



Estimation

Sistem Informasi | Fakultas Ilmu Komputer
2019

Estimasi

- Memperkirakan sebuah nilai suatu variabel dari sejumlah sample yang kita miliki.
- Estimasi mirip dengan algoritma klasifikasi, tapi **variabel target** adalah berupa data **numerik** (**kontinyu**) dan bukan kategorikal

Ilustrasi

Contoh dalam kehidupan sehari-hari, ketergantungan antar variabel :

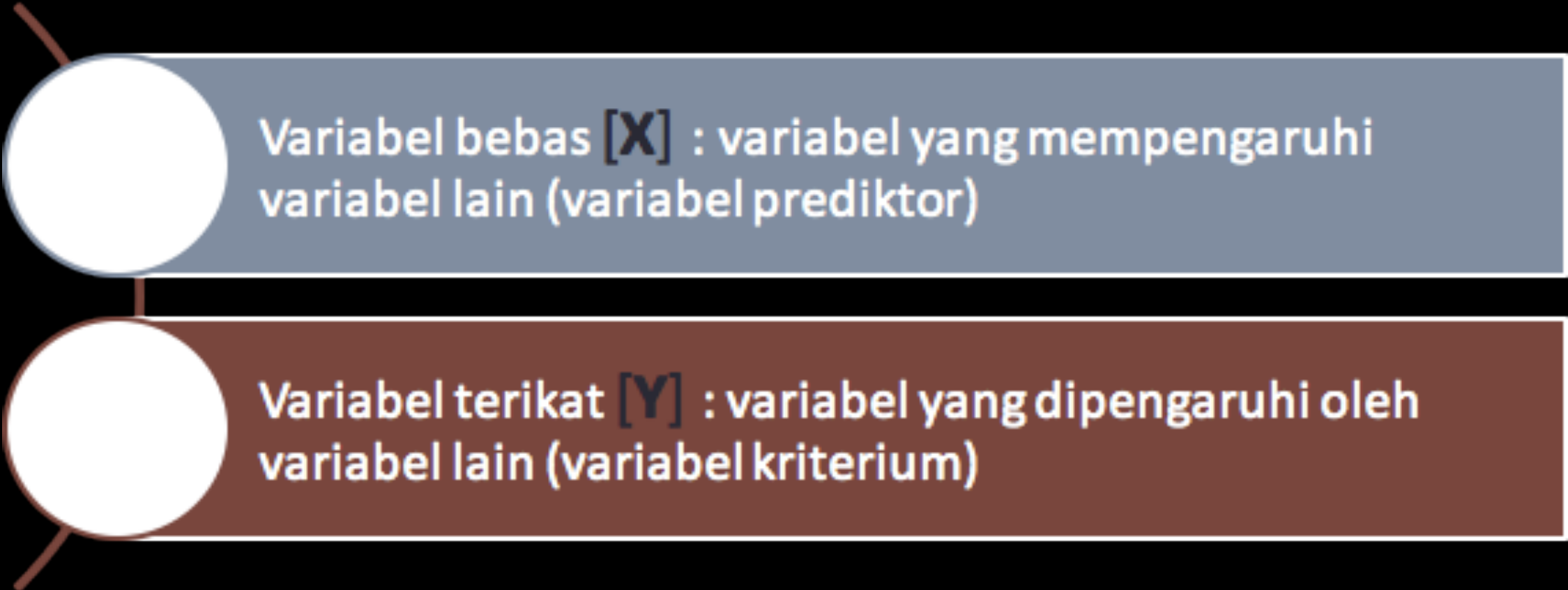
- investasi bergantung suku bunga
- jumlah penjualan ticket tergantung harga tiket
- produksi padi tergantung kesuburan tanah, curah hujan, hama
- produktivitas kerja tergantung pada efisiensi dan efektivitas kerja

Estimasi

- Terdapat **variabel** yang **mempengaruhi** (*prediktor*) dan **dipengaruhi**
- Estimasi nilai dari variable target ditentukan **berdasarkan nilai dari variabel prediktor**
- Algoritma estimasi yang biasa digunakan adalah: **Linear Regression**, Neural Network, Support Vector Machine

