

Statistika Deskriptif



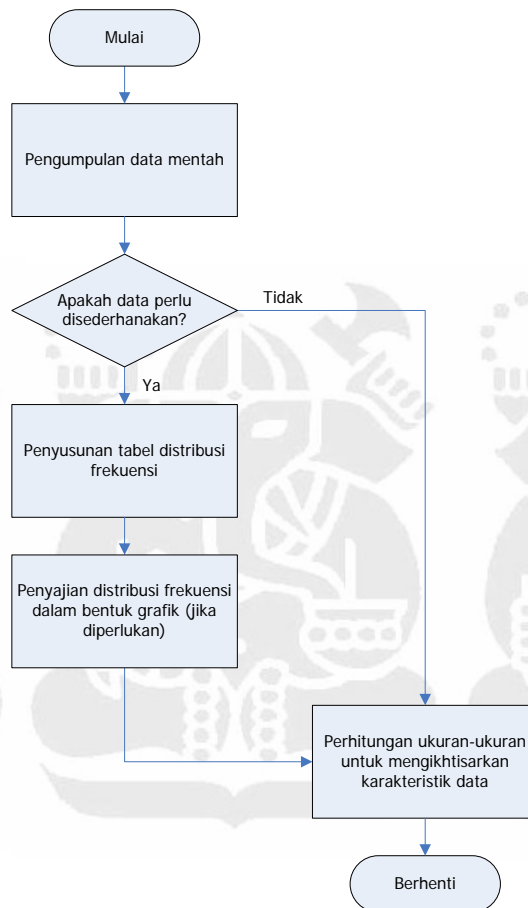
Statistika Deskriptif



- **Statistika deskriptif (*descriptive statistics*)**

berkaitan dengan penerapan metode statistik untuk mengumpulkan, mengolah, menyajikan, dan menganalisis data kuantitatif secara deskriptif.





Populasi dan Sampel (1)

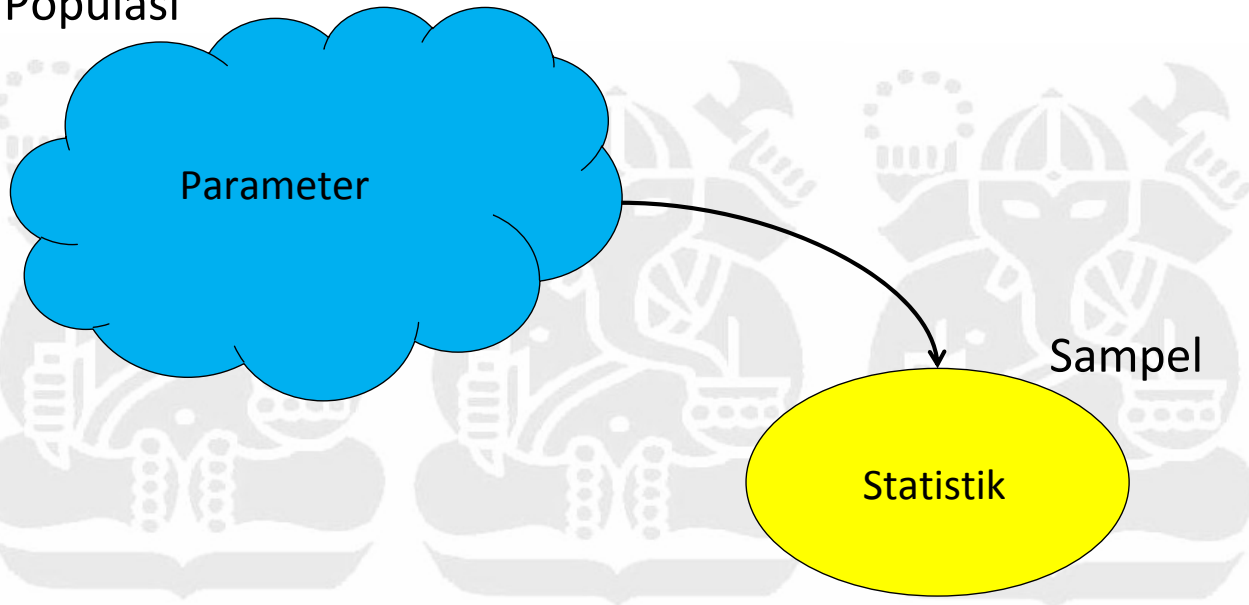
- **Populasi (*population*)** merupakan data kuantitatif yang menjadi obyek telaah.
- **Parameter (*parameter*)** merupakan ukuran yang mencerminkan karakteristik dari populasi.
- **Sampel (*sample*)** merupakan sebagian dari populasi.
- **Statistik (*statistic*)** merupakan ukuran yang dihitung dari sampel.



