

# FUNGSI LINEAR DAN FUNGSI NON LINEAR

---

TIM PENGAMPU MATEMATIKA EKONOMI

## FUNGSI LINIER

Fungsi Linier atau fungsi berderajat satu ialah fungsi yang pangkat tertinggi dari variabelnya adalah pangkat satu. Sesuai namanya, setiap persamaan linier apabila digambarkan akan menghasilkan sebuah garis lurus.

---

Bentuk umum persamaan linier adalah :

$$y = a + bx$$

di mana  $a$  adalah penggal garisnya pada sumbu vertikal  $y$ , sedangkan  $b$  adalah koefisien arah atau gradien garis yang bersangkutan.

# Pembentukan Persamaan Linier

---

Sebuah persamaan linier dapat dibentuk melalui beberapa macam cara, tergantung pada data yang tersedia. Berikut ini dicontohkan empat macam cara yang dapat ditempuh untuk membentuk sebuah persamaan linier, masing-masing berdasarkan ketersediaan data yang diketahui.

Keempat cara yang dimaksud adalah :

# 1. Cara dwi-koordinat

---

Dari dua buah titik dapat dibentuk sebuah persamaan linier yang memenuhi kedua titik tersebut. Apabila diketahui dua buah titik A dan B dengan koordinat masing-masing  $(x_1, y_1)$  dan  $(x_2, y_2)$ ,

maka rumus persamaan liniernya adalah :

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$

# Contoh Soal:

---

Misalkan diketahui titik A(2,3) dan titik B(6,5),  
maka persamaan liniernya:

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$

$$\frac{y - 3}{5 - 3} = \frac{x - 2}{6 - 2}$$

$$\frac{y - 3}{2} = \frac{x - 2}{4}$$

$$4y - 12 = 2x - 4, 4y = 2x + 8, y = 2 + 0,5 x$$

## 2. Cara koordinat-lereng

Apabila diketahui sebuah titik A dengan koordinat  $(x_1, y_1)$  dan lereng garisnya  $b$ , maka persamaan liniernya adalah :

---

$$y - y_1 = b(x - x_1)$$

# Contoh Soal :

Andaikan diketahui bahwa titik  $A(2,3)$  dan lereng garisnya adalah  $0,5$  maka persamaan linier yang memenuhi kedua persamaan kedua data ini adalah :

$$y - y_1 = b(x - x_1)$$

$$y - 3 = 0,5(x - 2)$$

$$y - 3 = 0,5x - 1$$

$$y = 2 + 0,5x$$

### 3. Cara penggal-lereng

---

Sebuah persamaan linier dapat pula dibentuk apabila diketahui penggalnya pada salah satu sumbu (a) dan lereng garis (b) yang memenuhi persamaan tersebut, maka persamaan liniernya adalah :

$$y = a + bx \ ; \ a = \text{penggal}, \ b = \text{lereng}$$

Contoh Soal :

Andaikan penggal dan lereng garis  $y = f(x)$  masing-masing adalah 2 dan 0,5, maka persamaan liniernya adalah :  $y = 2 + 5x$



## 4. Cara dwi-penggal

Sebuah persamaan linier dapat pula dibentuk apabila diketahui penggal garis pada masing-masing sumbu, yaitu penggal pada sumbu vertikal (ketika  $x = 0$ ) dan penggal pada sumbu horisontal (ketika  $y = 0$ ), maka persamaan liniernya adalah :

$$y = a - \frac{a}{c}x$$

Dimana ;  $a$ =penggal vertikal,  $b$ =penggal horisontal

# Contoh Soal

---

Andaikan penggal sebuah garis pada sumbu vertikal dan sumbu horisontal masing-masing 2 dan -4 , maka persamaan liniernya adalah :

