

**MODUL**  
**STATISTIK 1**

**OLEH**  
**IR. NURHAIFA IDRIS, Msi**



**FAKULTAS EKONOMI**  
**UNIVERSITAS JAYABAYA**  
**JAKARTA**

**SATUAN ACARA**

**HAN STATISTIK**

BAB I	PENDAHULUAN
	1.1. Arti Statistik
	1.2. Peranan Statistik
BAB II	DATA STATISTIK
	2.1. Data kuantitatif dan Data kualitatif
	2.2. Sumber dan Kegunaan Data Statistik
	2.3. Prosedur Penelitian Dengan Data Statistik
	2.4. Cara Pengumpulan Data Statistik
	2.5. Beberapa Pengertian Ttg Angka dlm Statistik
BAB III	TABEL STATISTIK
	3.1. Jenis-jenis Tabel Statistik
	3.2. Cara-cara penyusunan pos-pos keterangan dalam Kompartemen Tabel
	3.3. Struktur Tabel Statistk
BAB IV	GRAFIK STATISTIK
	4.1. Fungsi Grafik statistik
	4.2. Beberapa peraturan umum tentang penggambaran grafik
BAB V	DISTRIBUSI FREKWENSI
	5.1. Pengertian
	5.2. Distribusi Frekwensi Absolut
	5.3. Distribusi Frekwensi Kumulatif
	5.4. Distribusi Frekwensi relative

## BAB VI PENGUKURAN PARAMETER DAN STATISTIK

6.1. Pengukuran Nilai Sentral (Rata-rata hitung, Median Dan Modus)

6.2. Ukuran Letak (Kuartil, Desil Dan Persentil)

6.3. Ukuran Dispersi ( Jarak, Deviasi Kuartil, Deviasi

Rata-rata, Standar deviasi, Koefisien Variasi dan angka baku)

## BAB VII ANGKA INDEKS

7.1. Teori Singkat

7.2. Teknik Penyusunan Indeks

## BAB VIII REGRESI DAN KORELASI

8.1. Teori Singkat

8.2. Regresi Linier Sederhana

8.3. Analisis Korelasi

## **REFERENSI:**

1. Dayan, Anto. 1994. Pengantar Metode Statistik Jilid I. LP3ES. Jakarta
2. Sudjana. 1999. Metoda Statistika. Penerbit TARSITO. Bandung
3. Walpole, Ronald E. 1996. Pengantar Statistika. Penerbit PT. Gramedia. Jakarta.

## **BAB I. PENDAHULUAN**

### **1.1. Arti Statistik**

Kumpulan dari aturan-aturan atau cara-cara yang digunakan untuk: mengumpulkan, menyusun, mengolah, menganalisa dan menarik kesimpulan dari sekelompok data, baik dalam bentuk kualitatif maupun kuantitatif.

### **1.2. Peranan Statistik**

- Dalam penelitian ilmiah dan penyusunan skripsi
- Dalam kehidupan sehari-sehari

## **BAB II. DATA STATISTIK**

2.1. **Data kuantitatif** : Kumpulan angka-angka hasil observasi atau, pengukuran mis usia, tinggi, berat badan dll

**Data kualitatif**: Data bukan dalam bentuk angka, tetapi dalam bentuk opini-opini.

2.2. **Sumber** : intern (berasal dari dalam perusahaan atau organisasi sendiri) dan ekstern (berasal dari luar perusahaan atau organisasi) bisa dalam bentuk:

- ***data primer***, data yang dikumpulkan dan diolah sendiri oleh organisasi yang menerbitkannya. Mis: sensus BPS, volume uang beredar dari BI
- ***data sekunder*** : data yang diterbitkan oleh organisasi yang bukan merupakan pengolahnya. Mis: Data BPS diterbitkan di Koran dan majalah

**Kegunaan Data Statistik** : dapat dipergunakan sebagai bahan penelitian statistik oleh pimpinan perusahaan, mahasiswa dan organisasi lainnya.

**2.3. Prosedur Penelitian Dengan Data Statistik**

- Perencanaan penelitian. Mis: besar biaya
- Pengumpulan data atau fakta. Akurat, up to date, relevan
- Pengolahan dan penataan data. Manual dan komputer
- Penyajian data dalam bentuk tabel dan grafik. Penyederhanaan data
- Analisa dan interpretasi data. Alat statistik

**2.4. Cara Pengumpulan Data Statistik.** Bisa dengan wawancara, dan kuestioner

**2.5. Beberapa Pengertian Tentang Angka dlm Statistik**

**Angka eksak**, data yang diperoleh dari proses pejumlahan dan dapat dinyatakan hingga ut terakhir. Mis jumlah penduduk Indonesia diklasifikasikan atas dasar usia dan jenis kelamin

**Angka Aproksimatif/kira-kira** : data yang terdiri dari angka-angka yang diperoleh dari hasil pengukuran, mis : tinggi, berat badan. Ingat tidak semua hasil pengukuran itu angka kira-kira

**Pembulatan angka**

786,359	=	786,36
894,472	=	894,47
236,475	=	236,48
438,825	=	438,82
276,985	=	276,98

## **BAB III. TABEL STATISTIK**

### **3.1. Jenis-jenis Tabel Statistik**

- **Tabel referensi** : berfungsi sebagai gudang keterangan karena memberikan keterangan yang terperinci dan disusun khusus guna kepentingan referensi. Bersifat umum/ table umum.
- **Tabel ikhtisar/tabel naskah**, umumnya berbentuk singkat, sederhana dan mudah dimengerti dan lebih sistimatis

### **3.2. Cara penyusunan pos-pos keterangan dalam Kompartemen tabel:**

- Penyusunan secara alfabetis
- Penyusunan secara geografis
- Penyusunan menurut besaran angka-angka
- Penyusunan secara histories
- Penyusunan atas dasar kelas-kelas yang lazim

### **3.3. Sruktur Tabel Staistik**

- *Name (title) dan identifikasi*
- *Catatan pendahuluan dan catatan di bawah tabel*
- *Sumber data*
- *Persentasi*
- *Jumlah*
- *Unit*
- *Bentuk tabel*

## **BAB IV. GRAFIK STATISTIK**

**4.1. Fungsi Grafik Statistik** : untuk menyederhanakan data, bentuknya lebih menarik dan mengesankan, menggunakan angka aproksimatif tetapi waktu pembuatan lebih lama

### **4.2. Jenis grafik Statistik**

- Diagram garis
- Diagram batang/peta balok
- Diagram lingkaran
- Menggunakan lambang dll

### **4.3. Beberapa Peraturan Umum Tentang penggambaran Grafik**

- Pemilihan Jenis Grafik
- Nama, skala umbu sumber dan catatan
- Skala dan garis kisi-kisi
- Pemberian tekanan pada penggambaran grafik

