasi\)](#) dengan [Rata-rata Hitung](#) dan dinyatakan dalam bentuk persentase.

Kegunaan koefisien variasi adalah untuk melihat sebaran/distribusi data dari rata-rata hitungnya. Semakin kecil koefisien variasi maka data semakin homogen (seragam), sedangkan semakin besar koefisien variasi maka data semakin heterogen (bervariasi).

$$KV = \frac{s}{\bar{x}} \times 100\%$$

Keterangan:

kv = koefisien variasi

s = standar deviasi

\bar{x} = rata-rata hitung

Interpretasi KV

Kategori (%)	Interpretasi KV
45 atau lebih	Sangat heterogen
40 - 44	Heterogen
30 - 39	Normal
25 - 29	Homogen
Kurang dari 25	Sangat homogen

Contoh KV

Menurut sensus pendapatan perbulan di Malaysia setara dengan Rp. 5.000.000,00 dengan simpangan baku Rp. 3.000.000,00. Di Indonesia rata-rata Rp. 4.000.000,00 dengan simpangan baku Rp. 2.000.000,00. Tunjukkanlah secara statistik negara mana yang lebih merata pendapatannya.

Contoh

Rata-rata nilai ujian statistika mahasiswa jurusan ekonomi adalah 75 dengan standar deviasi 9. Berapakah koefisien variasi nilai ujian statistika mahasiswa tersebut.

Penyelesaian:

Diketahui $\bar{x} = 75$ dan $s = 9$, maka koefisien variasinya adalah:

$$\begin{aligned} kv &= \frac{s}{\bar{x}} \times 100\% \\ &= \frac{9}{75} \times 100\% \\ &= 12\% \end{aligned}$$

Contoh

Hasil ujicoba tes IQ kepada beberapa orang mahasiswa adalah sebagai berikut:

135, 110, 140, 100, 115, 110, 130

Hitunglah koefisien variasi hasil tes IQ mahasiswa tersebut!

Penyelesaian:

Nilai yang dibutuhkan untuk menghitung koefisien variasi adalah rata-rata hitung (\bar{x}) dan standar deviasi/simpangan baku (s). Langkah pertama yang harus kita lakukan adalah menghitung rata-rata hitung (\bar{x}) terlebih dahulu.

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \\ &= \frac{1}{7} (135 + 110 + 140 + 100 + 115 + 110 + 130) \\ &= \frac{1}{7} (840) \\ &= 120\end{aligned}$$

Lanjutan

Selanjutnya hitung standar deviasi dengan memanfaatkan tabel berikut.

x_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
135	15	225
110	-10	100
140	20	400
100	-20	400
115	-5	25
110	-10	100
130	10	100
$\sum_{i=1}^7 (x_i - \bar{x})^2 =$		1350

Nilai standar deviasi dihitung menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} s &= \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \\ &= \sqrt{\frac{1}{7-1} 1350} \\ &= \sqrt{225} \\ &= 15 \end{aligned}$$

Selanjutnya koefisien korelasi dihitung dengan rumus:

$$\begin{aligned} kv &= \frac{s}{\bar{x}} \times 100\% \\ &= \frac{15}{120} \times 100\% \\ &= 12,5\% \end{aligned}$$

Koefisien variasi hasil tes IQ mahasiswa adalah 12,5.

Latihan

Perhatikan data berkelompok berikut:

Uang saku (M)	Nilai Tengah	Frekuensi (f)
118 - 126	122	3
127 - 135	131	5
136 - 144	140	9
145 - 153	149	12
154 - 162	158	5
163 - 171	167	4
172 - 180	176	2
Jumlah		40

Carilah:

- Rentang antar kuartil
- Rata-rata simpangan
- Variansi
- Simpangan baku