$$y = a - \frac{a}{c} x$$

$$y = 2 - \frac{2}{(-4)} x$$

$$y = 2 + 0,5x$$

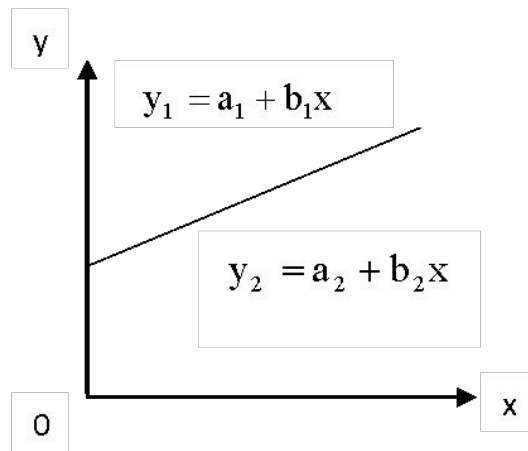
# Hubungan Dua garis lurus

---

# Berimpit

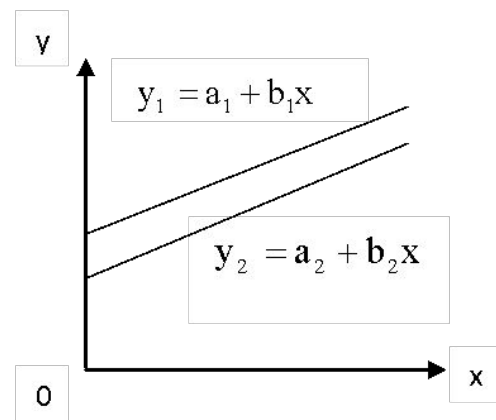
---

Dua garis lurus akan berimpit apabila persamaan garis yang satu merupakan kelipatan dari garis yang lain. Dengan demikian, garis  $y_1 = a_1 + b_1x$  akan berimpit dengan garis  $y_2 = a_2 + b_2x$ , jika  $y_1 = ny_2$   $a_1 = na_2$   $b_1 = nb_2$



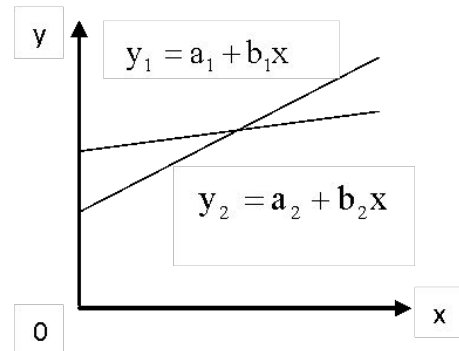
# Sejajar

Dua garis lurus akan sejajar apabila lereng/gradien garis yang satu sama dengan lereng/gradien dari garis yang lain. Dengan demikian, garis  $y_1 = a_1 + b_1x$  akan sejajar dengan garis  $y_2 = a_2 + b_2x$ , jika  $b_1 = b_2$



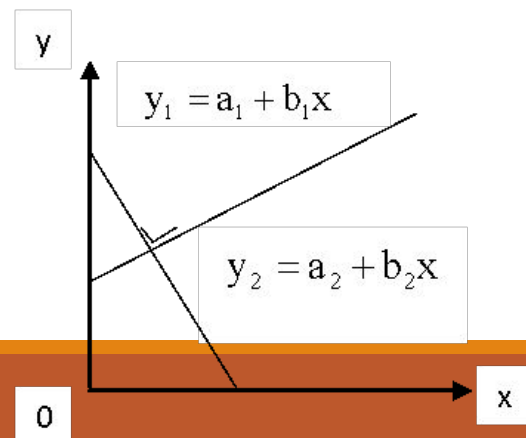
# Berpotongan

Dua garis lurus akan berpotongan apabila lereng/gradien garis yang satu tidak sama dengan lereng/gradien dari garis yang lain. Dengan demikian, garis  $y_1 = a_1 + b_1x$  akan berpotongan dengan garis  $y_2 = a_2 + b_2x$ , jika  $b_1 \neq b_2$



# Tegak lurus

Dua garis lurus akan saling tegak lurus apabila lereng/gradien garis yang satu merupakan kebalikan dari lereng/gradien dari garis yang lain dengan tanda yang berlawanan. Dengan demikian, garis  $y_1 = a_1 + b_1x$  akan tegak lurus dengan garis  $y_2 = a_2 + b_2x$ , jika  $b_1 = -\frac{1}{b_2}$  atau  $b_1 \cdot b_2 = -1$



# FUNGSI NON LINEAR

---

**Fungsi** adalah hubungan matematis antara satu variabel dengan variabel lainnya.

**Fungsi Non Linier** adalah hubungan matematis antara satu variabel dengan variabel lainnya, **yang membentuk garis lengkung.**

**Bentuk persamaan** fungsi non linier merupakan pangkat lebih dari 1.



# Fungsi Kuadrat

---

Fungsi kuadrat atau fungsi berderajat dua ialah fungsi yang pangkat tertinggi dari variabelnya adalah pangkat dua. Mengingat pangkat dua dalam persamaan kuadrat sesungguhnya dapat terletak pada baik variable  $x$  maupun variable  $y$ , bahkan pada suku  $xy$ (jika ada) maka bentuk yang lebih umum untuk suatu persamaan kuadrat ialah :

# Bentuk Fungsi Non Linier

---

Lingkaran

Ellips

Hiperbola

Parabola

# Lingkaran

---

Bentuk Umum persamaan lingkaran ialah :  $ax^2 + by^2 + cx + dy + e = 0$

Jika  $i$  dan  $j$  masing-masing adalah jarak pusat lingkaran terhadap sumbu vertikal  $y$  dan sumbu horizontal  $x$ , sedangkan  $r$  adalah jari-jari lingkaran, maka persamaan baku lingkaran menjadi :  $(x - i)^2 + (y - j)^2 = r^2$ , dengan

$$i = \frac{c}{-2a} ; j = \frac{d}{-2a} ; r = \sqrt{i^2 + j^2 - \frac{e}{a}}$$

# Ellips

---

Bentuk Umum Ellips

$$\frac{(x - i)^2}{r_1^2} + \frac{(y - j)^2}{r_2^2} = 1$$

# Hiperbola

---

jika sumbu lintang sejajar sumbu x

$$\frac{(x - i)^2}{m^2} - \frac{(y - j)^2}{n^2} = 1$$

, jika sumbu lintang sejajar sumbu y

$$\frac{(y - j)^2}{n^2} - \frac{(x - i)^2}{m^2} = 1$$

# Parabola

---

$$Y = aX^2 + bX + c$$

## Parabola

- Merupakan salah satu fungsi kuadrat
- Mempunyai 1 sumbu simetri dan 1 titik puncak