## BAB V. DISTRIBUSI FREKWENSI

### 5.1. Pengertian

Distribusi frekwensi adalah : merupakan bentuk penyusunan yang teratur dari serangkaian data dengan mengelompokkan nilai-nilai data ke dalam kelas-kelas yang berbeda, D.F terdiri dari D.F absolut, D.F Komulatif dan D.F relatif. Biasanya disusun dalam bentuk tabel yang sistimatis

**5.2. Distribusi Frekwensi Absolut** adalah menyatakan frekwensi tiap kelasnya dalam bilangan absolut

### LANGKAH-LANGKAH PEMBUATAN TABEL DISTRIBUSI FREKWENSI ABSOLUT

**Langkah 1** : Tentukan jumlah kelas yang disesuaikan dengan kebutuhan (sebaiknya ganjil) atau biasa menggunakan rumus **STURGES**

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

Dimana :  
k = Jumlah kelas (dibulatkan keatas)  
n = Jumlah data

**Langkah 2** : Tentukan interval kelas

$$C_i = \frac{\text{Jarak}}{\text{Jumlah Kelas}}$$

Dimana :  
C<sub>i</sub> = interval kelas  
Jarak = nilai data tertinggi - nilai data terendah

### ***Langkah 3. Tentukan batas kelas***

1. Batas kelas pertama :
  - a. Batas bawah kelas ke 1 = nilai data terendah dibulatkan ke bawah
  - b. Batas atas kelas ke 1 = batas bawah kelas ke  $i$  + (interval kelas - satuan terkecil nilai data)
  
2. Batas kelas berikutnya:
  - a. Batas bawah kelas ke  $i$  = batas bawah kelas ke  $i-1$  + Interval kelas
  - b. Batas atas kelas ke  $i$  = batas atas kelas ke  $i-1$  + Interval kelas

### ***Langkah 4. Tentukan tepi kelas***

- a. Tepi bawah kelas ke  $i$  = batas atas kelas ke  $i - 1$  + Interval kelas.
  - b. Tepi bawah kelas ke  $i = 1/2$  (batas bawah kelas ke  $i$  + Batas atas kelas ke  $i - 1$ )
  - c. Tepi atas kelas ke  $i$  = batas atas kelas ke  $i + 1/2$  (satuan Terkecil nilai data)
  - d. Tepi atas ke  $i = 1/2$  (batas/tepi bawah kelas ke  $i$  + Batas/tepi atas kelas ke  $i$ )
- Atau
- e. Tepi bawah kelas ke  $i$  = titik tengah keatas ke  $i - 1/2$  (interval kelas ke  $i$ )
  - f. Tepi atas kelas ke  $i$  = titik tengah kelas ke  $i + 1/2$  (interval kelas ke  $i$ )

**Langkah 5** : Tentukan titik tengah kelas ke  $i = \frac{1}{2}$  (batas/tepi Bawah kelas ke  $i +$  batas/tepi atas kelas ke  $i$ )

**Langkah 6** : Tentukan interval kelas ke  $i =$  Tepi atas kelas ke  $i -$  Tepi bawah kelas ke  $i$   
Interval kelas = Titik tengah kelas ke  $i -$  titik Tengah ke  $i - 1$

Ingat: interval kelas semua kelas harus sama

### FORMAT TABEL

Tabel 1. (tuliskan nama dan title)

No	Keterangan Data	$f_i$
1	$X - X'_1$	-
2	$X_2 - X'_2$	-
3	$X_3 - X'_3$	-
.		-
.		-
.		-
k		-
	Jumlah	$n = \sum_{i=1}^k f_i$

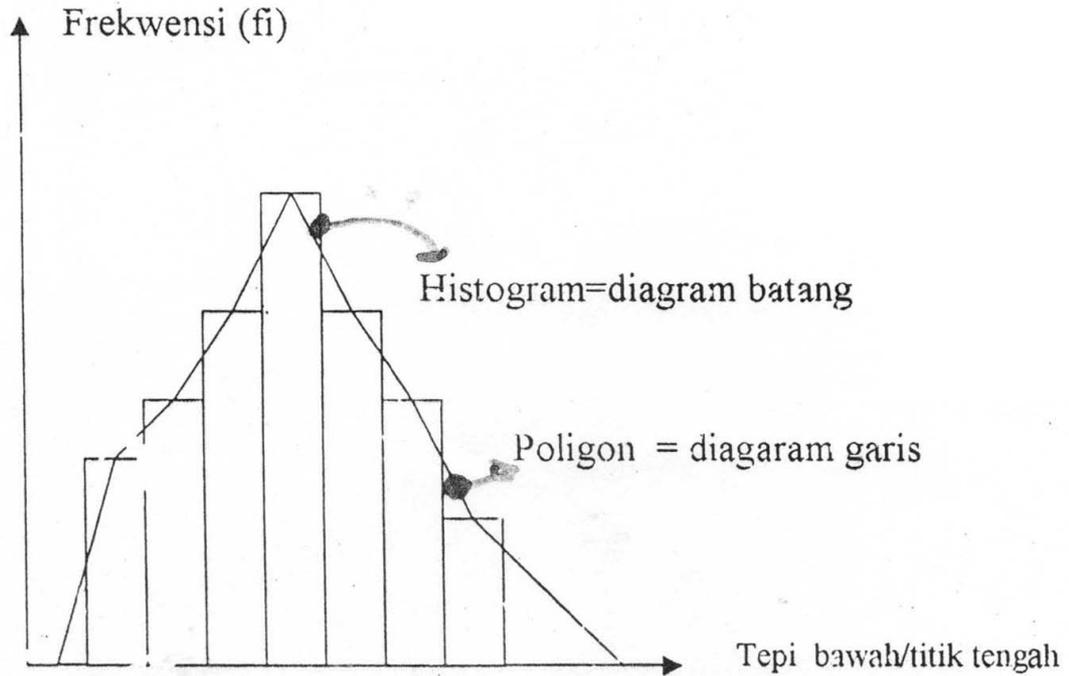
Sumber :

Keterangan :  $X_1 - X'_1 =$  batas bawah kelas ke 1 hingga kelas ke k

$X'_i - X'_k =$  batas atas kelas ke  $i$  hingga kelas ke k

$f_i =$  frekwensi absolut kelas ke  $i$

**Langkah 7:** Buat grafik histogram dan polygon



**Contoh soal**

1. Data hasil pengamatan selama 50 hari kerja terhadap produktivitas mesin X pada suatu pabrik, diperoleh data tentang volume produksi per hari yang dihasilkan mesin tersebut sebagai berikut:

Tabel 1 Volume produktivitas per hari mesin X pada suatu pabrik (dalam ribu unit)

55	48	22	49	78	59	27	41	68	54
34	80	68	42	73	51	76	45	32	53
66	32	64	47	76	58	75	60	35	57
73	38	30	44	54	57	72	67	51	86
25	37	69	71	52	25	47	63	59	64

Berdasarkan data tersebut:

- a. Susun distribusi frekwensi absolutnya
- b. Gambarkan histogram dan poligonnya.

