

PERTEMUAN 7

PERSAMAAN GARIS LURUS DAN GRAFIKNYA

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari materi ini, mahasiswa mampu menguasai materi persamaan garis lurus dan grafiknya.

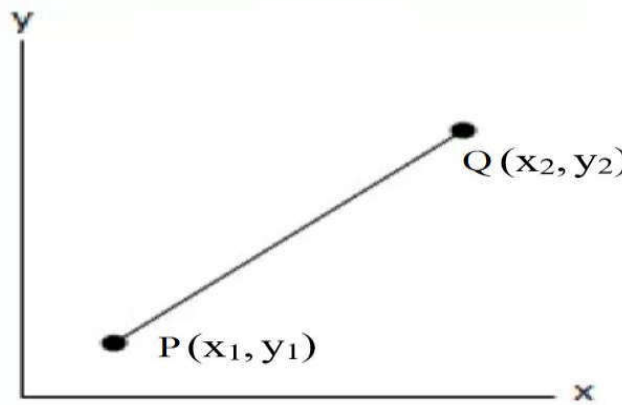
B. URAIAN MATERI

1. Persamaan garis lurus dan grafiknya.

Persamaan garis (atau disebut **Persamaan garis lurus**) merupakan suatu pemetaan persamaan matematika dalam bidang koordinat kartesius yang membentuk grafik berupa garis lurus. Bentuk umum garis lurus: $Ax + By + C = 0$ dengan A, B, dan C konstanta.

dengan nilai $A \neq 0$ dan $B \neq 0$ secara bersamaan.

Gambar 7.1 menunjukkan garis lurus yang dibentuk oleh dua titik (x_1, y_1) dan (x_2, y_2) pada suatu koordinat kartesius.



Gambar 7. 2. Garis lurus antara yang menghubungkan dua titik

Persamaan garis lurus yang melalui dua titik (x_1, y_1) dan (x_2, y_2) dapat dicari sebagai berikut ini:

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

2. Gradien Persamaan garis lurus

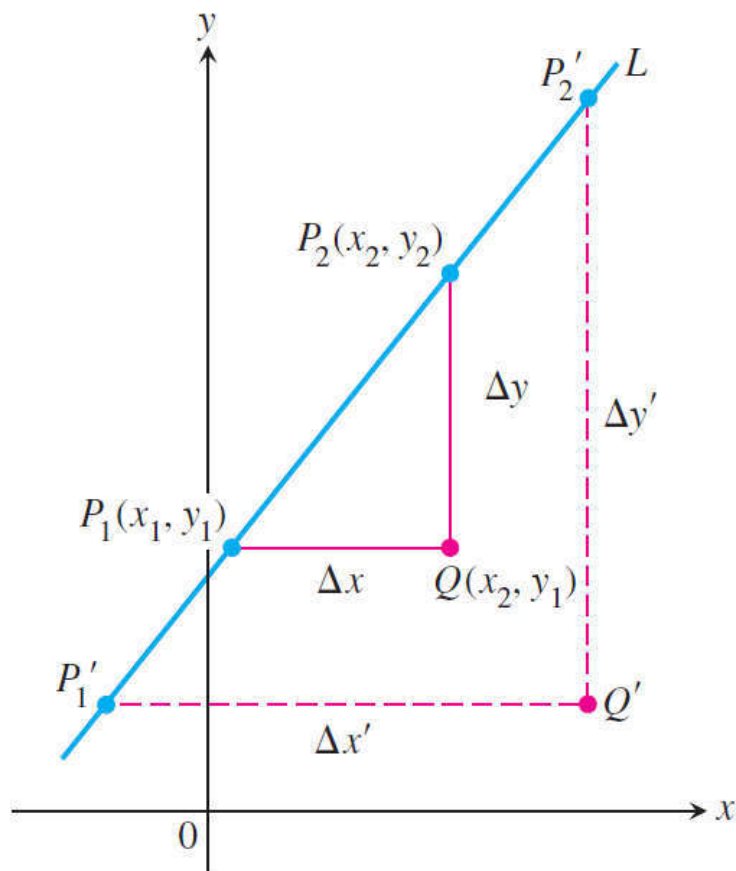
Garis lurus mempunyai nilai kemiringan (*slope*) atau gradien garis atau merupakan ukuran kemiringan (*m*) garis yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