Populasi dan Sampel



Populasi

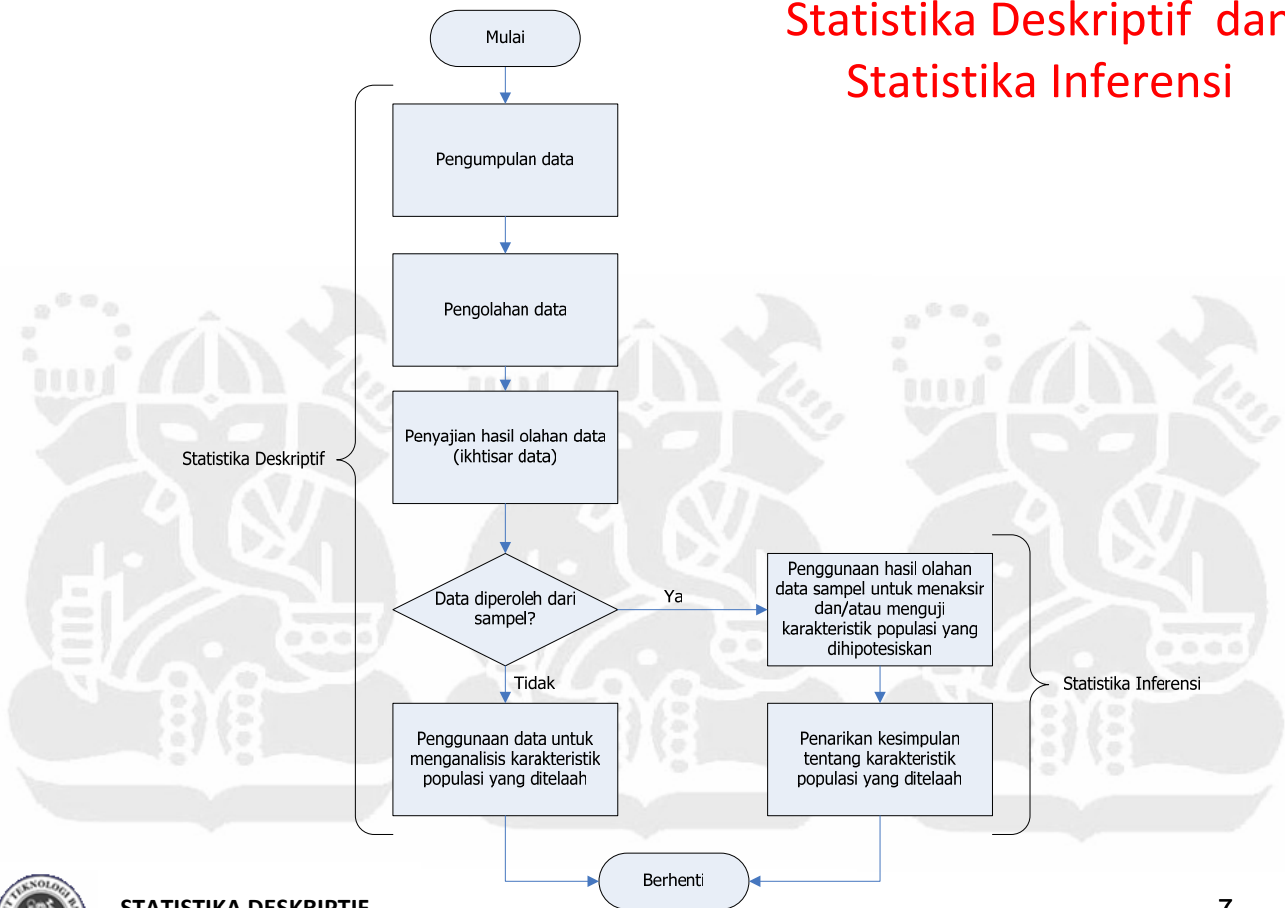


Statistika Inferensi



- **Statistika inferensi (*inference statistics*)** merupakan cabang ilmu statistik yang berkaitan dengan penerapan metode-metode statistik untuk menaksir dan/atau menguji karakteristik populasi yang dihipotesiskan berdasarkan data sampel.





Klasifikasi Jenis Data



- Sifat
- Sumber
- Cara memperoleh
- Waktu pengumpulan



Data Menurut Sifat



- Data takmetrik (*nonmetric data*)
 - ✓ Data nominal (*nominal data*)
 - ✓ Data ordinal (*ordinal data*)
- Data metrik (*metric data*)
 - ✓ Data interval (*interval data*)
 - ✓ Data rasio (*ratio data*)



Contoh Data Takmetrik dan Metrik



No.	Nama	Jenis Kelamin	Tk. Pendidikar	Suhu Badar	Tinggi Badan
1	Anak	1	1	35	160
2	Bapak	2	3	37	170
3	Cucu	1	2	38	164
4	Daddy	2	5	36	200
5	Embah	1	2	39	210

Nominal (points to Jenis Kelamin): 1 = Pria, 2 = Wanita

Ordinal (points to Tk. Pendidikar): 1 = SD, 2 = SMTP, 3 = SMTA, 4 = PT

Interval (points to Suhu Badar)

Rasio (points to Tinggi Badan)



Data Menurut Sumber



- Data primer (*primary data*) → Data yang diperoleh dari pengamatan/pencatatan langsung
- Data sekunder (*secondary data*) → Data yang diperoleh dari data



Cara Pengumpulan Data



- Sensus (*census*)
- Penyampelan (*sampling*)



Teknik Pengambilan Sampel



- Penyampelan random (*random sampling*)
- Penyampelan takrandom (*nonrandom sampling*)



Teknik Penyampelan Random



- Penyampelan random sederhana (*simple random sampling*)
- Penyampelan random sistematis (*systematic random sampling*)
- Penyampelan random area (*area random sampling*)
- Penyampelan random berstrata (*stratified random sampling*)



Data Menurut Waktu Pengambilan



- Data *cross-section*
- Data deret waktu (*time series data*)



Penyajian Data



- Tabel
- Gambar/Grafik



Jenis Tabel Statistik



- Tabel arah tunggal (*one-way table*)
- Tabel arah majemuk (*multi-way table*)
 - ✓ Tabel dua arah (*two-way table*)
 - ✓ Tabel tiga arah (*three-way table*)



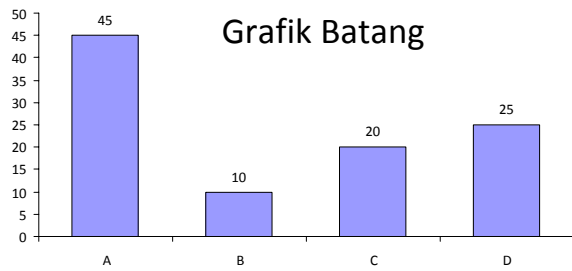
Grafik Statistik



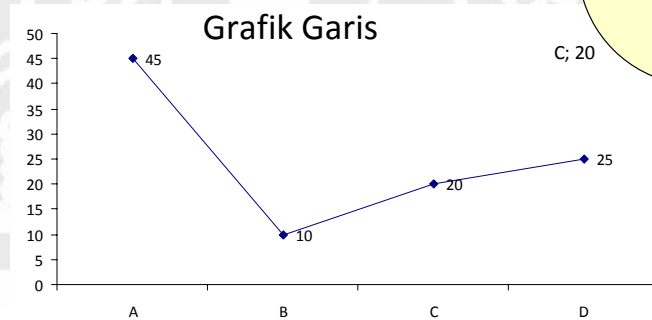
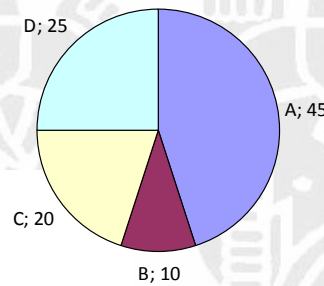
- Grafik Batang (*Bar Chart*)
- Grafik Garis (*Line Chart*)
- Grafik Lingkaran (*Piechart*)
- Diagram Pencar (*Scatter Diagram*)
- Kartogram (*Cartogram*)
- Piktogram (*Pictogram*)



Contoh-Contoh Grafik Statistik



Grafik Lingkaran



Distribusi Frekuensi



- **Distribusi frekuensi (*frequency distribution*)** bentuk pengelompokan data untuk menggambarkan distribusi data
- Distribusi frekuensi dapat dinyatakan dalam:
 - ✓ Tabel distribusi frekuensi
 - ✓ Histogram atau poligon frekuensi



Prosedur Penyusunan Tabel Distribusi Frekuensi



- Tentukan banyaknya kelas
- Tentukan lebar setiap kelas interval
- Hitung frekuensi untuk setiap kelas