Regresi Linier

- Suatu **model persamaan matematik** yang memberikan kemungkinan untuk meramalkan suatu nilai- nilai **peubah tak bebas** dari nilai satu atau lebih **peubah bebas**



Variabel bebas [**X**] : variabel yang mempengaruhi variabel lain (variabel prediktor)

Variabel terikat [**Y**] : variabel yang dipengaruhi oleh variabel lain (variabel kriterium)

Regresi Linier

- Regresi linier tunggal
 - Hubungan fungsional antara satu variabel dengan satu variabel terikat
- Regresi linier ganda
 - Hubungan fungsional yang lebih dari satu variabel

Step by Step Regresi Linier

1. Identifikasi Variabel Bebas (x) dan Variabel Terikat (y)
2. Hitung nilai x^2 , xy dan **total** dari masing-masing x dan y
3. Hitung nilai **a** dan **b** berdasarkan ***persamaan kuadrat terkecil***
4. Buat model persamaan regresi linear sederhana.
5. Lakukan estimasi berdasar persamaan yg terbentuk

Kuadrat Terkecil

- Menghitung nilai **a** dan **b**

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$a = \frac{\sum y}{n} - b \frac{\sum x}{n}$$

y = nilai variabel tak bebas

x = nilai variabel bebas

a = konstanta

b = koefisien arah regresi linier

Regresi Linier

- Persamaan regresi linier

$$Y = a + bX$$

Keterangan :

Y = variabel tak bebas

X = variabel bebas

a = konstanta

b = koefisien arah regresi linier

Kasus

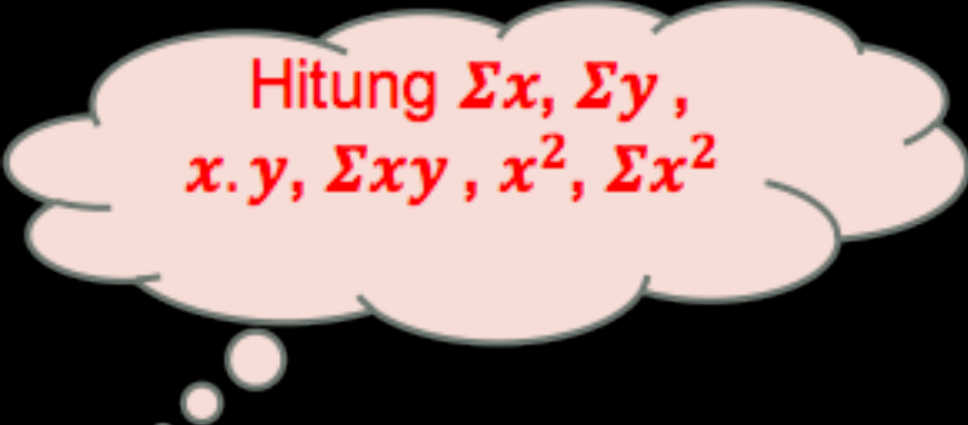
- Setiap biaya promosi (x) yang dikeluarkan oleh perusahaan mempengaruhi keuntungan (y) tiap tahun. Dari data perusahaan diperoleh data dalam *jutaan* rupiah sebagai berikut :

| Tahun | Biaya Promosi | Keuntungan |
|-------|---------------|------------|
| 1 | 1,5 | 3,6 |
| 2 | 1,0 | 2,8 |
| 3 | 2,0 | 4,3 |
| 4 | 2,8 | 5,4 |
| 5 | 0,4 | 1,9 |
| 6 | 1,3 | 2,9 |

- Tentukan :
 - Persamaan regresi yang terbentuk sehingga dapat mengestimasi keuntungan, jika biaya promosi 10 juta

Penyelesaian (1)

- Diketahui :
 - x = biaya promosi
 - y = keuntungan
 - X = nilai sample yang dicari
 - n = jumlah sample