# Menggambar Parabola

---

- Mencari titik puncak parabola

$$\mathbf{X} = \frac{-\mathbf{b}}{2\mathbf{a}} \quad \text{dan} \quad \mathbf{Y} = \frac{\mathbf{b}^2 - 4\mathbf{ac}}{-4\mathbf{a}}$$

- Mengetahui hadap parabola :
  - Jika  $a > 0$  □ parabola hadap atas □ ttk punc min
  - Jika  $a < 0$  □ parabola hadap bawah □ ttk punc maks

**Gambarkan Parabola berikut !**

---

$$Y = -4X^2 + 80X + 100$$



$$Y = -4X^2 + 80X + 100$$

---

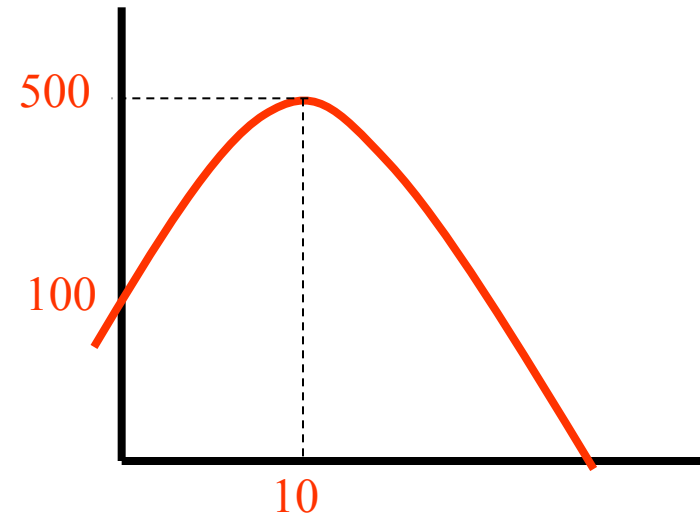
Titik puncak parabola

$$X = \frac{-80}{2(-4)} = 10$$

$$Y = -4(10)^2 + 80(10) + 100 = 500$$

Parabola hadap ke bawah karena  $a < 0$

Parabola memotong sumbu Y pada 100



## Sistem Persamaan Linier

Sistem persamaan linier adalah sistem yang terdiri dari 2 atau lebih persamaan linier, dan ditujukan untuk mencari solusi atas persamaan-persamaan tersebut.

---

Contoh:

$$y = 4 - x \dots\dots\dots[1]$$

$$y = -2 + 5x \dots\dots\dots[2]$$

Dari [1] dan [2] diperoleh solusi: (1, 3) → titik potong

Ada 3 cara mencari solusi persamaan linier:

- a) Metode Substitusi
- b) Metode Eliminasi
- c) Metode Cramer (menggunakan determinan matriks)

## Metode Substitusi

$$y = 4 - x \dots\dots\dots[1]$$

$$y = -2 + 5x \dots\dots\dots[2]$$

---

$$y[1] = y[2] \rightarrow 4 - x = -2 + 5x$$

$$-x - 5x = -2 - 4$$

$$-6x = -6$$

$$x = 1$$

$$x = 1 \rightarrow y = 4 - x$$

$$= 4 - 1$$

$$= 3$$

Solusi:  $x, y = (1, 3)$

## Metode Eliminasi

$$y = 4 - x \dots\dots\dots[1]$$

$$y = -2 + 5x \dots\dots\dots[2]$$

---

$$[1] - [2] \rightarrow y = 4 - x$$

$$y = -2 + 5x$$

$$0 = 6 - 6x$$

$$6x = 6$$

$$x = 1$$

$$x = 1 \rightarrow y = 4 - x$$

$$= 4 - 1$$

$$= 3$$

Solusi:  $x, y = (1, 3)$

## Metode Crammer

Bentuk Eksplisit

$$y=4-x$$

$$y=-2+5x$$

---

Diubah menjadi bentuk Implisit

$$x+y = 4$$

$$-5x + y = -2$$

$$X = \frac{\begin{vmatrix} 4 & 1 \\ -2 & 1 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & 1 \\ -5 & 1 \end{vmatrix}} = \frac{4+2}{1+5} = \frac{6}{6}$$

$$Y = \frac{\begin{vmatrix} 1 & 4 \\ -5 & -2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & 1 \\ -5 & 1 \end{vmatrix}} = \frac{-20+2}{1+5} = \frac{18}{6} = 3$$