Jawab:

$$1. \text{ Jumlah kelas (k)} = 1 + 3,322 \log n \\ 1 + 3,322 \log 50 = 6,64 = 7$$

$$2. \text{ Interval kelas (ci)} = \frac{\text{Jarak}}{\text{Jumlah Kelas}} \\ = \frac{90 - 20}{7} = 10$$

$$3. \text{ batas bawah kelas ke 1} = 22 \text{ dibulatkan } 20$$

$$4. \text{ batas bawah kelas ke } i = \text{batas bawah kelas ke } 2 - 1 + \\ \text{Interval kelas}$$

$$\text{batas bawah kelas ke 2} = 20 + 10 = 30$$

$$\text{batas bawah kelas ke 3} = 30 + 10 = 40$$

$$\text{batas bawah kelas ke 4} = 40 + 10 = 50$$

$$\text{batas bawah kelas ke 5} = 50 + 10 = 60$$

$$\text{batas bawah kelas ke 6} = 60 + 10 = 70$$

$$\text{batas bawah kelas ke 7} = 70 + 10 = 80$$

$$5. \text{ Batas atas kelas ke 1} = \text{batas bawah kelas ke 1} + \\ (\text{interval kelas} - \text{satuan terkecil nilai data})$$

6. Batas atas ke 1 =  $20 + (10 - 1) 29$

7. Batas atas kelas ke i = Batas atas kelas ke i - 1 +  
Interval kelas

8. Batas atas kelas ke 2 =  $29 + 10 = 39$

Batas atas kelas ke 3 =  $39 + 10 = 49$

Batas atas kelas ke 4 =  $49 + 10 = 59$

Batas atas kelas ke 5 =  $59 + 10 = 69$

Batas atas kelas ke 6 =  $69 + 10 = 79$

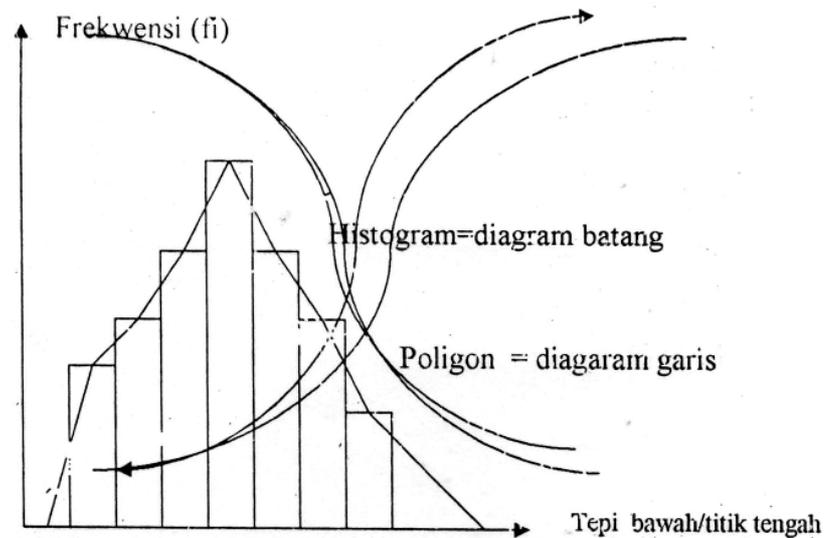
Batas atas kelas ke 7 =  $79 + 10 = 89$

Tabel 2. Perhitungan frekwensi absolute volume produksi per Hari mesin X (dalam ribu unit)

No	Volume Produksi	Frekuensi	Jml Hari	Mi
1	20 - 29	III	4	24,5
2	30 - 39	IIIIII	7	39,5
3	40 - 49	IIIIIIII	8	
4	50 - 59	IIIIIIIIII	12	
5	60 - 69	IIIIIIII	9	
6	70 - 79	IIIIIIII	8	
7	80 - 89	II	2	
		Jumlah	50	

Sumber :

## Grafik histogram dan poligon



### 5.3. Distribusi Frekwensi kumulatif:

Distribusi komulatif memuat frekwensi komulatif yang dihitung berdasarkan tepi bawah tiap kelas. Yang terdiri dari D.F komulatif kurang dari ( $<$ ) dan D.F komulatif lebih dari ( $>$ )

### LANGKAH-LANGKAH PEMBUATAN TABEL DISTRIBUSI FREKWENSI KUMULATIF

Perhitungan tepi bawah kelas

Langkah 1. Tentukan tepi kelas

a. Perhitungan tepi bawah kelas

$$B_2 = \frac{1}{2} (X_2 + X_1)$$

$$B_2 = \frac{1}{2} (30 + 29) = 29,5$$

$$B_2 = B_2 - C_1$$

$$B_2 = 29,5 - 10 = 19,5$$

$$B_3 = B_2 + C_1$$

$$B_3 = 29,5 + 10 = 39,5$$

$$B_4 = 39,5 + 10 = 49,5$$

$$B_5 = 49,5 + 10 = 59,5$$

$$B_6 = 59,5 + 10 = 69,5$$

$$B_7 = 69,5 + 10 = 79,5$$

$$B_8 = 79,5 + 10 = 89,5$$

b. perhitungan frekwensi kumulatif kurang dari

$$f_1 = 0$$

$$f_2 = 4$$

$$f_3 = 4 + 7 = 11$$

$$f_4 = 4 + 7 + 8 = 19$$

$$f_5 = 4 + 7 + 8 + 12 = 31$$

$$f_6 = 4 + 7 + 8 + 12 + 9 = 40$$

$$f_7 = 4 + 7 + 8 + 12 + 9 + 8 = 48$$

$$f_8 = 4 + 7 + 8 + 12 + 9 + 8 + 2 = 50$$

Tabel 3. Distribusi frekwensi kumulatif kurang dari volume produksi per hari mesin X

N o.	Volume produksi	Jumlah hari
1	Kurang dari 19,5	0
2	Kurang dari 29,5	4
3	Kurang dari 39,5	11
4	Kurang dari 49,5	19
5	Kurang dari 59,5	31
6	Kurang dari 69,5	40
7	Kurang dari 79,5	48
8	Kurang dari 89,5	50

