



Bab 3

Kinerja Rata-rata dan Variabilitas

Dr. Yeffry Handoko Putra



ANALISIS DATA TERUKUR

- Kejadian Independen
- Variabel acak (*random variable*)
- Cumulative Distribution Function (cdf):

$$F_x(a) = P(x \leq a)$$

- Probability Density Function (pdf) :

$$f(x) = \frac{dF(x)}{dx}$$

$$P(x_1 < x \leq x_2) = F(x_2) - F(x_1) = \int_{x_1}^{x_2} f(x) dx$$



- Probability Mass Function (pmf)

$$f(x_i) = p_i$$

$$P(x_1 < x \leq x_2) = F(x_2) - F(x_1) = \sum_{x_1 < x_i < x_2} p_i$$



Rata-rata (Indices of Central Tendency)

- Sample Mean (rata-rata) → Arithmetic mean :

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

- Sample Median (nilai tengah)
- Sample Mode (nilai terbesar)

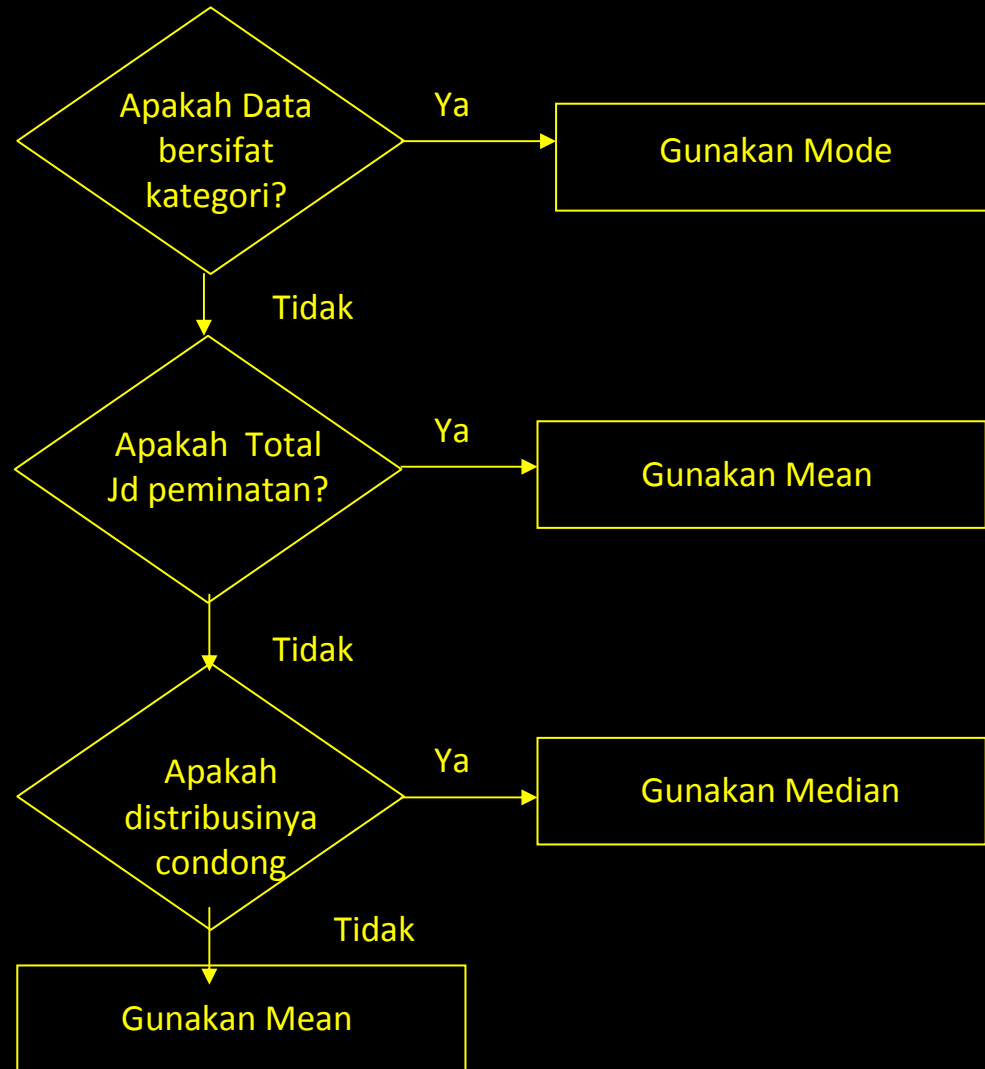


Contoh : Carilah mean, median dan mode

Pengukuran	Waktu Eksekusi
x_1	10
x_2	20
x_3	15
x_4	18
x_5	16



Anjuran pemilihan yang sesuai antara ketiganya



Contoh: Diskusikan Mana yang lebih berarti mean atau median

25 Mesin memiliki Memori 16 MB

38 Mesin memiliki Memori 32 MB

4 Mesin memiliki Memori 64 MB

1 Mesin memiliki Memori 1024 MB

Total Memori : 2896 MB

Mean: 42,6 MB

Median: 32 MB



Mean yang baik (Good mean) adalah
mean yang berbanding lurus dengan total data atau linier
terhadap data



