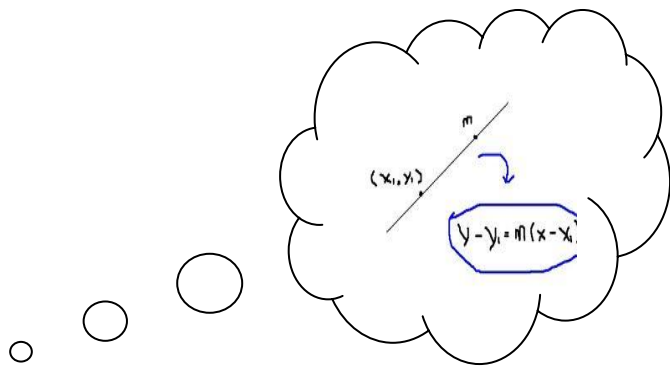


# modul 3

## PERSAMAAN GARIS



**NAMA :** \_\_\_\_\_

**KELAS :** \_\_\_\_\_



Sekolah Menengah  
Sekolah Alam Bogor  
2013 - 2014

Standar Kompetensi		Kompetensi Dasar	
1.	Memahami bentuk aljabar, relasi, fungsi, dan persamaan garis lurus	1.1	Memahami relasi dan fungsi
		1.2	Menentukan nilai fungsi
		1.3	Membuat sketsa grafik fungsi aljabar sederhana pada sistem koordinat Cartesius
		1.4	Menentukan gradien, persamaan garis lurus

## INSPIRASI

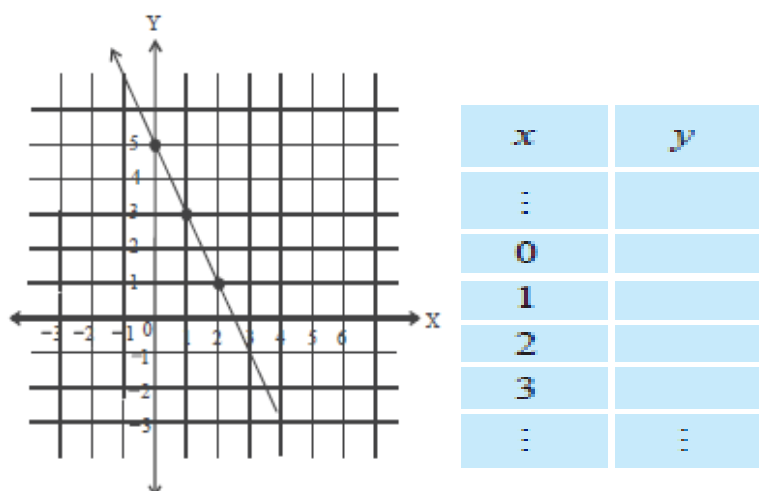


**Gambar 1**

Perhatikan gambar di samping. Gambar 1 tersebut menunjukkan penampang sebuah derek yang dibangun pada tahun 1886 di Dermaga Tilburi dekat London. Dereks tersebut terdiri dari pipa baja yang dihubungkan dengan kabel sebagai kerekan. Pipa baja bisa diibaratkan sebagai garis lurus. Dapatkah kalian menentukan nilai kemiringannya terhadap tanah mendatar? Apakah nilai kemiringan tersebut dapat dipandang sebagai gradien pada persamaan garis lurus?

# PERSAMAAN GARIS LURUS

## A. PERSAMAAN GARIS



Gambar 2

Perhatikan garis lurus pada Gambar 2 berikut. Kemudian salin dan lengkapi tabel pasangan nilai  $x$  dan  $y$  dari titik-titik yang terletak pada garis itu. Pada Gambar 2 hubungan nilai  $x$  dan nilai  $y$  yang terletak pada garis lurus adalah  $y = -2x + 5$ . Coba kamu buat garis yang lain dan tentukan hubungan nilai  $x$  dan nilai  $y$ . Secara umum, hubungan nilai  $x$  dan nilai  $y$  yang terletak pada garis lurus dapat ditulis  $px + qy = r$  dengan  $p, q, r$ , bilangan real dan  $p, q \neq 0$ . Persamaan  $y = -2x + 5$  disebut *persamaan garis lurus* atau sering disebut *persamaan garis*, karena persamaan garis tersebut dapat disajikan sebagai suatu garis lurus dengan  $x, y$  variabel pada himpunan bilangan tertentu.