Catatan tentang Jumlah Kelas



- Jumlah kelas jangan terlalu besar dan jangan terlalu kecil.
- Rumus Sturges:

$$k = 1 + 3,322 \log n$$



Catatan tentang Lebar Kelas



- Lebar interval kelas untuk tiap kelas sebaiknya diusahakan sama.
- Sebaiknya gunakan bilangan-bilangan yang praktis (seperti 5, 10, 15 atau 20).
- Penentuan batas kelas dibuat sedemikian rupa sehingga
 - ✓ Tidak ada satu angka dari data asal yang tidak dapat dimasukkan ke dalam kelas tertentu
 - ✓ Tidak terdapat keragu-raguan dalam memasukkan angka-angka ke dalam kelas-kelas yang sesuai



Contoh Distribusi Frekuensi



75	86	66	86	50	78	66	79	68	60
80	83	87	79	80	77	81	92	57	52
58	82	73	95	66	60	84	80	79	63
80	88	58	84	96	87	72	65	79	80
86	68	76	41	80	40	63	90	83	94
76	66	74	76	68	82	59	75	35	34
65	63	85	87	79	77	76	74	76	78
75	60	96	74	73	87	52	98	88	64
76	69	60	74	72	76	57	64	67	58
72	80	72	56	73	82	78	45	75	56

Kelas		Nilai Tengah	Frekuensi
Batas Bawah	Batas Atas		
30	39	34.5	2
40	49	44.5	3
50	59	54.5	11
60	69	64.5	20
70	79	74.5	32
80	89	84.5	25
90	99	94.5	7
			100



Contoh Tabel Distribusi Frekuensi dan Distribusi Frekuensi Relatif



Kelas		Nilai Tengah	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif	Frekuensi Relatif	Frekuensi Relatif Kumulatif
Batas Bawah	Batas Atas					
30	39	34.5	2	2	0.02	0.02
40	49	44.5	3	5	0.03	0.05
50	59	54.5	11	16	0.11	0.16
60	69	64.5	20	36	0.20	0.36
70	79	74.5	32	68	0.32	0.68
80	89	84.5	25	93	0.25	0.93
90	99	94.5	7	100	0.07	1.00
			100		1.00	



Histogram



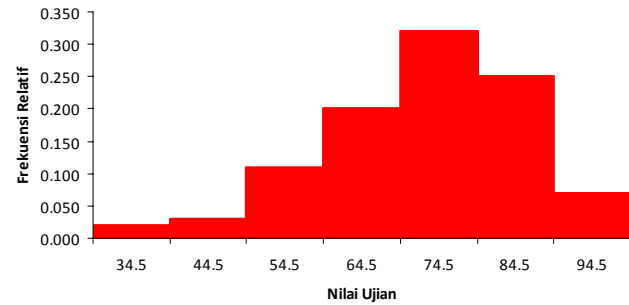
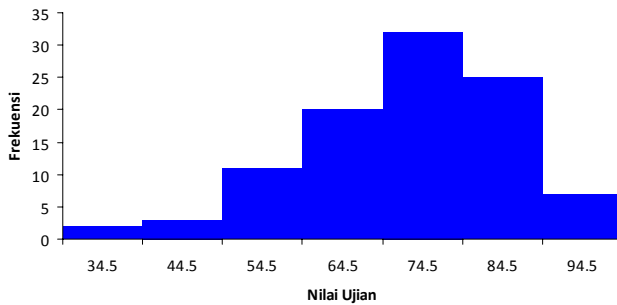
- **Histogram** merupakan bentuk diagram batang yang digunakan untuk menggambarkan distribusi frekuensi.



Contoh Histogram



Batas Bawah	Batas Atas	Titik Tengah	Frekuensi	Frekuensi Relatif
30	39	34.5	2	0.020
40	49	44.5	3	0.030
50	59	54.5	11	0.110
60	69	64.5	20	0.200
70	79	74.5	32	0.320
80	89	84.5	25	0.250
90	99	94.5	7	0.070



Kurva Frekuensi



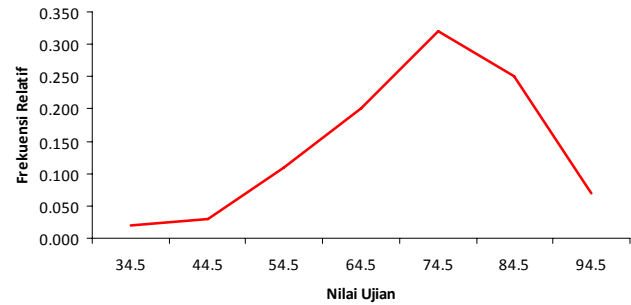
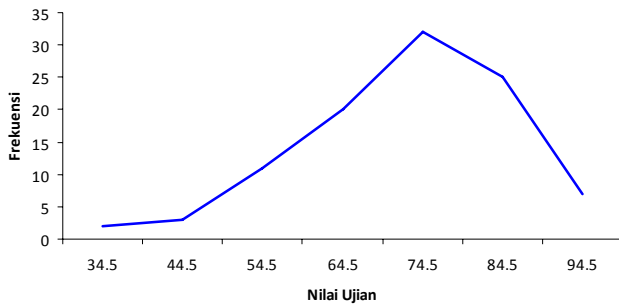
- **Kurva Frekuensi (*frequency curve*)** merupakan bentuk diagram garis yang digunakan untuk menggambarkan distribusi frekuensi



Contoh Kurva Frekuensi



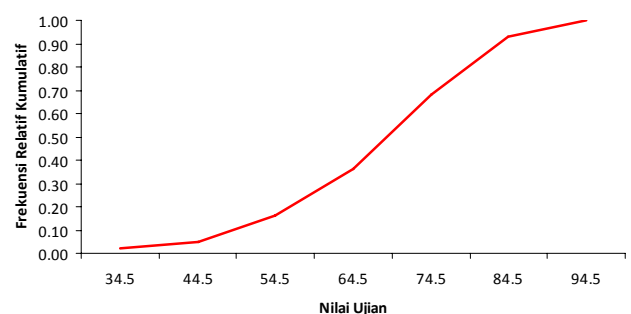
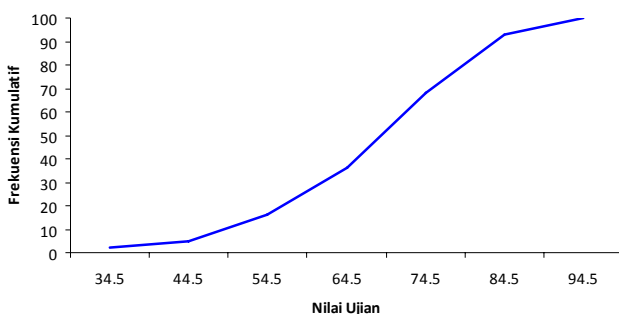
Batas Bawah	Batas Atas	Titik Tengah	Frekuensi	Frekuensi Relatif
30	39	34.5	2	0.020
40	49	44.5	3	0.030
50	59	54.5	11	0.110
60	69	64.5	20	0.200
70	79	74.5	32	0.320
80	89	84.5	25	0.250
90	99	94.5	7	0.070



