

## PRAKTIKUM 14

### Regresi Linier, Regresi Eksponensial dan Regresi Polinomial

#### 1. Tujuan :

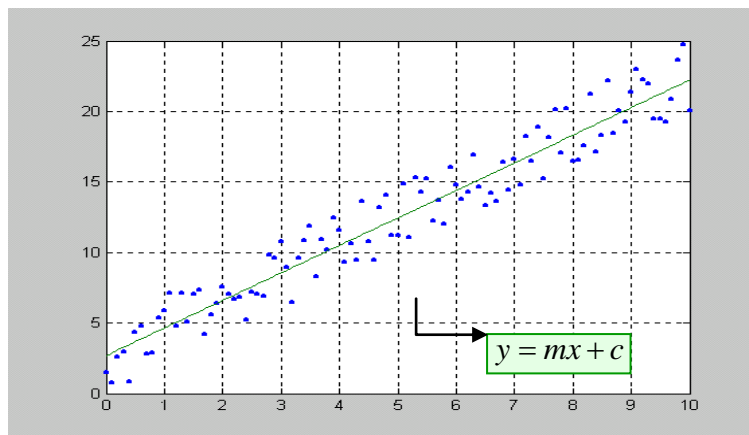
Mempelajari metode penyelesaian regresi linier, eksponensial dan polinomial.

#### 2. Dasar Teori :

Regresi adalah sebuah teknik untuk memperoleh persamaan kurva pendekatan dari titik-titik data

##### 2.1. Regresi Linier

Regresi linier digunakan menentukan fungsi linier (garis lurus) yang paling sesuai dengan kumpulan titik data  $(x_n, y_n)$  yang diketahui.



Gambar 11.1. Sebaran data dengan kurva linier

Dalam regresi linier ini yang dicari adalah nilai  $m$  dan  $c$  dari fungsi linier  $y=mx+c$ , dengan:

$$m = \frac{N \sum_{n=1}^N x_n y_n - \left( \sum_{n=1}^N x_n \right) \left( \sum_{n=1}^N y_n \right)}{\sum_{n=1}^N x_n^2 - \left( \sum_{n=1}^N x_n \right)^2 / N}$$
$$c = \frac{\sum_{n=1}^N y_n}{N} - m \frac{\sum_{n=1}^N x_n}{N} = \bar{y} - m\bar{x}$$

### 2.1.1. Algoritma Regresi Linier

- (1) Tentukan N titik data yang diketahui dalam  $(x_i, y_i)$  untuk  $i=1,2,3,\dots,N$
- (2) Hitung nilai m dan c dengan menggunakan formulasi dari regresi linier di atas
- (3) Tampilkan fungsi linier
- (4) Hitung fungsi linier tersebut dalam range x dan step dx tertentu
- (5) Tampilkan hasil tabel  $(x_n, y_n)$  dari hasil fungsi linier tersebut.

### 2.1.2. Prosedur Percobaan

- (1) Tuliskan program dari regresi linier sesuai dengan flowchart yang sudah dibuat pada tugas pendahuluan.
- (2) Jalankan program dan isikan data-data sebagai berikut:

Jumlah produk	Keuntungan
5	10000
10	15000
15	16000
20	18000
25	18000
40	20000
45	22000
50	24000
55	25000
60	28000

- (3) Tampilkan fungsi linier dari hasil regresi linier:
- (4) Tampilkan table dari fungsi hasil regresi linier pada x yang sama dengan data
- (5) Tampilkan grafik fungsi linier yang dihasilkan.

### 2.1.3. Tugas Pendahuluan

- (1) Judul: Regresi Linier
- (2) Dasar Teori
- (3) Algoritma
- (4) Flowchart

### 2.1.4. Laporan Akhir

- (1) Judul: Regresi Linier
- (2) Listing program
- (3) Tuliskan tabel data di atas
- (4) Tuliskan fungsi linier hasil regresi linier
- (5) Gambarkan data dan garis hasil regresi
- (6) Analisa

Jumlah produk	Keuntungan	Hasil Regresi	Error
5	10000		
10	15000		
15	16000		
20	18000		
25	18000		
40	20000		
45	22000		
50	24000		
55	25000		
60	28000		

- (7) Hitung rata-rata error

### 2.2. Regresi Eksponensial

Regresi eksponensial digunakan menentukan fungsi eksponensial yang paling sesuai dengan kumpulan titik data  $(x_n, y_n)$  yang diketahui. Regresi eksponensial ini merupakan pengembangan dari regresi linier dengan memanfaatkan fungsi logaritma.

Perhatikan :

$$y = e^{ax+b}$$

dengan melogaritmakan persamaan di atas akan diperoleh:

$$\ln y = \ln(e^{ax+b})$$

$$\ln y = ax + b$$

atau dapat dituliskan bahwa:

$$z = ax + b \text{ dimana } z = \ln y$$

Dengan demikian dapat digunakan regresi linier dalam menentukan fungsi eksponensial yang paling sesuai dengan data.

### 2.2.1. Algoritma Regresi Eksponensial

- (1) Tentukan N titik data yang diketahui dalam  $(x_i, y_i)$  untuk  $i=1,2,3,\dots,N$
- (2) Ubah nilai y menjadi z dengan  $z = \ln y$
- (3) Hitung nilai a dan b dengan menggunakan formulasi dari regresi linier di atas
- (4) Tampilkan fungsi eksponensial  $y = e^{-ax+b}$
- (5) Hitung fungsi eksponensial tersebut dalam range x dan step dx tertentu
- (6) Tampilkan hasil tabel  $(x_n, y_n)$  dari hasil fungsi eksponensial tersebut.