Mean yang lain

Harmonic Mean:

$$\bar{x}_H = \frac{n}{\sum_{i=1}^n 1/x_i}$$

- Tidak digunakan untuk menghitung waktu eksekusi
- Cocok digunakan untuk menghitung kecepatan (*rate*)

Contoh: MIPS, MByte/s, MFlops



Contoh: Hitung Harmonic Mean dari waktu Eksekusi

Pengukuran (i)	$T_i(s)$	$F (10^9 FLOP)$	$M_i (MFLOP)$
1	321	130	405
2	436	160	367
3	284	115	405
4	601	252	419
5	482	187	388
Waktu Total	2124	844	
\bar{T}_A	425		
\bar{M}_H			396



Geometric Mean:

$$\bar{x}_G = \left(\prod_{i=1}^n x_i \right)^{1/n}$$

- Tidak cocok untuk menghitung waktu atau kecepatan
- Digunakan untuk nilai yang rentangnya jauh baik dengan normalisasi maupun tanpa normalisasi
- Paling sering digunakan untuk *Benchmark*



Contoh: Waktu Eksekusi pada 5 program Benchmark pada 3 sistem

Program	S_1	S_2	S_3
1	417	244	134
2	83	70	70
3	66	153	135
4	39.449	33.527	66.000
5	772	368	369
Geometric Mean	587	503	499
Rank	3	2	1



Contoh: Waktu Eksekusi pada 5 program Benchmark yang dinormalisasi terhadap S_1

Program	S_1	S_2	S_3
1	1	0,59	0,32
2	1	0,84	0,85
3	1	2,32	2,05
4	1	0,85	1,67
5	1	0,48	0.45
Geometric Mean	1	0,86	0,84
Rank	3	2	1



Contoh: Waktu Eksekusi pada 5 program Benchmark yang dinormalisasi terhadap S_2

Program	S_1	S_2	S_3
1	1,71	1	0,55
2	1,19	1	1
3	0,43	1	0,88
4	1,18	1	1,97
5	2,1	1	1
Geometric Mean	1,17	1	0,99
Rank	3	2	1



Contoh: Waktu Eksekusi menggunakan Arithmetic Mean

Program	S_1	S_2	S_3
1	417	244	134
2	83	70	70
3	66	153	135
4	39.449	33.527	66.000
5	772	368	369
Waktu Total	40.787	34.362	66.798
Arithmetic Mean	8157	6872	13342
Rank	2	1	3



Rata-rata terbobot (Weighted Mean)

Mean yang digunakan untuk mengukur kinerja komputer saat suatu program yang diukur sedang mengalami multitasking dengan program lain yang tidak diamati

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n w_i x_i$$



Kuantifikasi Variabilitas (Indices of Dispersion)

- Range – [min..max]
- Metriks yang sering digunakan :

Varian atau standar deviasi

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

Juga Coefficient of Variance:

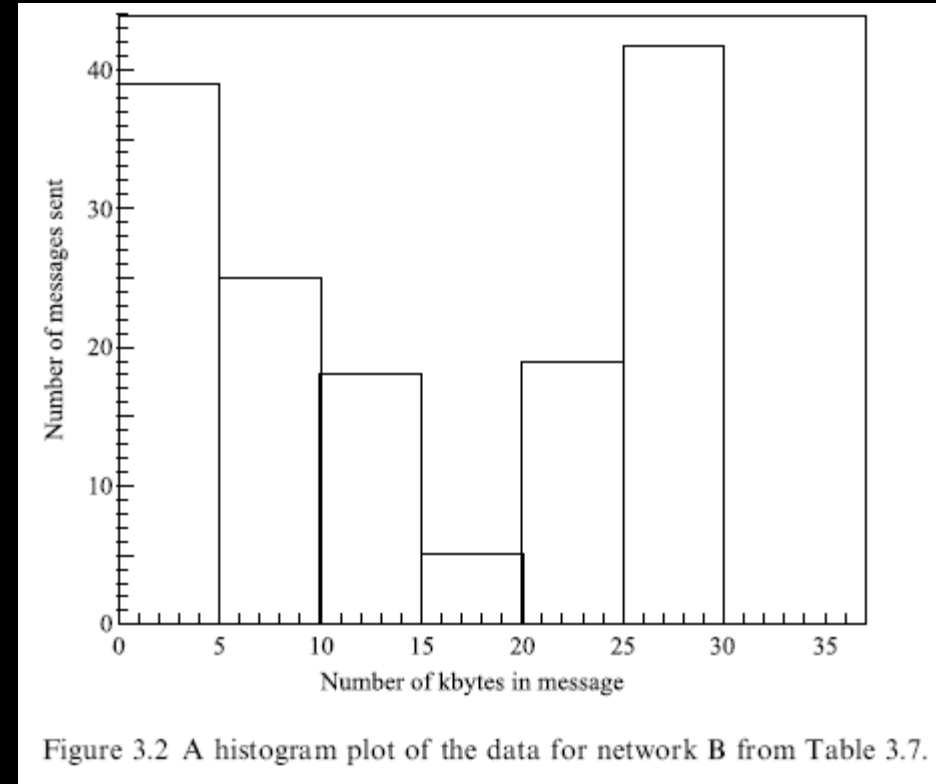
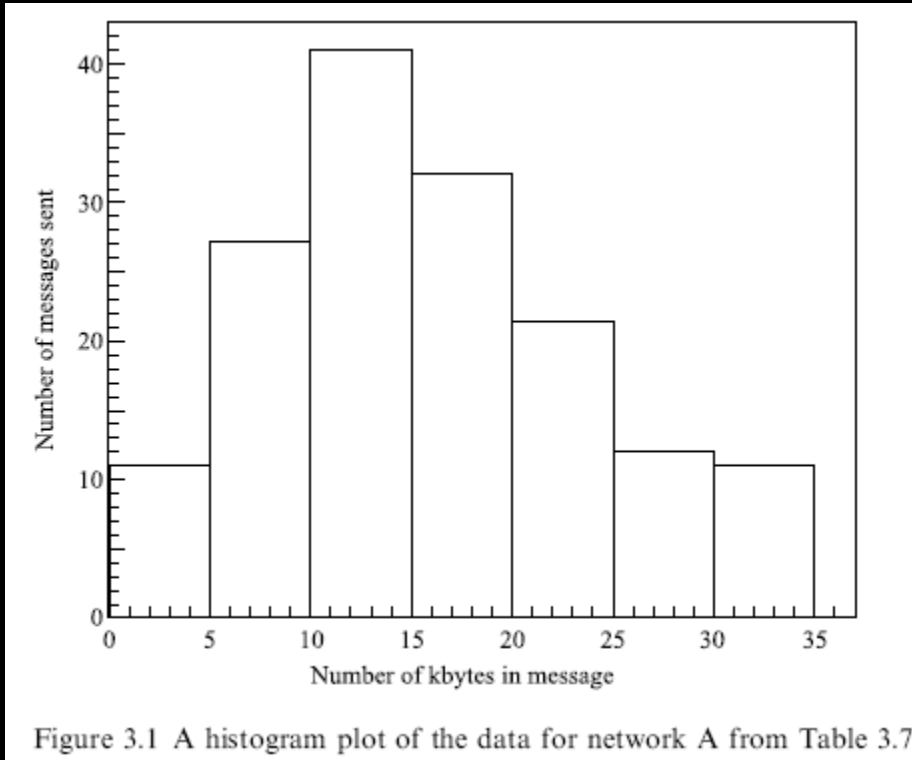
$$COV = \frac{s}{\bar{x}}$$



- Penggunaan histogram untuk menggambarkan penyebaran
- Contoh : Pesan yang dikirimkan oleh dua jaringan komputer berbeda dengan rata-rata yang berdekatan

Ukuran Pesan (kbyte)	Jaringan A	Jaringan B
$0 < x_i \leq 5$	11	39
$5 < x_i \leq 10$	27	25
$10 < x_i \leq 15$	41	18
$15 < x_i \leq 20$	32	5
$20 < x_i \leq 25$	21	19
$25 < x_i \leq 30$	12	42
$30 < x_i \leq 35$	4	0





Hitung mean dari A dan B, standar deviasi dari A dan B dan COV dari A dan B, simpulkan

Spesifikasi Quantile

Definisi: Menyatakan jumlah kerapatan distribusi di suatu rentang

- Percentile 5% - 95% ekuivalen dengan rentang
- Decile: percentile dengan peningkatan 0,1
- Quartile (Q): percentile dengan peningkatan 0,25
- Rentang Semi-interquartile adalah $Q_3 - Q_1$



Carilah Q_1 dan Percentile 50% dari Jaringan A

Ukuran Pesan (kbyte)	Jaringan A	Nilai Kumulatif
$0 < x_i \leq 5$	11	11
$5 < x_i \leq 10$	27	38
$10 < x_i \leq 15$	41	79
$15 < x_i \leq 20$	32	111
$20 < x_i \leq 25$	21	132
$25 < x_i \leq 30$	12	144
$30 < x_i \leq 35$	4	148

$Q_1 = 10$ (Nilai pada 10% dari data kumulatif, $10\% \times 148 = 15$)

50%-tile = 41 (Nilai pada 50% dari data kumulatif,
 $50\% \times 148 = 72$)



Pemilihan Index Dispersi