Contoh Kurva Frekuensi Kumulatif



Batas Bawah	Batas Atas	Titik Tengah	Frekuensi	Frek. Kumulatif	Frekuensi Relatif	Frek. Rel. Kumulatif
30	39	34.5	2	2	0.02	0.02
40	49	44.5	3	5	0.03	0.05
50	59	54.5	11	16	0.11	0.16
60	69	64.5	20	36	0.20	0.36
70	79	74.5	32	68	0.32	0.68
80	89	84.5	25	93	0.25	0.93
90	99	94.5	7	100	0.07	1.00



Parameter dan Statistik



- **Parameter (*parameter*)** → ukuran yang mencerminkan karakteristik dari populasi
- **Statistik (*statistic*)** → ukuran yang mencerminkan karakteristik dari sampel



Statistik



- Ukuran lokasi
- Ukuran sebaran
- Ukuran kemiringan
- Ukuran keruncingan



Ukuran-Ukuran Lokasi



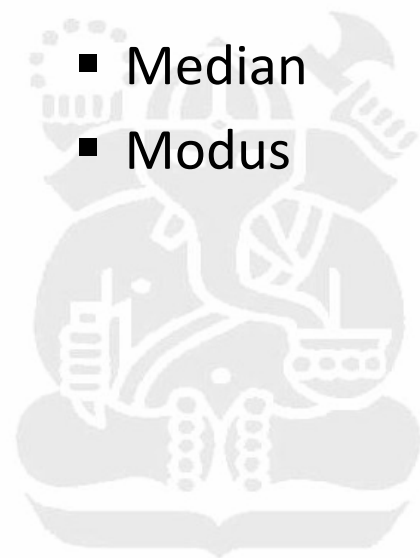
- Rata-rata hitung (*arithmetic mean*)
 - ✓ Rata-rata hitung sederhana (*simple arithmetic mean*)
 - ✓ Rata-rata hitung tertimbang (*weighted arithmetic mean*)
- Median (*median*)
- Modus (*mode*)
- Rata-rata geometrik (*geometric mean*)
- Rata-rata harmonik (*harmonic mean*)
- Nilai minimum (*minimum*)
- Nilai maksimum (*maximum*)
- Kuartil (*quartile*)
- Desil (*decile*)
- Persentil (*percentile*)



Ukuran Lokasi – Ukuran Kecenderungan Memusat



- Rata-rata hitung (aritmetis)
- Median
- Modus



Data Takberkelompok dan Data Berkelompok



- Data takberkelompok (ungrouped data) → data yang disajikan secara individual
- Data berkelompok (grouped data) → data yang disajikan dalam bentuk tabel frekuensi



Rata-Rata Hitung



- Untuk data tak berkelompok:

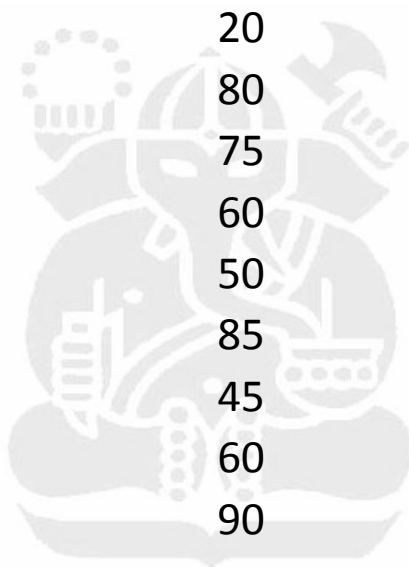
$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

- Untuk data berkelompok:

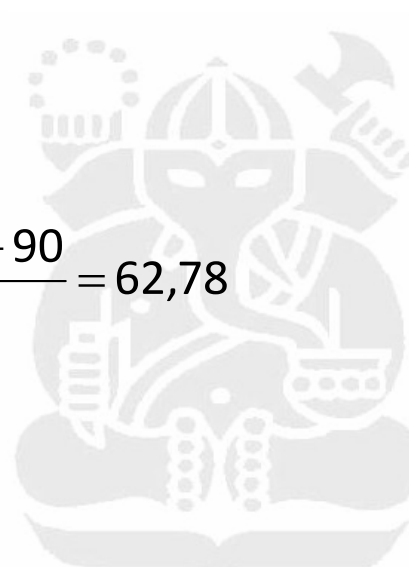
$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^k f_i M_i}{\sum_{i=1}^k f_i}$$



Contoh Perhitungan Rata-Rata Hitung untuk Data Takberkelompok



$$\bar{X} = \frac{20 + 80 + \dots + 90}{9} = 62,78$$



Contoh Perhitungan Rata-Rata Hitung untuk Data Berkelompok



Kelas		Titik Tengah (M)		Frekuensi (f)	f x M
Batas Bawah	Batas Atas				
30	39	34.5		2	69.0
40	49	44.5		3	133.5
50	59	54.5		11	599.5
60	69	64.5		20	1290.0
70	79	74.5		32	2384.0
80	89	84.5		25	2112.5
90	99	94.5		7	661.5
				100	7250

Rata-rata hitung =

72.5



Rata-Rata Hitung Tertimbang dan Contoh Perhitungan



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



Median – Data Takberkelompok



- Data takberkelompok (diurutkan dari terkecil ke terbesar, $k =$ urutan ke)

- ✓ Jumlah data ganjil

$$k = \frac{n-1}{2}$$

$$\text{Median} = X_{k+1}$$

- ✓ Jumlah data genap

$$k = \frac{n}{2}$$

$$\text{Median} = \frac{1}{2}(X_k + X_{k+1})$$



Contoh Perhitungan Median untuk Data Takberkelompok (Jumlah Data Ganjil)



Sebelum diurutkan
20
80
75
60
50
85
45
60
90

Setelah diurutkan
20
45
50
60
60
75
80
85
90

$$\text{Median} = X_5 = 60$$



Contoh Perhitungan Median untuk Data Takberkelompok (Jumlah Data Genap)



Sebelum diurutkan
20
80
75
60
50
85
45
90

Setelah diurutkan
20
45
50
60
75
80
85
90

$$\text{Median} = \frac{1}{2}(X_4 + X_5)$$

$$\text{Median} = \frac{1}{2}(60 + 75) = 67,5$$



Median – Data Berkelompok



- Data berkelompok:

$$\text{Median} = L_0 + c \left\{ \frac{\frac{n}{2} - F_m^0}{f_m} \right\}$$

L_0 = nilai batas bawah dari kelas yang memuat median

c = lebar kelas antara nilai batas bawah dan nilai batas atas dari kelas yang memuat median

n = banyaknya observasi (= total frekuensi)

F_m^0 = jumlah frekuensi dari semua kelas di bawah kelas yang memuat median

f_m = frekuensi dari kelas yang memuat median



Contoh Median untuk Data Berkelompok



Kelas		Titik Tengah (M)	Frekuensi (f)
Batas Bawah	Batas Atas		
30	39	34.5	2
40	49	44.5	3
50	59	54.5	11
60	69	64.5	20
70	79	74.5	32
80	89	84.5	25
90	99	94.5	7
			100

$$\frac{n}{2} = \frac{100}{2} = 50$$

Kelas yang memuat median

$$\text{Median} = 69,5 + 10 \left(\frac{50 - 36}{32} \right) = 73,875$$



Modus



- Data tak berkelompok:

Modus = Nilai dengan frekuensi terbanyak

- Data berkelompok:

$$\text{Modus} = L_0 + c \left\{ \frac{f_1^0}{f_1^0 + f_2^0} \right\}$$

L_0 = nilai batas bawah dari kelas yang memuat modus

c = lebar kelas antara nilai batas bawah dan nilai batas atas dari kelas yang memuat modus

f_1^0 = selisih frekuensi kelas yang memuat modus dengan frekuensi kelas sebelumnya

f_2^0 = selisih frekuensi kelas yang memuat modus dengan frekuensi kelas sesudahnya



Contoh Perhitungan Modus untuk Data Takberkelompok



20
80
75
60
50
85
45
60
90

Modus = 60

20
80
75
60
50
85
45
65
90

Modus = tidak ada



Contoh Perhitungan Modus untuk Data Berkelompok



Kelas		Titik Tengah (M)	Frekuensi (f)
Batas Bawah	Batas Atas		
30	39	34.5	2
40	49	44.5	3
50	59	54.5	11
60	69	64.5	20
70	79	74.5	32
80	89	84.5	25
90	99	94.5	7
			100

Kelas yang memuat modus

$$\text{Modus} = 69,5 + 10 \left(\frac{12}{12 + 7} \right) = 75,82$$



Rata-Rata Geometris dan Rata-Rata Harmonis



- Rata-rata geometris

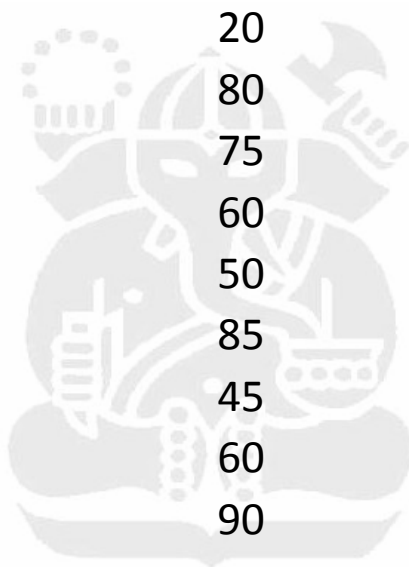
$$G = \left(\prod_{i=1}^n x_i \right)^{\frac{1}{n}}$$

- Rata-rata harmonis

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



Contoh Perhitungan Rata-Rata Geometris dan Rata-Rata Harmonis



$$G = ((20)(80)\dots(90))^{1/9} = 58,01$$

$$R_H = \frac{9}{\frac{1}{20} + \frac{1}{80} + \dots + \frac{1}{90}} = 51,65$$



Minimum dan Maksimum serta Contoh Perhitungan

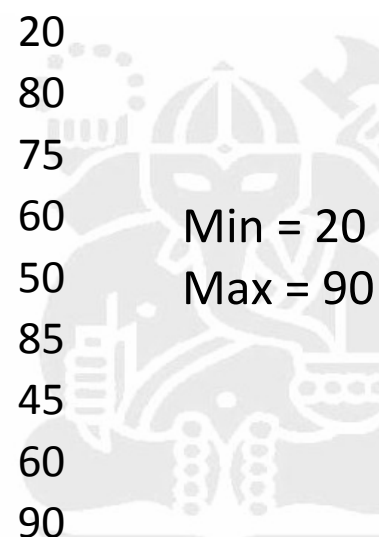


- Minimum

$$Min = \min(X_i)$$

- Maksimum

$$Max = \max(X_i)$$



Kuartil – Data Takberkelompok



- Data tak berkelompok (setelah diurutkan)

$$Q_i = \text{Nilai ke } \frac{i(n+1)}{4}; i = 1, 2, 3$$



Kuartil – Data Berkelompok



- Data berkelompok:

$$Q_i = L_0 + c \left\{ \frac{\frac{(i)(n)}{4} - F_q^0}{f_q} \right\}, i = 1, 2, 3$$

L_0 = nilai batas bawah dari kelas yang memuat kuartil ke- i

c = lebar kelas antara nilai batas bawah dan nilai batas atas dari kelas yang memuat kuartil ke- i

n = banyaknya observasi (= total frekuensi)

F_q^0 = jumlah frekuensi dari semua kelas di bawah kelas yang memuat kuartil ke- i

f_q = frekuensi dari kelas yang memuat kuartil ke- i



Desil – Data Takberkelompok



- Data tak berkelompok (setelah diurutkan)

$$D_i = \text{Nilai ke } \frac{i(n+1)}{10}; i = 1, 2, \dots, 9$$



Desil – Data Berkelompok



- Data berkelompok:

$$D_i = L_0 + c \left\{ \frac{\frac{(i)(n)}{10} - F_d^0}{f_d} \right\}, i = 1, 2, \dots, 9$$

L_0 = nilai batas bawah dari kelas yang memuat desil ke- i

c = lebar kelas antara nilai batas bawah dan nilai batas atas dari kelas yang memuat desil ke- i

n = banyaknya observasi (= total frekuensi)

F_d^0 = jumlah frekuensi dari semua kelas di bawah kelas yang memuat desil ke- i

f_d = frekuensi dari kelas yang memuat desil ke- i



Persentil – Data Takberkelompok



- Data tak berkelompok (setelah diurutkan)

$$P_i = \text{Nilai ke } \frac{i(n+1)}{100}; i = 1, 2, \dots, 99$$



Contoh Perhitungan Persentil untuk Data Takberkelompok



Sebelum diurutkan
20
80
75
60
50
85
45
60
90

Setelah diurutkan
20
45
50
60
60
75
80
85
90

$$P_{90} = \text{Nilai ke } \frac{90(9+1)}{100} = 90$$

$$P_{90} = \text{Nilai ke } 9 = 90$$



Persentil – Data Berkelompok



- Data berkelompok:

$$P_i = L_0 + c \left\{ \frac{(i)(n) - F_p^0}{f_p} \right\}, i = 1, 2, \dots, 99$$

L_0 = nilai batas bawah dari kelas yang memuat persentil ke- i

c = lebar kelas antara nilai batas bawah dan nilai batas atas dari kelas yang memuat persentil ke- i

n = banyaknya observasi (= total frekuensi)