Sumber

c. hitungan frekwensi kumulatif lebih dari:

$$f_8 = 0$$

$$f_7 = 2$$

$$f_6 = 2 + 8 = 10$$

$$f_5 = 2 + 8 + 9 = 19$$

$$f_4 = 2 + 8 + 9 + 12 = 31$$

$$f_3 = 2 + 8 + 9 + 12 + 8 = 39$$

$$f_2 = 2 + 8 + 9 + 12 + 8 + 7 = 46$$

$$f_1 = 2 + 8 + 9 + 12 + 8 + 7 + 4 = 50$$

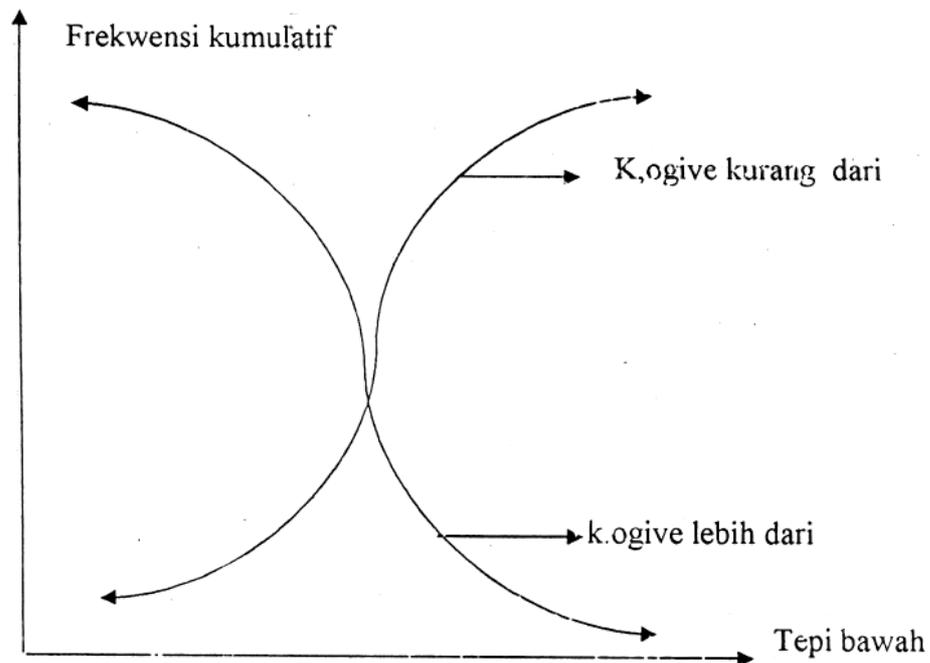
Tabel 4. Distribusi frekwensi kumulatif lebih dari volume Produksi per hari mesin X

No.	Volume produksi	Jumlah hari
1	Lebih dari 19,5	50
2	Lebih dari 29,5	46
3	Lebih dari 39,5	39
4	Lebih dari 49,5	31
5	Lebih dari 59,5	19
6	Lebih dari 69,5	10
7	Lebih dari 79,5	2
8	Lebih dari 89,5	0

Sumber

d.

## Kurva ogiv



### 5.4. Distribusi Frekwensi relative

Distribusi frekwensi relative menyatakan frekwensi tiap kelasnya dalam persentase. D.F relative terdiri dari: D > F absolut relative, D > F kumulatif kurang dari relative, dan D > F kumulatif lebih dari relative

Menentukan Frekwensi relative

# untuk D.F absolute relative # :

$$\% \text{ kelas ke} = \frac{f_i}{\sum_{i=1}^k f_i} \times 100 \quad i = 1, 2 \dots k$$

Berdasarkan tabel 2 dapat ditentukan Distribusi frekwensi absolute reiative

Perhitungan frekwensi relative :

$$\% \text{ kelas ke 1} = \frac{4}{50} \times 100 = 8$$

$$\% \text{ kelas ke 2} = \frac{7}{50} \times 100 = 14$$

$$\% \text{ kelas ke 3} = \frac{8}{50} \times 100 = 16$$

$$\% \text{ kelas ke 4} = \frac{12}{50} \times 100 = 24$$

$$\% \text{ kelas ke 5} = \frac{9}{50} \times 100 = 18$$

$$\% \text{ kelas ke 6} = \frac{8}{50} \times 100 = 16$$

$$\% \text{ kelas ke 7} = \frac{2}{50} \times 100 = 4$$

Tabel 5. Distribusi frekwensi absolute Relatif volume produksi per hari mesin X pada suatu pabrik

No	Volume Produksi	Jml Hari	%
1	20 - 29	4	8
2	30 - 39	7	14
3	40 - 49	8	16
4	50 - 59	12	24
5	60 - 69	9	18
6	70 - 79	8	16
7	80 - 89	2	4
	Jumlah	50	

Sumber :

**# untuk D.F kumulatif kurang dari relatif # :**

$$\% \text{ kelas ke } i = \frac{F_i}{\sum_{i=1}^k f_i} \times 100 \quad i = 1, 2 \dots k$$

Dimana :

$f_i$  = Frekwensi absolute kelas ke  $i$

$F_i$  = Frekwensi kumulatif kelas ke  $i$

$$\% \text{ kelas ke 1} = \frac{0}{50} \times 100 = 0$$

$$\% \text{ kelas ke 2} = \frac{4}{50} \times 100 = 8$$

$$\% \text{ kelas ke 3} = \frac{11}{50} \times 100 = 22$$

$$\% \text{ kelas ke 4} = \frac{19}{50} \times 100 = 38$$

$$\% \text{ kelas ke 5} = \frac{31}{50} \times 100 = 62$$

$$\% \text{ kelas ke 6} = \frac{40}{50} \times 100 = 80$$

$$\% \text{ kelas ke 7} = \frac{48}{50} \times 100 = 96$$

$$\% \text{ kelas ke 8} = \frac{50}{50} \times 100 = 100$$

Tabel 5. Distribusi frekwensi kumulatif kurang dari Relatif volume produksi per hari mesin X pada suatu pabrik

No	Volume Produksi	Jml Hari	%
1	Kurang dari 19,5	0	0
2	Kurang dari 29,5	4	8
3	Kurang dari 39,5	11	22
4	Kurang dari 49,5	19	38
5	Kurang dari 59,5	31	62
6	Kurang dari 69,5	40	80
7	Kurang dari 79,5	48	90
8	Kurang dari 89,5	50	100

Sumber :

**# Perhitungan Frekwensi Kumulatif *lebih dari* relatif # :**

$$\% \text{ kelas ke 1} = \frac{50}{50} \times 100 = 100$$

$$\% \text{ kelas ke 2} = \frac{46}{50} \times 100 = 92$$

$$\% \text{ kelas ke 3} = \frac{34}{50} \times 100 = 78$$

$$\% \text{ kelas ke 4} = \frac{31}{50} \times 100 = 62$$

$$\% \text{ kelas ke 5} = \frac{19}{50} \times 100 = 38$$

$$\% \text{ kelas ke 6} = \frac{10}{50} \times 100 = 20$$

$$\% \text{ kelas ke 7} = \frac{2}{50} \times 100 = 4$$

$$\% \text{ kelas ke 8} = \frac{0}{50} \times 100 = 0$$

Tabel 6. Distribusi frekwensi kumulatif lebih dari Relatif volume produksi per hari mesin X pada suatu pabrik

No	Volume Produksi	Jml Hari	%
1	Lebih dari 20	50	100
2	Lebih dari 30	46	92
3	Lebih dari 40	39	78
4	Lebih dari 50	31	62
5	Lebih dari 60	19	38
6	Lebih dari 70	10	20
7	Lebih dari 80	2	4
8	Lebih dari 90	0	0

Sumber :

## BAB VI. PENGUKURAN PARAMETER DAN STATISTIK

Setiap distribusi data memiliki ciri-ciri atau karakteristik tertentu yang disebut parameter (untuk data populasi) dan statistic (untuk data sample). Pengukuran kedua karakteristik tersebut mencakup : ukuran nilai sentral, ukuran letak dan ukuran dispersi.