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

- a. *m* (gradien/slope) menunjukan kemiringan garis lurus
- b. garis yang arahnya naik memiliki slope positif
- c. garis yang arahnya turun memiliki slope negative
- d. garis horizontal memiliki slope nol

Perpindahan ke arah *x* disebut Δx sedang kan perpindahan ke arah *y* disebut Δy

Gradien atau kemiringan suatu garis memberi tahu kita arah (menanjak, menurun) dan kecuraman sebuah garis. Sebuah garis dengan kemiringan positif naik menanjak ke kanan; satu dengan lereng negatif menurun ke kanan. Semakin besar nilai gradien, semakin cepat kenaikan atau penurunan titik pada garis tersebut.

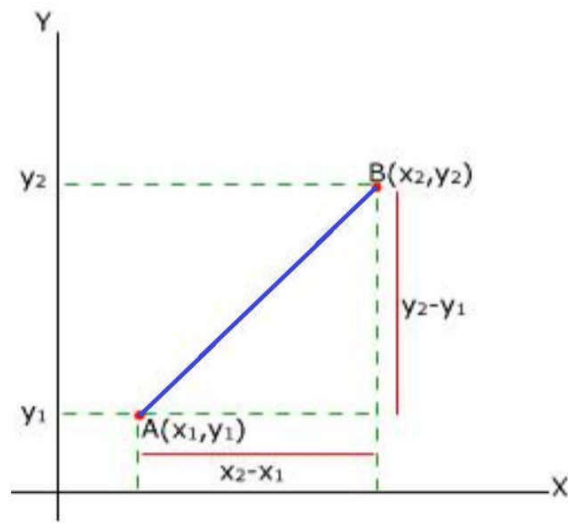


Membuat persamaan garis lurus dengan gradien m dan melalui titik (x_1, y_1) adalah

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

didapat

$$y = mx + (y_1 - x_1)$$



Gambar 7. 3. Gradien garis lurus

Jika diketahui dua garis dengan gradien m_1 dan m_2 ,

dua garis sejajar $\Leftrightarrow m_1 = m_2$;

dua garis tegak lurus $\Leftrightarrow m_1 \cdot m_2 = -1$

Contoh:

Tentukan persamaan garis U yang melalui titik (1 , 2) dan (8 , 9).

Jawaban :

Langkah pertama yaitu mencari gradien terlebih dahulu :

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

$$\frac{9 - 2}{8 - 1} = \frac{7}{7} = 1$$

Selanjutnya yaitu memasukkan ke dalam rumus :

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

$$y - 2 = 1(x - 1)$$

$$3y - 6 = 4x - 4$$

$$3y - 4x = 2$$

3. Garis Paralel

Garis-garis yang paralel memiliki sudut kemiringan yang sama, sehingga mereka memiliki kemiringan yang sama (jika mereka tidak vertikal). Sebaliknya, garis dengan kemiringan yang sama memiliki sudut kemiringan dan sudut yang sama begitu juga paralel.

Contoh:

Garis k melalui (5,-1) dan parallel dengan garis $2x+5y-15=0$. Tentukan persamaan garis k.

Jawab

Pertama yang dilakukan adalah mencari gradien garis $ax+by+c=0$, dimana gradien

$$m = \frac{-a}{b}$$

$$m = \frac{-2}{5}$$

Kemudian dibentuk persamaan garis yaitu garis k

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

$$y - -1 = \frac{-2}{5}(x - 5)$$

$$y + 1 = \frac{-2}{5}x + 2$$

$$5y + 5 = -2x + 10$$

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

4. Garis Saling Tegak lurus

Garis-garis

yang saling tegak lurus memiliki sudut 90 derajat. Sehingga mereka mempunyai hubungan gradien berkebalikan dan berlawanan tanda, yaitu:

$$m_2 = \frac{-1}{m_1}$$

Yaitu

yang sama, sehingga mereka memiliki kemiringan yang sama (jika mereka tidak vertikal). Sebaliknya, garis dengan kemiringan yang sama memiliki sudut kemiringan dan sudut yang sama begitu juga paralel.