F_d^0 = jumlah frekuensi dari semua kelas di bawah kelas yang memuat persentil ke- i

f_d = frekuensi dari kelas yang memuat persentil ke- i



Contoh Perhitungan Persentil untuk Data Berkelompok



Kelas		Titik Tengah (M)	Frekuensi (f)
Batas Bawah	Batas Atas		
30	39	34.5	2
40	49	44.5	3
50	59	54.5	11
60	69	64.5	20
70	79	74.5	32
80	89	84.5	25
90	99	94.5	7
			100

$$\frac{(90)(100)}{100} = 90$$

Kelas yang memuat Persentil 90

$$P_{90} = 79,5 + 10 \left(\frac{90 - 68}{25} \right) = 88,3$$



Ukuran Sebaran



- Ukuran sebaran absolut
 - ✓ Rentang (*Range*)
 - ✓ Simpangan Kuartil (*Quartile Deviation*)
 - ✓ Simpangan Rata-Rata (*Mean deviation*)
 - ✓ Simpangan Baku (*Standard deviation*)
 - ✓ Variansi (*Variance*)
- Ukuran sebaran relatif
 - ✓ Koefisien Variasi (*Coefficient of Variation*)
 - ✓ Koefisien Variasi Kuartil (*Coefficient of Quartile Variation*)



Rentang



- Untuk data tak berkelompok:
 $\text{Range} = \text{Nilai maksimum} - \text{Nilai minimum}$
- Untuk data berkelompok:
 $\text{Range} = \text{Nilai tengah kelas terakhir} - \text{Nilai tengah kelas pertama}$
 $\text{Range} = \text{Batas atas kelas terakhir} - \text{Batas bawah kelas pertama}$



Contoh Rentang untuk Data Berkelompok



Kelas		Titik Tengah (M)		Frekuensi (f)
Batas Bawah	Batas Atas			
30	39	34.5	2	
40	49	44.5	3	
50	59	54.5	11	
60	69	64.5	20	
70	79	74.5	32	
80	89	84.5	25	
90	99	94.5	7	
				100

Rentang = 60.0

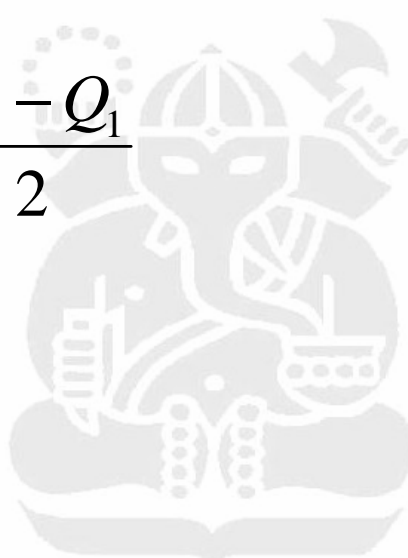
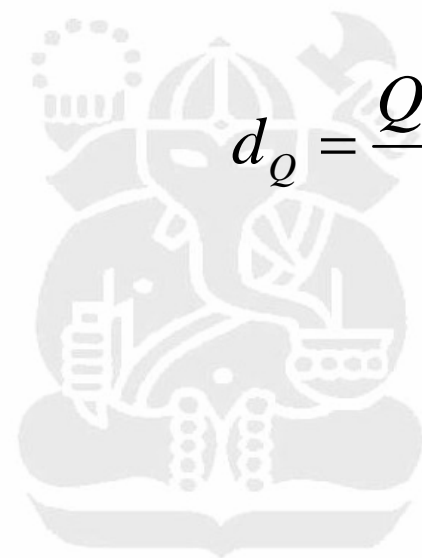
Rentang = 69.0



Simpangan Kuartil



$$d_Q = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$$



Simpangan Rata-Rata – Data Takberkelompok



- Data tak berkelompok:

- ✓ Terhadap rata-rata

$$\text{Mean deviation} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |X_i - \bar{X}|$$

- ✓ Terhadap median

$$\text{Mean deviation} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |X_i - \text{Median}|$$



Simpangan Rata-Rata – Data Berkelompok



- Untuk data tak berkelompok:

$$\text{Mean deviation} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k f_i |M_i - \bar{X}|$$



Contoh Perhitungan Simpangan Rata-Rata untuk Data Berkelompok



Kelas		Titik Tengah (M)	Frekuensi (f)	f x M	M - Rata2	f x M - Rata2
Batas Bawah	Batas Atas					
30	39	34.5	2	69.0	38.0	76.0
40	49	44.5	3	133.5	28.0	84.0
50	59	54.5	11	599.5	18.0	198.0
60	69	64.5	20	1290.0	8.0	160.0
70	79	74.5	32	2384.0	2.0	64.0
80	89	84.5	25	2112.5	12.0	300.0
90	99	94.5	7	661.5	22.0	154.0
				100	7250	1036.0
Rata-rata hitung =					72.5	
Simpangan rata-rata					10.36	



Simpangan Baku & Variansi – Data Takberkelompok



■ Data takberkelompok:

- ✓ Simpangan baku (populasi)

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

- ✓ Variansi (populasi)

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



Simpangan Baku & Variansi – Data Takberkelompok



■ Data takberkelompok:

- ✓ Simpangan baku (sampel)

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

- ✓ Variansi (sampel)

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



Simpangan Baku & Variansi – Data Berkelompok



■ Untuk data berkelompok:

- ✓ Simpangan baku

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

- ✓ Variansi

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



Contoh Perhitungan Simpangan Baku dan Variansi untuk Data Berkelompok



Kelas		Titik Tengah (M)	Frekuensi (f)	f x M	(M - Rata2)^2	f x (M - Rata2)^2
Batas Bawah	Batas Atas					
30	39	34.5	2	69.0	1444.0	2888.0
40	49	44.5	3	133.5	784.0	2352.0
50	59	54.5	11	599.5	324.0	3564.0
60	69	64.5	20	1290.0	64.0	1280.0
70	79	74.5	32	2384.0	4.0	128.0
80	89	84.5	25	2112.5	144.0	3600.0
90	99	94.5	7	661.5	484.0	3388.0
			100	7250		17200.0
Rata-rata hitung =				72.5		
Simpangan baku =				13.11		
Variansi =				172.00		



Ukuran Sebaran Relatif



- Untuk perbandingan sebaran dari dua atau lebih distribusi
- Ukuran sebaran relatif
 - ✓ Koefisien variasi (*coefficient of variation*)
 - ✓ Koefisien variasi kuartil (*coefficient of quartile variation*)



Koefisien Variasi



- Koefisien variasi

$$V = \left(\frac{S}{\bar{X}} \right) \times 100\%$$

- Koefisien variasi kuartil

$$V_Q = \left(\frac{(Q_3 - Q_1)/2}{\text{Median}} \right) \times 100\%$$

$$V_Q = \left(\frac{(Q_3 - Q_1)/2}{(Q_3 + Q_1)/2} \right) \times 100\%$$



Ukuran Kemiringan



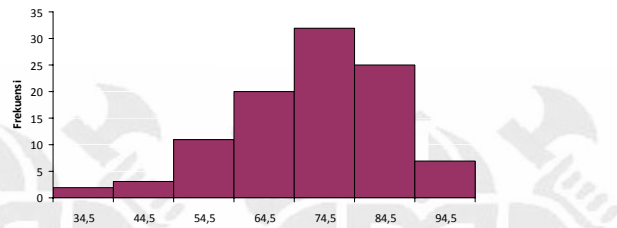
- Ukuran kemiringan menunjukkan ukuran kesimetrisan distribusi frekuensi
- Bentuk
 - ✓ Kemiringan negatif (kiri)
 - ✓ Kemiringan nol (simetris)
 - ✓ Kemiringan positif (kanan)