### 611. Pengukuran Nilai Sentral (Rata-rata hitung, Median Dan Modus)

Nilai sentral merupakan suatu nilai tunggal yang mewakili keseluruhan nilai data. Nilai tersebut cenderung terletak di tengah-tengah distribusi data sehingga disebut nilai sentral. Nilai sentral terdiri dari

#### a. Rata-rata hitung

Rata-rata hitung (aritmatik) didefinisikan sebagai jumlah keseluruhan nilai data dibagi dengan banyaknya data. Untuk data populasi, rata-rata hitung diberi symbol  $\mu$  sedang untuk data sampel  $\bar{X}$

# Untuk data yang belum dikelompokkan :

#### - Data populasi

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

dimana :  $X_i$  = nilai data ke i  
 $N$  = jumlah data populasi

**- Data Sampel**

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

dimana :  $n$  = jumlah data sampel

contoh: berapa nilai rata-rata ujian statistik 5 mahasiswa ini yang nilainya adalah 70, 69, 45, 80 dan 56

$$\bar{X} = \frac{70 + 69 + 45 + 80 + 56}{5} = 64$$

**# Untuk data yang sudah dikelompokkan :**

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N f_i \cdot m_i}{\sum_{i=1}^k f_i}$$

dimana :  $f_i$  = frekwensi kls ke  $i$   
 $m_i$  = nilai tengah kls ke  $i$

Contoh soal berdasarkan tabel 2 maka dapat dihitung:

Tabel 7. Distribusi frekwensi volume produksi per hari mesin X (dalam ribu unit)

No	Volume Produksi	fi	mi	fi.mi
1	20 - 29	4	24,5	98
2	30 - 39	7	34,5	241,5
3	40 - 49	8	44,5	
4	50 - 59	12	54,5	
5	60 - 69	9	64,5	
6	70 - 79	8	74,5	
7	80 - 89	2	84,5	
		50		2695

Sumber :

$$\bar{X} = \frac{2695}{50} = 53,94 = 54$$

**b. Median**

Median (md) adalah Ukuran nilai sentral yang menempati posisi tengah jika data diurut menurut nilainya.

**# Untuk data yang belum dikelompokkan # :**

- Jika jumlah ganjil

$$Md = X_i \text{ dengan } i = \frac{1}{2} (n + 1)$$

- Jika jumlah genap

$$Md = \frac{1}{2} (X_i + X_{i+1}) \text{ dengan } i = \frac{1}{2} n$$

**Contoh:**

Data tentang hasil penjualan produk z (dalam jutaan rupiah) dari 8 agen resmi di Jakarta tahun 1999 adalah 145, 130, 159, 120, 160, 180; 140, 155. Pada tahun 2000 dengan tambahan satu agen penjualan menjadi: 156, 151, 161, 147, 175, 196, 141, 187, 201. Berdasarkan data tersebut tentukan nilai median hasil penjualan tahun 1999 dan tahun 2000

**Penyelesaian:**

Data urut hasil penjualan produk z tahun 1999

120, 130, 140, **145, 155**, 159, 160, 180

Urutan  $Md = \frac{1}{2} (8) = 4$

$Md = \frac{1}{2} (145 + 155) = 150$

Data untuk hasil penjualan produk z tahun 2000

**# Untuk data yang sudah dikelompokkan # :**

$$Md = B_{md} + \frac{\frac{1}{2}n - F}{f_{md}} \cdot Ci$$

Dimana:

$B_{md}$  = Tepi bawah kelas median (-0,05)

$F$  = Jumlah frekwensi sebelum kelas median

$f_{md}$  = Frekwensi kelas median

$Ci$  = Interval kelas median

Kelas median = kelas yang memuat data urutan ke  $n/2$

Contoh soal: Berdasarkan tabel 2. maka.

$$\mathbf{Md} = 49,5 + \frac{(\frac{1}{2}.50 - 19)}{12} \cdot 10 = 54,5 = 54$$

**c. Modus**

Modus ( Mo) adalah nilai data yang paling sering muncul dari serangkaian data (memiliki frekwensi paling tinggi)

**# Untuk data yang belum dikelompokkan**

Data urut hasil penjualan produk z tahun 2000

141, 147, **151, 151, 151**, 156, 161, 175, 187,196, 201

$$\mathbf{Mo} = 151$$

**# Untuk data yang sudah dikelompokkan**

$$\mathbf{Mo} = B_{mo} + \frac{( b_1 )}{b_1 + b_2} \cdot Ci$$

Dimana :

$B_{mo}$  = tepi bawah kelas modus (-0,5)

$b_1$  = frekwensi kls modus - frekwensi kls di atasnya

$b_2$  = frekwensi kls modus - frekwensi kls di bawahnya

$Mo$  = kelas dengan frekwensi paling tinggi

$Ci$  = interval kelas

Contoh soal : Berdasarkan tabel 2, maka :

$$\mathbf{Mo} = 49,5 + \frac{( 4 )}{4 + 3} \cdot 10 = 55,52 = 55$$

### 6.3. Ukuran Letak ( Kuartil, Desii Dan Persentil)

Ukuran letak (fraktil) merupakan nilai-nilai yang membagi serangkaian data yang sudah terurut menjadi beberapa bagian yang sama. Ukuran letak yang sering digunakan adalah: kuartil, desil, dan persentil

#### A. Kuartil

Kuartil, Q merupakan ukuran letak yang membagi data menjadi empat bagian yang sama. Nilai kuartil 2 sama dengan median  $\rightarrow Q_1, Q_2, Q_3$

**# Untuk data yang belum dikelompokkan # :**

- **Jika jumlah data ganjil**

$$Q_j = X_i \text{ dengan } i = j (n + 1)/4$$

- **Jika jumlah data genap**

$$Q_j = \frac{1}{2} (X_i + X_{i + 1}) \text{ dengan } i = (j.n)/4$$

Dimana  $Q_j$  = Kuartil ke j dengan  $j = 1, 2, 3$

**# Untuk data yang belum dikelompokkan # :**

$$Q_j = B_Q + \frac{(j.n/4 - F)}{f_Q} . C_j$$

Dimana:

$B_Q$  = tepi bawah kelas kuartil (-0,5)

$F$  = Jml seluruh frekwensi sebelum kls kuartil

$f_Q$  = Frekwensi kelas kuartil

$C_j$  = Interval kelas

**Contoh soal:**

**Berdasarkan Tabel 2. Maka penyelesaiannya adalah:**

Urutan data  $Q_2 = (2 \times 50) / 4 = 25$

$$Q_2 = 49,5 + \frac{(2.50/4 - 19)}{12} \cdot 10 = 54,5$$

**B. Desil**

Desil (D) merupakan ukuran letak yang membagi data menjadi sepuluh bagian yang sama. Dalam hal ini, nilai  $D_5$  sama dengan median.