Contoh:

Garis g melalui (2,1) dan tegak lurus dengan garis $3x - 4y - 18 = 0$. Tentukan persamaan garis g.

Jawab

Pertama yang dilakukan adalah mencari gradien garis $ax + by + c = 0$, dimana gradien

$$m = \frac{-a}{b}$$

$$m = \frac{-3}{-4}$$

Kemudian dibentuk persamaan garis yaitu garis g

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

$$y - 1 = \frac{3}{4}(x - 2)$$

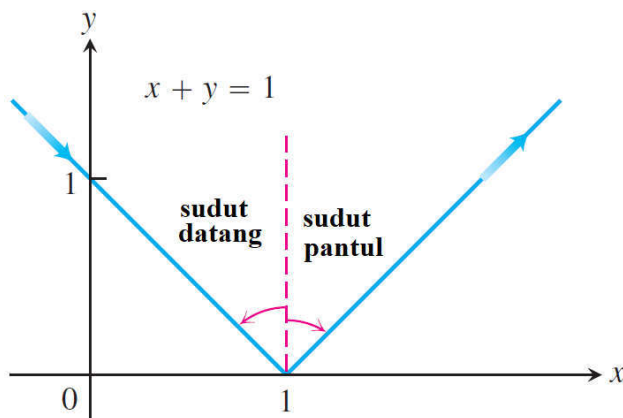
$$y - 1 = \frac{3}{4}x + \frac{3}{2}$$

$$4y - 4 = 3x + 6$$

$$3x - 4y + 10 = 0$$

Aplikasi Persamaan garis lurus**1. Pantulan Sinar**

Sinar X datang pada suatu bidang datar tak tembus. Sinar datang mengikuti persamaan $x + y = 1$, dari kuadrat dua dan terpantul oleh sumbu x seperti gambar dibawah. Sudut pantul sama besar dengan sudut datang. Buatlah persamaa utnuk sinar pantul.



Gambar 7. 4. Pantulan sinar X

Jawaban

Sinar X yang memantul pada soal diatas memenuhi sifat garis lurus saling tegak lurus.

Terlebih dahulu dihitung gradien sinar datang.