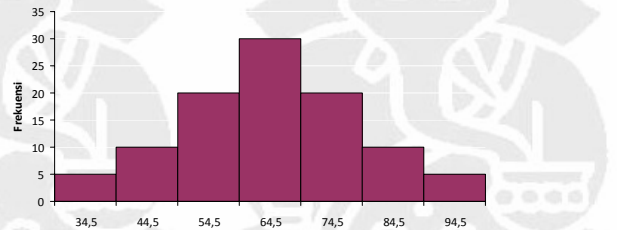
Bentuk Kemiringan Distribusi



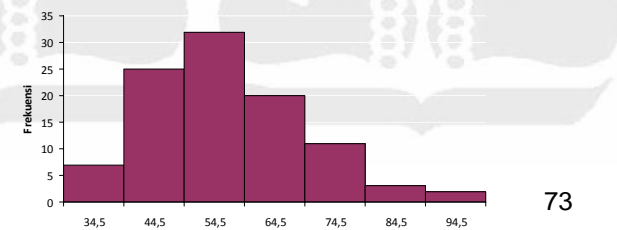
Kemiringan negatif (kiri)



Kemiringan nol (simetris)



Kemiringan positif (kanan)



Ukuran Kemencengan – Koefisien Pearson



■ Koefisien Pearson:

$$sk = \frac{\bar{X} - \text{Modus}}{S}$$

$$sk = \frac{3(\bar{X} - \text{Median})}{S}$$



Ukuran Kemencengan – Rumus Bowley



- Rumus Bowley:

$$sk_B = \frac{(Q_3 - Q_2) - (Q_2 - Q_1)}{(Q_3 - Q_2) + (Q_2 - Q_1)}$$

$$sk_B = \frac{(Q_3 + Q_1 - 2Q_2)}{(Q_3 - Q_1)}$$



Ukuran Kemencengan Relatif



- Ukuran kemencengan relatif

- ✓ Data tak berkelompok:

$$\alpha_3 = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3}{s^3}$$

- ✓ Data berkelompok:

$$\alpha_3 = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^k f_i (M_i - \bar{x})^3}{s^3}$$



Interpretasi Nilai Ukuran Kemencengan



■ Interpretasi

- ✓ Kemiringan negatif (kiri)
- ✓ Simetris
- ✓ Kemiringan positif (kanan)

$$\alpha_3 < 0$$

$$\alpha_3 = 0$$

$$\alpha_3 > 0$$

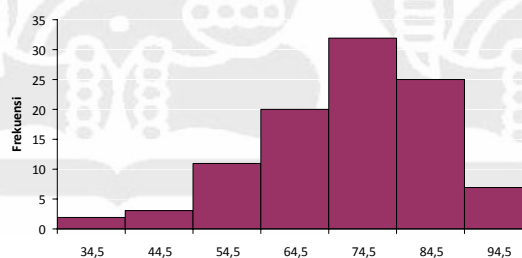


Contoh Perhitungan Ukuran Kemiringan untuk Data Berkelompok



Kelas		Titik Tengah (M)	Frekuensi (f)	f x M	(M - Rata2) ²	f x (M - Rata2) ²	(M - Rata2) ³	f x (M - Rata2) ³
Batas Bawah	Batas Atas							
30	39	34.5	2	69.0	1444.0	2888.0	-54872	-109744
40	49	44.5	3	133.5	784.0	2352.0	-21952	-65856
50	59	54.5	11	599.5	324.0	3564.0	-5832	-64152
60	69	64.5	20	1290.0	64.0	1280.0	-512	-10240
70	79	74.5	32	2384.0	4.0	128.0	8	256
80	89	84.5	25	2112.5	144.0	3600.0	1728	43200
90	99	94.5	7	661.5	484.0	3388.0	10648	74536
			100	7250		17200.0		-132000

Rata-rata hitung = 72.5
 Simpangan baku = 13.11
 Skewness = -0.59



Ukuran Keruncingan



Ukuran keruncingan (*kurtosis*)

- ✓ Ukuran eksek dari suatu distribusi.
- ✓ Ukuran distorsi terhadap kurva normal.

Bentuk kurtosis

- ✓ Leptokurtis (*leptokurtic*)
- ✓ Mesokurtis (*mesokurtic*) → bentuk kurva normal
- ✓ Platikurtis (*platykurtic*)



Ukuran Keruncingan Relatif



Ukuran keruncingan relatif

- ✓ Data tak berkelompok:

$$\alpha_4 = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4}{s^4}$$

- ✓ Data berkelompok:

$$\alpha_4 = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^k f_i (M_i - \bar{x})^4}{s^4}$$



Interpretasi Ukuran Keruncingan



Interpretasi

- ✓ Leptokurtis
- ✓ Mesokurtis
- ✓ Platikurtis

$$\alpha_4 > 3$$

$$\alpha_4 = 3$$

$$\alpha_4 < 3$$



Contoh Perhitungan Ukuran Keruncingan untuk Data Berkelompok



Kelas		Titik Tengah (M)	Frekuensi (f)	f x M	(M - Rata2) ²	f x (M - Rata2) ²	(M - Rata2) ⁴	f x (M - Rata2) ⁴
Batas Bawah	Batas Atas							
30	39	34.5	2	69.0	1444.0	2888.0	2085136	4170272
40	49	44.5	3	133.5	784.0	2352.0	614656	1843968
50	59	54.5	11	599.5	324.0	3564.0	104976	1154736
60	69	64.5	20	1290.0	64.0	1280.0	4096	81920
70	79	74.5	32	2384.0	4.0	128.0	16	512
80	89	84.5	25	2112.5	144.0	3600.0	20736	518400
90	99	94.5	7	661.5	484.0	3388.0	234256	1639792
			100	7250		17200.0		9409600
Rata-rata hitung =				72.5				
Simpangan baku =				13.11				
Kurtosis =				3.18				



Analisis Regresi



- Analisis regresi sederhana (*simple regression analysis*)
- Analisis regresi majemuk (*multiple regression analysis*)