**# Untuk data yang belum dikelompokkan # :**

- **Jika jumlah data ganjil**

$$D_j = X_i \text{ dengan } i = j(n+1)/10$$

- **Jika jumlah data genap**

$$D_j = \frac{1}{2} (X_i + X_{i+1}) \text{ dengan } i = (j.n)/10$$

Dimana :

$$D_j = \text{Kuartil ke } j \text{ dengan } j = 1, 2, 3, \dots, 9$$

**# Untuk data yang sudah dikelompokkan #**

$$D_j = B_D + \frac{(j.n/10 - F)}{f_D} \cdot C_j$$

Dimana:

$B_D$  = tepi bawah kelas desil (-0,5)

$F$  = Jml seluruh frekwensi sebelum kls desil

$f_D$  = Frekwensi kelas desil

$C_j$  = Interval kelas

Kelas desil ke  $j$  = kelas yang memuat data urutan ke  $(j.n)/10$

Contoh soal:

Berdasarkan Tabel 2. maka penyelesaiannya adalah:

Urutan data  $D_5 = (5 \times 50) / 10 = 25$

$$D_5 = 49 + \frac{(5.50/10 - 19)}{12} \cdot 10 = 54,5$$

Urutan data  $D_8 = (8 \times 50) / 10 = 40$

$$D_8 = 59,5 + \frac{(8.50/10 - 31)}{9} \cdot 10$$

$$D_8 = 59,5 + \frac{(40 - 31)}{9} \cdot 10$$

$$D_8 = 59,5 + 10$$

$$D_8 = 69,5$$

$$D_8 = 70$$

### C. Persentil

Persentil (P) merupakan ukuran letak yang membagi data menjadi seratus bagian yang sama. Dalam hal ini, nilai persentil ke 50 sama dengan median.

**# Untuk data yang sudah dikelompokkan #**

$$P_j = B_p + \frac{(j.n/10 - F)}{f_p} \cdot C_j$$

Dimana:

$B_p$  = tepi bawah kelas persentil (-0,5)

$F$  = Jml seluruh frekwensi sebelum kls persentil

$f_p$  = Frekwensi kelas persentil

$C_j$  = Interval kelas

Kelas desil ke  $j$  = kelas yang memuat data urutan ke  $(j.n)/10$

Contoh soal:

Berdasarkan Tabel 2. maka penyelesaiannya adalah:

Urutan data  $P_{24} = (24 \times 50) / 100 = 12$

$$P_{24} = 39,5 + \frac{(24.50/100 - 11)}{3} \cdot 10$$

$$P_{24} = 39,5 + \frac{(12 - 11)}{8} \cdot 10$$

$$P_{24} = 39,5 + 1,2$$

$$P_{24} = 40,7$$

$$P_{24} = 41$$

#### 6.4. Ukuran Dispersi (Deviasi Rata-rata, Standar deviasi)

Dispersi (P) adalah penyimpangan nilai-nilai data dari nilai rata-ratanya. Dispersi serangkaian data akan mengecil jika nilai-nilainya terkonsentrasi di sekitar rata-ratanya, dan membesar jika nilai-nilainya tersebar jauh dari rata-ratanya.

##### a. *Deviasi rata-rata*

Pengukuran deviasi rata-rata,  $\overline{dx}$  dilakukan dengan menggunakan nilai mutlak

# untuk data belum dikelompokkan # :

$$\overline{dx} = \frac{\sum |X_i - \bar{X}|}{n}$$

Contoh soal:

Data tentang harga jual suatu produk yang dihasilkan 5 perusahaan berbeda adalah 10, 12, 9, 8, dan 16. Hitunglah deviasi rata-ratanya.

Table 8. perhitungan deviasi rata-rata

$X_i$	$ X_i - \bar{X} $
10	-1
12	1
9	-2
8	-3
16	5
55	12

$$\bar{X} = \frac{55}{5} = 11$$

$$\bar{dx} = \frac{12}{5} = 2,4$$

# untuk data yang sudah dikelompokkan # :

$$\bar{dx} = \frac{\sum_{i=1}^k f_i |m_i - \bar{X}|}{n}$$

Dimana :

- $\bar{X}$  = rata-rata sampel
- $f_i$  = frekwensi kelas ke i
- $m_i$  = titik tengah kelas ke i

Contoh soal berdasarkan tabel 2 maka :

Tabel 9. Perhitungan deviasi rata-rata vol prod per hari mesin x

No	Volume Produksi	$f_i$	$M_i$	$ M_i - \bar{X} $	$f_i  M_i - \bar{X} $	$m_i \cdot f_i$
1	20 - 29	4	24,5	29,4		
2	30 - 39	7	34,5	19,,		
3	40 - 49	8	44,5			
4	50 - 59	12	54,5			
5	60 - 69	9	64,5			
6	70 - 79	8	74,5			
7	80 - 89	2	84,5			

Sumber :

$$\bar{X} = \frac{2695}{50} = 53,5$$

$$\overline{dx} = \frac{657,2}{50} = 13,14$$

b. ***Standar Deviasi***

Standar deviasi merupakan akar dari varians, sedangkan varians adalah rata-rata dari deviasi yang dikuadratkan. Untuk data populasi, varians diberi simbol  $\sigma^2$  sedangkan untuk data sample,  $s^2$  dan  $s$

**# Untuk data belum dikelompokan #**

- **Data populasi**

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \mu)^2}{N}}$$

Dimana :

$\mu$  = rata-rata populasi

$N$  = jumlah data populasi

- **Data sampel (n < 100 )**

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

dimana:  $\bar{X}$  = rata-rata populasi  
 $n$  = jumlah data sampel

Contoh soal :

Data tentang harga jual suatu produk yang dihasilkan 5 perusahaan berbeda adalah 10, 12, 9, 8, dan 16 . Hitunglah standar deviasinya .

Tabe 10. perhitungan deviasi rata-rata

$X_i$	$ X_i - \bar{X} $	$ X_i - \bar{X} _2$	mi.fi	$(mi - \bar{X})^2$
10	-1	1	1	
12	1	1	1	
9	-2	4	2	
8	-3	9	3	
16	5	25	5	
55		40	12	

$$\bar{X} = \frac{55}{5} = 11$$

$$s = \sqrt{\frac{40}{5-1}} = 3,16$$

## **BAB VII. ANGKA INDEKS**

### **7.1. Teori Singkat**

Angka indeks atau indeks harga sangat banyak dipakai oleh pihak pemerintah ataupun swasta dalam maupun luar negeri. Misalnya dalam sector bisnis, indeks dapat dipakai dalam menyesuaikan perubahan unit cost produksi, penjualan, pembayaran gaji dan lain-lain.