$$m_1 = \frac{-1}{1} = -1$$

Maka gradien sinar datang =

$$\begin{aligned} m_2 &= \frac{-1}{m_1} \\ &= \frac{-1}{-1} = 1 \end{aligned}$$

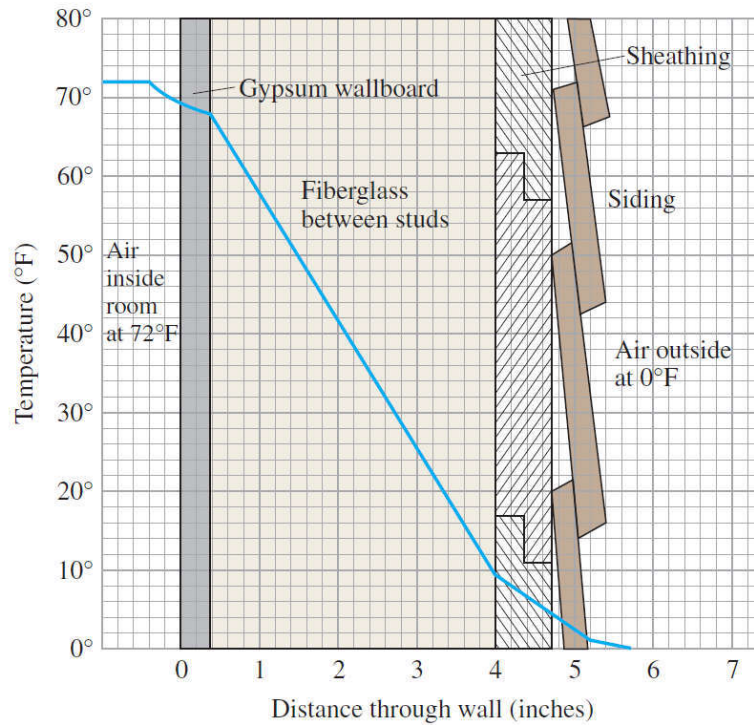
Persamaan sinar pantul

$$\begin{aligned} y - y_1 &= m(x - x_1) \\ y - 0 &= 1(x - 1) \\ y &= x - 1 \\ x - y &= 1 \end{aligned}$$

2. Menghitung daya isolasi bahan

Seorang engineer diminta mengukur kekuatan isolasi bahan untuk menahan suhu panas dalam ruangan agar tidak terbang saat musim dingin, Bahan isolasi terditi dari papan gypsum, fiberglass, dan sheating, Udara dalam ruangan adalah 70° F dan udara luar adalah 0° F. Sebutkan kekuatan bahan dalam mengisolasi suhu.

JAWABAN



Kekuatan isolasi dapat dilihat dari gradien tiap bahan ;

$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

Maka tiap bahan dapat dihitung:

$$m_{\text{gypsum}} = \frac{70 - 68}{0,4 - 0} = 5 \text{ } ^\circ F / inch$$

$$\begin{aligned} m_{\text{fiberglass}} &= \frac{68 - 10}{4 - 0,4} \\ &= \frac{58}{3,6} = 16,1 \text{ } ^\circ F / inch \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} m_{\text{sheathing}} &= \frac{10 - 4}{4,7 - 4} \\ &= \frac{6}{0,7} = 8,57 \text{ } ^\circ F / inch \end{aligned}$$

Dari ketiga bahan isolasi panas tersebut maka dapat disimpulkan bahwa fiberglass merupakan isolator panas yang baik, karena dapat menjaga panas tidak keluar ruangan pada musim dingin.

C. SOAL LATIHAN/TUGAS

1. Buatlah persamaan garis lurus dalam bentuk $Ax+By+C=0$ dengan ketentuan sebagai berikut:
 - a. Melalui (1,2) dan gradient NIM
 - b. Melalui (NIM, 4) dan gradient 10
 - c. Melalui (-4,5) dan gradient 8
 - d. Melalui (2,-7) dan gradient NIM
 - e. Melalui titik (NIM,2) dan (4, NIM)
2. Buat persamaan garis lurus yang melalui titik (NIM,10) dan sejajar dengan garis $6x - 3y = 5$
3. Buatlah persamaan garis lurus dalam bentuk $Ax+By+C=0$ dengan ketentuan sebagai berikut:
 - a. Melalui (2,2) dan gradient -3
 - b. Melalui (3,2) dan gradient 4
 - c. Melalui (-4,5) dan gradient 8
 - d. Melalui (2,-7) dan gradient NIM
 - e. Melalui titik (NIM,2) dan (4, NIM)
4. Buat persamaan garis lurus yang melalui titik (NIM,10) dan sejajar dengan garis $6x - 3y = 5$
5. Tentukan persamaan garis lurus yang melalui (3,2) dan parallel dengan garis $2x+5y-15=0$.
6. Tentukan persamaan garis lurus yang melalui (NIM, -3) dan parallel dengan garis $30x - 100y - 2000 = 0$
7. Tentukan persamaan garis l yang melalui (1,2) dan tegak lurus dengan garis $4x - 5y - 18 = 0$. persamaan garis g.
8. Tentukan persamaan garis i yang melalui (1, NIM) dan tegak lurus dengan garis $4x - 5y - 18 = 0$. persamaan garis g.

D. DAFTAR PUSTAKA

Thomas (2005), Calculus s11e with Differential Equations, Pearson Wesley

Weltner, Klaus (2009), Mathematics-for-physicists-and-engineers-fundamentals-and-interactive-study-guide, Springer