### 2.2.2. Prosedur Percobaan

- (1) Tuliskan program dari regresi eksponensial sesuai dengan flowchart yang sudah dibuat pada tugas pendahuluan.
- (2) Jalankan program dan isikan data-data sebagai berikut:

Jumlah produk	Keuntungan
5	10000
10	15000
15	18000
20	20000
25	25000
40	30000
45	40000
50	50000
55	70000
60	80000

- (3) Tampilkan fungsi eksponensial dari hasil regresi eksponensial.
- (4) Tampilkan table dari fungsi hasil regresi eksponensial pada x yang sama dengan data
- (5) Tampilkan grafik fungsi eksponensial yang dihasilkan.

### 2.2.3. Tugas Pendahuluan

- (1) Judul: Regresi Eksponensial

- (2) Dasar Teori
- (3) Algoritma
- (4) Flowchart

### 2.2.4. Laporan Akhir

- (1) Judul: Regresi Eksponensial
- (2) Listing program
- (3) Tuliskan tabel data di atas
- (4) Tuliskan fungsi eksponensial hasil regresi eksponensial
- (5) Gambarkan data dan garis hasil regresi
- (6) Analisa

Jumlah produk	Keuntungan	$z = \ln(y)$	z hasil regresi	Hasil Regresi	Error
5	10000				
10	15000				
15	18000				
20	20000				
25	25000				
40	30000				
45	40000				
50	50000				
55	70000				
60	80000				

- (7) Hitung rata-rata error

### 2.3. Regresi Polinomial

Regresi polinomial digunakan menentukan fungsi polynomial yang paling sesuai dengan kumpulan titik data  $(x_n, y_n)$  yang diketahui.

Fungsi pendekatan :

$$y = a_0 + a_1x + a_1x^2 + \dots + a_nx^n$$

Regresi polinomial tingkat n dikembangkan dari model matrik normal sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix} \sum_{i=1}^n x_i^n & \sum_{i=1}^n x_i^{n+1} & \sum_{i=1}^n x_i^{n+2} & \dots & \sum_{i=1}^n x_i^{2n} \\ \sum_{i=1}^n x_i^{n-1} & \sum_{i=1}^n x_i^n & \sum_{i=1}^n x_i^{n+1} & \dots & \sum_{i=1}^n x_i^{2n-1} \\ \sum_{i=1}^n x_i^{n-2} & \sum_{i=1}^n x_i^{n-1} & \sum_{i=1}^n x_i^n & \dots & \sum_{i=1}^n x_i^{2n-2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ n & \sum_{i=1}^n x_i & \sum_{i=1}^n x_i^2 & \dots & \sum_{i=1}^n x_i^n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_n \\ a_{n-1} \\ a_{n-2} \\ \dots \\ a_0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^n x_i^n y_i \\ \sum_{i=1}^n x_i^{n-1} y_i \\ \sum_{i=1}^n x_i^{n-2} y_i \\ \dots \\ \sum_{i=1}^n y_i \end{bmatrix}$$

Hasil dari model matrik normal di atas adalah nilai-nilai  $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$ .

### 2.3.1. Algoritma Regresi Polinomial

- (1) Tentukan N titik data yang diketahui dalam  $(x_i, y_i)$  untuk  $i=1,2,3,\dots,N$
- (2) Hitung nilai-nilai yang berhubungan dengan jumlahan data untuk mengisi matrik normal
- (3) Hitung nilai koefisien-koefisien  $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$  dengan menggunakan eliminasi gauss/jordan
- (4) Tampilkan fungsi polinomial  $y = a_0 + a_1x + a_1x^2 + \dots + a_nx^n$
- (5) Hitung fungsi polinomial tersebut dalam range x dan step dx tertentu
- (6) Tampilkan hasil tabel  $(x_n, y_n)$  dari hasil fungsi polinomial tersebut.

### 2.3.2. Prosedur Percobaan

- (1) Tuliskan program dari regresi polinomial sesuai dengan flowchart yang sudah dibuat pada tugas pendahuluan.
- (2) Jalankan program dan isikan data-data sebagai berikut:

Jumlah produk	Keuntungan
5	10000
10	15000

15	18000
20	20000
25	25000
40	30000
45	40000
50	50000
55	70000
60	80000

- (3) Tampilkan fungsi polinomial dari hasil regresi eksponensial.
- (4) Tampilkan table dari fungsi hasil regresi polinomial pada x yang sama dengan data
- (5) Tampilkan grafik fungsi polinomial yang dihasilkan.

### **2.3.3. Tugas Pendahuluan**

- (5) Judul: Regresi Polinomial
- (6) Dasar Teori
- (7) Algoritma
- (8) Flowchart

### **2.3.4. Laporan Akhir**

- (1) Judul: Regresi Eksponensial
- (2) Listing program
- (3) Tuliskan tabel data di atas

- (4) Tuliskan fungsi eksponensial hasil regresi eksponensial
- (5) Gambarkan data dan garis hasil regresi
- (6) Analisa

Jumlah produk	Keuntungan	Hasil Regresi	Error
5	10000		
10	15000		
15	18000		
20	20000		
25	25000		
40	30000		
45	40000		
50	50000		
55	70000		
60	80000		

- (7) Hitung rata-rata error :