### **7.2. Teknik Penyusunan Indeks**

Adapun teknik penyusunan indeks yang akan digunakan adalah: indeks harga tidak tertimbang dengan metode Agregatif sederhana dan indeks harga tertimbang dengan metode Laspeyres, Paaschfisher dan Pengukuran nilai nyata.

#### **a. Indeks harga tidak tertimbang dengan metode Agregatif sederhana**

$$I_{Agr} = \frac{\sum P_n}{\sum P_o} \times 100\%$$

Dimana :

$I_{Agr}$  = Indeks Agregatif

$P_n$  = Harga periode berjalan

$P_o$  = Harga periode dasar

Contoh Soal :

Salah satu toko elektronik “eforia” di pusat pembelanjaan terbesar di kota Bandung, menjual barang-barang elektroniknya dengan harga yang kompetitif, dengan harga rata-rata setiap tahunnya adalah sebagai berikut:

Tabel 11. Huga rata-rata setiap tahun barang-barang di toko “Eforia”

Nama barang	Harga per unit (1000) setiap tahun				
	1996	1997	1998	1999	2000
Ponsel	1200	1500	1550	1775	2000
Mesin cuci	750	800	785	1000	1500
AC	1000	1100	1500	2000	2050
Kulkas	900	875	975	1000	990
Radio	200	250	300	350	400
TV	600	725	1000	1500	1600

Pertanyaan:

Susunlah indeks harga dengan metode Indeks Agrrgatif dari harga rata-rata barang elektronik setiap tahun, dengan tahun dasar 1996 = 100.

Penyelesaian :

- Apabila satuan harga setiap periode sama, maka harga masing-masing barang dari setiap barang dapat langsung di jumlah ke bawah. Jika tidak sama, sesuaikan terlebih dahulu.
- Hasil penjumlahan barang setiap tahun dibandingkan dengan total harga barang pada tahun 1996, lalu dikalikan dengan 100 %.
- Nilai indeks di atas 100 berarti mengalami kenaikan sedangkan, nilai indeks di bawah 100 berarti mengalami penurunan atau kemerosotan

Tabel 12. Perhitungan indeks harga metode Agregatif Sederhana

Nama barang	Harga per unit (1000) setiap tahun				
	1996	1997	1998	1999	2000
Poncel	1200	1500	1550	1775	2000
Mesin cuci	750	800	785	1000	1500
AC	1000	1100	1500	2000	2050
Kulkas	900	875	975	1000	990
Radio	200	250	300	350	400
TV	600	725	1000	1500	1600
Jumlah	4650	5250	6110	7625	8540

Uraian perhitungan:

$$I_{Agr} 1997 = \frac{5250}{4650} \times 100\% = 112,5$$

$$I_{Agr} 1998 = \frac{6110}{4650} \times 100\% = 131,40$$

$$I_{Agr} 1999 = \frac{7625}{4650} \times 100\% = 163,98$$

$$I_{Agr} 2000 = \frac{8540}{4650} \times 100\% = 183,70$$

b.

## Indeks harga tertimbang dengan metode

### 1. LASPEYRES ( $I_L$ )

$$I_L = \frac{\sum p_n \cdot q_o}{\sum p_o \cdot q_o} \times 100\%$$

Contoh soal:

Berdasarkan tabel harga rata-rata barang toko elektronik “Eforia” jika diketahui juga jumlah unit barang yang telah terjual di toko “eforia” seperti tabel berikut ini:

Tabel 13. Jumlah unit barang yang terjual di toko “Eforia”

Nama barang	Jumlah unit barang (Rp 1000) setiap tahun				
	1996	1997	1998	1999	2000
Ponsel	50	75	25	50	55
Mesin cuci	25	30	15	10	5
AC	15	20	10	15	4
Kulkas	40	60	50	30	20
Radio	60	80	50	40	30
TV	45	50	40	20	10

Sumber:

Pertanyaan:

Hitunglah indeks harga barang elektronika dengan menggunakan metode **Laspeyres**.

Tabel 14. Penyelesaian metode Laspeyres

Nama barang					
	P <sub>96</sub> .Q <sub>96</sub>	P <sub>97</sub> .Q <sub>96</sub>	P <sub>98</sub> .Q <sub>96</sub>	P <sub>99</sub> .Q <sub>96</sub>	P <sub>00</sub> .Q <sub>96</sub>
Poncel					
Mesin cuci					
AC					
Kulkas					
Radio					
TV					
Jumlah	1687 50	19412 5	22162 5	272250	303850

Perhitungan:

$$I_L 1997 = \frac{194125}{168750} \times 100\% = 115,04$$

$$I_L 1998 = \frac{221625}{168750} \times 100\% = 131,33$$

$$I_L 1998 = \frac{272250}{168750} \times 100\% = 161,33$$

$$I_L 2000 = \frac{303850}{168750} \times 100\% = 180,06$$

2.

### PAASCHE (I<sub>p</sub>)

$$I_p = \frac{\sum p_n \cdot q_n}{\sum p_o \cdot q_n} \times 100\%$$

Dimana :

q<sub>n</sub> = Jumlah periode berjalan

Tabel 15. Penyelesaian metode Paasche

P <sub>96</sub> ·Q <sub>97</sub>	P <sub>97</sub> ·Q <sub>97</sub>	P <sub>96</sub> ·Q <sub>98</sub>	P <sub>98</sub> ·Q <sub>98</sub>	P <sub>96</sub> ·Q <sub>99</sub>	P <sub>99</sub> ·Q <sub>99</sub>	P <sub>96</sub> ·Q <sub>00</sub>	P <sub>00</sub> ·Q <sub>00</sub>
2325 00	26725 0	13025 0	169275	129500	202750	103750	173500

$$I_p 1997 = \frac{267250}{232500} \times 100\% = 114,95$$

$$I_p 1998 = \frac{169275}{130250} \times 100\% = 129,96$$

$$I_p 1999 = \frac{202750}{129500} \times 100\% = 156,56$$

$$I_p 2000 = \frac{173500}{103750} \times 100\% = 167,23$$

Tabel 16. Penyelesaian metode Fisher

Hasil Indeks dgn Metode	1997	1998	1999	2000
$I_L$	115.04	131.33	161.33	180,06
$I_p$	114.95	129.96	156.56	167,23
$I_L \cdot I_L$	13223.85			
$\sqrt{I_L \cdot I_p}$	$\sqrt{13223,85}$			
$I_r$	114,99	130,64	158,93	173,53

## BAB VIII. REGRESI DAN KORELASI

### 8.1. Teori Singkat

#### a. Regresi Linier Sederhana

Analisis Regresi adalah suatu tinjauan untuk menentukan model matematis dari 2 variabel atau lebih yang berhubungan sebab akibat (hubungan fungsional) model ini dibuat dengan tujuan meramalkan hubungan kedua variable/lebih tsb dimasa depan.