Hitung Σx , Σy ,
 $x \cdot y$, Σxy , x^2 , Σx^2

| x | y | $x \cdot y$ | x^2 |
|--------------|--------------|---------------|----------------|
| 1,5 | 3,6 | | |
| 1,0 | 2,8 | | |
| 2,0 | 4,3 | | |
| 2,8 | 5,4 | | |
| 0,4 | 1,9 | | |
| 1,3 | 2,9 | | |
| $\Sigma x =$ | $\Sigma y =$ | $\Sigma xy =$ | $\Sigma x^2 =$ |

Penyelesaian (2)

- Diketahui :
 - x = biaya promosi
 - y = keuntungan

| x | y | $x \cdot y$ | x^2 |
|----------------|-------------------|---------------------|----------------------|
| 1,5 | 3,6 | 5,4 | 2,25 |
| 1,0 | 2,8 | 2,8 | 1,00 |
| 2,0 | 4,3 | 8,6 | 4,00 |
| 2,8 | 5,4 | 15,12 | 7,84 |
| 0,4 | 1,9 | 0,76 | 0,16 |
| 1,3 | 2,9 | 3,77 | 1,69 |
| $\Sigma x = 9$ | $\Sigma y = 20,9$ | $\Sigma xy = 36,45$ | $\Sigma x^2 = 16,94$ |

Penyelesaian (3)

| x | y | $x \cdot y$ | x^2 |
|----------------|-------------------|---------------------|----------------------|
| 1,5 | 3,6 | 5,4 | 2,25 |
| 1,0 | 2,8 | 2,8 | 1,00 |
| 2,0 | 4,3 | 8,6 | 4,00 |
| 2,8 | 5,4 | 15,12 | 7,84 |
| 0,4 | 1,9 | 0,76 | 0,16 |
| 1,3 | 2,9 | 3,77 | 1,69 |
| $\Sigma x = 9$ | $\Sigma y = 20,9$ | $\Sigma xy = 36,45$ | $\Sigma x^2 = 16,94$ |

$$b = \frac{n \Sigma xy - \Sigma x \Sigma y}{n \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}$$

$$b = \frac{(6)(36,45) - (9)(20,9)}{(6)(16,94) - (9)^2}$$

$$= \frac{218,70 - 188,1}{101,64 - 81}$$

$$= \frac{30,60}{20,64}$$

$$= 1,48$$

Penyelesaian (4)

| x | y | $x \cdot y$ | x^2 |
|----------------|-------------------|---------------------|----------------------|
| 1,5 | 3,6 | 5,4 | 2,25 |
| 1,0 | 2,8 | 2,8 | 1,00 |
| 2,0 | 4,3 | 8,6 | 4,00 |
| 2,8 | 5,4 | 15,12 | 7,84 |
| 0,4 | 1,9 | 0,76 | 0,16 |
| 1,3 | 2,9 | 3,77 | 1,69 |
| $\Sigma x = 9$ | $\Sigma y = 20,9$ | $\Sigma xy = 36,45$ | $\Sigma x^2 = 16,94$ |

$$\begin{aligned} a &= \frac{\Sigma y}{n} + b \frac{\Sigma x}{n} \\ &= \frac{20,9}{6} + (1,48) \frac{9}{6} \\ &= 1,26 \end{aligned}$$

Penyelesaian (5)

Hasil perhitungan :

$$a = 5,7$$

$$b = 1,48$$

$$X = 10 \text{ juta}$$

Masukkan nilai tersebut ke **persamaan linier** :

$$Y = a + bX$$

$$= 1,26 + 1,48X$$

$$= 1,26 + 1,48(10)$$

$$= 16,06$$



Persamaan Linier

Jadi, estimasi keuntungan yang diperoleh adalah 16,06 juta

Kasus 2

- Berikut ini data hasil penjualan dari sebuah supermarket, dimana diketahui adanya hubungan antara nilai biaya transportasi dengan hasil penjualan produk dalam jutaan rupiah.

| Biaya Transportasi | Hasil Penjualan |
|--------------------|-----------------|
| 2.4 | 4.5 |
| 2.0 | 3.9 |
| 2.8 | 4.3 |
| 3.1 | 5.0 |
| 1.9 | 3.4 |

- **Tentukan :**

- Persamaan regresi yang terbentuk
- Estimasi keuntungan jika dikeluarkan biaya transport sebesar 5.5