Persamaan Regresi Sederhana



$$Y = b_0 + b_1 X$$

Y = variabel dependen

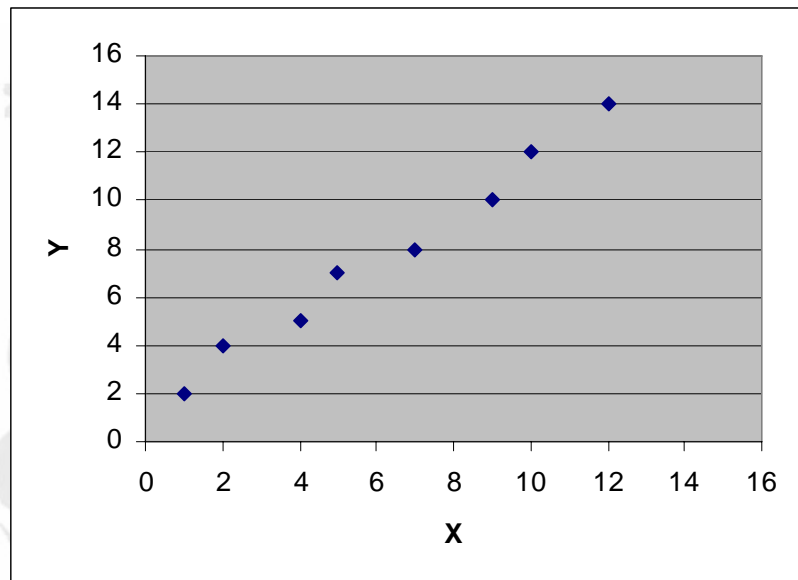
X = variabel independen



Diagram Pencar (Scatter Diagram)



X	Y
1	2
2	4
4	5
5	7
7	8
9	10
10	12
12	14



Koefisien dalam Persamaan Regresi



Koefisien regresi (regression coefficient)

Konstanta

$$b_1 = \frac{n \sum_{i=1}^n X_i Y_i - \sum_{i=1}^n X_i \sum_{i=1}^n Y_i}{n \sum_{i=1}^n X_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n X_i \right)^2}$$

$$b_0 = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n} - b_1 \left(\frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \right)$$



Koefisien Korelasi & Koefisien Determinasi



■ Koefisien korelasi Pearson

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n X_i Y_i - \sum_{i=1}^n X_i \sum_{i=1}^n Y_i}{\sqrt{n \sum_{i=1}^n X_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n X_i\right)^2} \sqrt{n \sum_{i=1}^n Y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n Y_i\right)^2}}$$

■ Koefisien determinasi

$$R = r^2$$



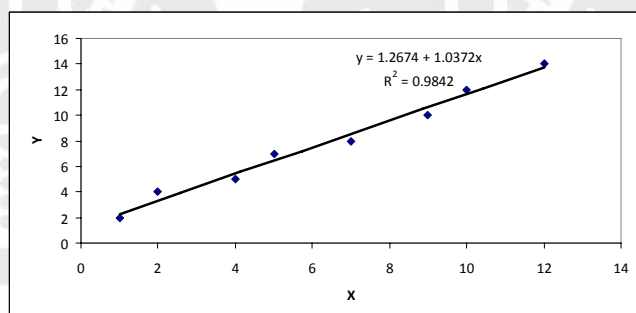
Contoh Perhitungan Persamaan Regresi



X	Y	X ²	Y ²	XY
1	2	1	4	2
2	4	4	16	8
4	5	16	25	20
5	7	25	49	35
7	8	49	64	56
9	10	81	100	90
10	12	100	144	120
12	14	144	196	168
50	62	420	598	499

$$Y = 1,27 + 1,04X$$

n = 8
 Koef. Regresi b1 = 1.0372
 b0 = 1.2674
 Koef. Korelasi r = 0.9921
 Koef. Determinasi r² = 0.9842



Analisis Regresi Majemuk



- Persamaan regresi linier majemuk dengan k variabel independen

$$Y = b_0 + b_1 X_1 + \dots + b_k X_k$$



Penentuan Koefisien Regresi untuk Dua Variabel Independen



- Kasus dua variabel independen, X_1 dan X_2

$$\underbrace{\begin{bmatrix} n & \sum X_1 & \sum X_2 \\ \sum X_1 & \sum X_1^2 & \sum X_1 X_2 \\ \sum X_2 & \sum X_2 X_1 & \sum X_2^2 \end{bmatrix}}_{\mathbf{A}} \underbrace{\begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \end{bmatrix}}_{\mathbf{b}} = \underbrace{\begin{bmatrix} \sum Y \\ \sum X_1 Y \\ \sum X_2 Y \end{bmatrix}}_{\mathbf{H}}$$
$$\mathbf{b} = \mathbf{A}^{-1} \mathbf{H}$$



Koefisien Korelasi Bivariat



- Koefisien korelasi bivariat antara X_1 dan Y

$$r_{(X_1;Y)} = \frac{n \sum_{i=1}^n X_{1i} Y_i - \sum_{i=1}^n X_{1i} \sum_{i=1}^n Y_i}{\sqrt{n \sum_{i=1}^n X_{1i}^2 - \left(\sum_{i=1}^n X_{1i} \right)^2} \sqrt{n \sum_{i=1}^n Y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n Y_i \right)^2}}$$



Koefisien Korelasi Linier Majemuk



$$r_{(Y;X_1,X_2)} = \frac{\sqrt{r_{(Y;X_1)}^2 + r_{(Y;X_2)}^2 - 2r_{(Y;X_1)}r_{(Y;X_2)}r_{(X_1;X_2)}}}{1 - r_{(X_1;X_2)}^2}$$



Koefisien Korelasi Parsial



- Koefisien korelasi parsial antara Y dan X_1 dengan X_2 konstan:

$$r_{(Y, X_1)X_2} = \frac{r_{(Y, X_1)} - r_{(Y, X_2)}r_{(X_1, X_2)}}{\sqrt{1 - r_{(Y, X_2)}^2} \sqrt{1 - r_{(X_1, X_2)}^2}}$$



Analisis Tabulasi Silang



- Analisis **Tabulasi Silang** (*Cross Tabulation*) digunakan untuk menganalisis korelasi dua variabel kualitatif



Koefisien Kontigensi



▪ Koefisien kontigensi (*contingency coefficient*)

$$C_c = \sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + n}}$$

$$n = \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^q f_{ij}$$

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^q \frac{(f_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}}$$

$$e_{ij} = \frac{(n_{i\cdot})(n_{\cdot j})}{n}$$



Contoh Perhitungan Analisis Tabulasi Silang



Pendapatan	Mobil Sedan			Jumlah
	Ukuran kecil	Ukuran Sedang	Ukuran Besar	
Rendah	77	13	8	98
Menengah	145	58	27	230
Tinggi	21	32	19	72
Jumlah	243	103	54	400

Pendapatan	Mobil Sedan			Jumlah
	Ukuran kecil	Ukuran Sedang	Ukuran Besar	
Rendah	59.54	25.24	13.23	98.00
Menengah	139.73	59.23	31.05	230.00
Tinggi	43.74	18.54	9.72	72.00
Jumlah	243.00	103.00	54.00	400.00

$$\chi^2 = 44,34$$

$$C_c = \sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + n}} = 0,32$$