#### Contoh:

- Hubungan antara usia perkawinan dengan perceraian
- Hubungan antara jumlah partai dengan pemilihan presiden
- Hubungan antara harga barang dengan jumlah barang yang dibeli
- Hubungan antara pendapatan dengan konsumsi, dll

Model Linier sederhana:

$$\hat{Y} = a + bx$$

Dimana :

a = konstanta

b = Koefisien regresi sampel

$$a = \frac{(\sum Y_i)(\sum X_i^2) - (\sum X_i)(\sum X_i Y_i)}{n(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}$$

$$b = \frac{n(\sum X_i Y_i) - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{n(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}$$

## b. Menghitung Koefisien Korelasi ( r )

Analisis korelasi adalah suatu tinjauan untuk menentukan derajat /tingkat hubungan antara 2 atau lebih variabel-variabel yang berhubungan sebab akibat.

- Jika :  $r = 1$  atau  $r$  mendekati 1 disebut hubungan (+) dan kuat. Artinya jika X bertambah, maka Y bertambah.
- Jika :  $r = -1$  atau mendekati -1 disebut hubungan (-) dan kuat artinya jika variabel X bertambah sedangkan variable Y berkurang.
- Jika :  $r = 0$  tak ada hubungan antara X dan Y.
- Jika :  $r \rightarrow 0$  (mendekati 0 ) disebut hubungan antara x dan y lemah.
- X = variable bebas dan Y = variable tidak bebas, Y berubah, jika x mengalami perubahan.

$$r = \frac{n(\sum X_i Y_i) - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{\{n(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2\} \{n(\sum Y_i^2) - (\sum Y_i)^2\}}}$$

c.

## Menghitung Koefisien Determinan ( $r^2$ )

Koefisien determinasi adalah bilangan(%) menyatakan besarnya persentase sumbangan variabel bebas (X) terhadap variabel tak bebas (Y). Koefisien determinasi = koefisien regresi kwadrat.

Koefisien indeterminasi =  $1 - r^2$  adalah menyatakan besarnya sumbangan faktor lain (selain X) terhadap variable tak bebas (Y).

$$KD = r^2 \cdot 100 \%$$

Contoh soal:

Data berikkut ini menunjukkan antara lamanya menjadi sales dalam tahun dengan hasil penjualan dalam unit barang dari sampel 10 sales sbb:

Lamanya bekerja	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hasil penjualan	3	2	5	4	6	5	9	9	12	10

### Pertanyaan :

- Tentukan persamaan garis regresi linier sederhana ?
- Tentukan koefisien korelasinya. Apakah hubungan tersebut kuat atau lemah.
- Tentukan besarnya sumbangan lamanya jadi sales terhadap hasil penjualan (koefisien Determinasi).
- Tentukan besarnya pengaruh lain terhadap hasil penjualan tersebut.
- Berapakah volume penjualan bagi sales dengan pengalaman 14 tahun. Dan perkiraan lamanya pengalaman sales yang dapat menghasilkan penjualan sebesar 15

## Penyelesaian

a. **Persamaan garis regresi linier adalah:**

Tabel.

No	$X_i$	$Y_i$	$X_i \cdot Y_i$	$X_i^2$	$Y_i^2$	$\hat{Y}$
1	1	3	3	1	9	
2	2	2	4	4	4	
3	3	5	15	9	25	
4	4	4	16	16	16	
5	5	6	30	25	36	
6	6	5	30	36	25	
7	7	9	63	49	81	
8	8	9	72	64	81	
9	9	12	108	81	144	
10	10	10	100	100	100	
$\Sigma$	55	65	441	385	521	

$$\Sigma_n = 10 \quad \Sigma X_i = 55 \quad (\Sigma X_i)^2 = 3025$$

$$\Sigma Y_i = 65 \quad \Sigma X_i Y_i = 441 \quad (\Sigma Y_i)^2 = 4225$$

$$\Sigma X_i^2 = 385 \quad \Sigma Y_i^2 = 521$$

$$a = \frac{(\sum Y_i)(\sum X_i^2) - (\sum X_i)(\sum X_i Y_i)}{n(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}$$

$$a = \frac{(65)(385) - (55)(441)}{10(385) - (3025)}$$

$$a = \frac{25025 - 24255}{3850 - 3025}$$

$$a = \frac{770}{825}$$

$$a = 0,93$$

$$b = \frac{n(\sum X_i Y_i) - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{n(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}$$

$$b = \frac{10(441) - (55)(65)}{10(385) - (55)^2}$$

$$b = \frac{4410 - 3575}{3850 - 3025}$$

$$b = \frac{835}{825}$$

$$b = 1,01$$

$$\hat{Y} = 0,93 + 1,01X$$

b.

### Koefisien Korelasi (r)

$$r = \frac{n(\sum X_i Y_i) - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{\{n(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2\} \{n(\sum Y_i^2) - (\sum Y_i)^2\}}}$$

$$r = \frac{10(441) - (55)(65)}{\sqrt{\{10(385) - (55)^2\} \{10(521) - (65)^2\}}}$$

$$r = \frac{4410 - 3575}{\sqrt{(3850 - 3025)(5210 - 4225)}}$$

$$r = \frac{835}{\sqrt{(825)(985)}}$$

$$r = \frac{835}{\sqrt{812625}}$$

$$r = \frac{835}{902}$$

$$r = 0,93$$

Kesimpulan : Hubungan kedua faktor tersebut kuat

c.

**Besarnya sumbangan lamanya sales (Koefisien Determinasi)**

$$KD = r^2 \times 100\%$$

$$KD = (0,93)^2 \times 100\%$$

$$KD = 86\%$$

**d. Pengaruh faktor lain terhadap volume penjualan**

$$\varepsilon = 1 - r^2 \times 100\%$$

$$\varepsilon = 1 - (0,93)^2 \times 100\%$$

$$\varepsilon = 14\%$$

**e. Besarnya volume penjualan jika  $x = 14$  tahun adalah :**

$$\hat{Y} = 0,93 + 1,01X$$

$$\hat{Y} = 0,93 + 1,01 (14)$$

$$\hat{Y} = 15,07$$

$$\hat{Y} = 15$$

$$\hat{Y} = 0,93 + 1,01 (20)$$

**f.**

**Lamanya pengalaman sales jika vol penjualan (Y) sebesar 15 adalah :**

$$Y = 0,93 + 1,01X$$

$$15 = 0,93 + 1,01X$$

$$-1,01X = 0,93 - 15$$

$$-1,01X = - 14,07$$

$$X = \frac{-14,07}{-1,01}$$

$$X = 13,94$$

$$X = 14 \text{ tahun}$$