Persamaan dalam bentuk  $px + qy = r$  dengan  $p, q \neq 0$  dapat ditulis menjadi  $y = -\frac{p}{q}x + \frac{r}{q}$ .

Jika  $-\frac{p}{q}$  dinyatakan dengan  $m$  dan  $\frac{r}{q}$  dinyatakan dengan  $c$  maka persamaan garis tersebut dapat dituliskan dalam bentuk sebagai berikut.

$$y = mx + c; \text{ dengan } m, c \text{ adalah suatu konstanta}$$

## 1. Menggambar Grafik Persamaan Garis Lurus $y = mx + c$ pada Bidang Cartesius

Untuk menggambar grafik garis lurus pada bidang Cartesius dapat dilakukan dengan syarat minimal terdapat dua titik yang memenuhi garis tersebut, kemudian menarik garis lurus yang melalui kedua titik itu.

### Contoh soal :

Gambarlah grafik persamaan garis lurus  $2x + 3y = 6$  pada bidang Cartesius, jika  $x, y$  variabel pada himpunan bilangan real.

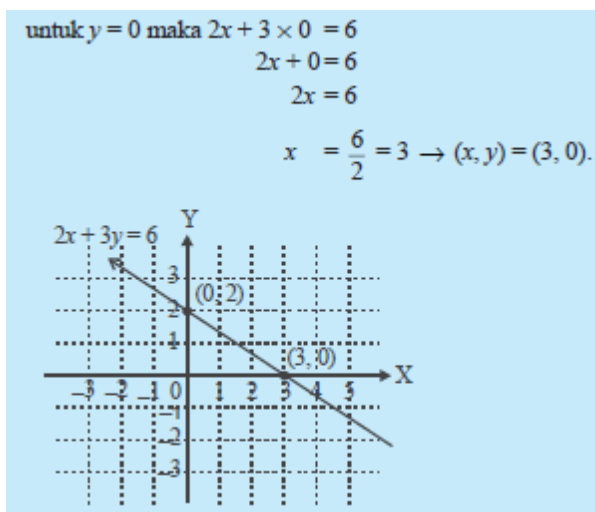
### Penyelesaian:

Langkah-langkah menggambar grafik persamaan garis lurus  $y = mx + c$ ,  $c \neq 0$  sebagai berikut.

- Tentukan dua pasangan titik yang memenuhi persamaan garis tersebut dengan membuat tabel untuk mencari koordinatnya.
- Gambar dua titik tersebut pada bidang Cartesius.
- Hubungkan dua titik tersebut, sehingga membentuk garis lurus yang merupakan grafik persamaan yang dicari.

$x$	0	3
$y$	2	0
$(x, y)$	$(0, 2)$	$(3, 0)$

untuk  $x = 0$  maka  $2 \times 0 + 3y = 6$   
 $0 + 3y = 6$   
 $3y = 6$   
 $y = \frac{6}{3} = 2 \rightarrow (x, y) = (0, 2).$



### Latihan Soal !

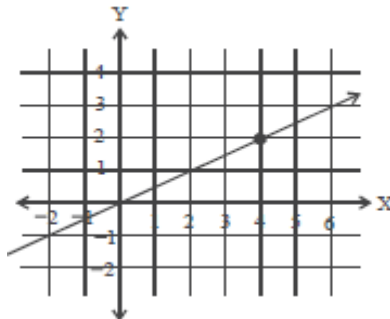
Gambarlah grafik persamaan garis lurus berikut pada bidang Cartesius.

- |                   |             |
|-------------------|-------------|
| a. $y = 4x - 1$   | d. $y = 4$  |
| b. $2x - 3y = 12$ | e. $x = -1$ |
| c. $x = 2y - 2$   | f. $y = x$  |

## 2. Menyatakan Persamaan Garis Jika Grafiknya Diketahui

### a. Persamaan garis $y = mx$

Untuk menyatakan persamaan garis dari gambar yang diketahui maka kita harus mencari hubungan absis ( $x$ ) dan ordinat ( $y$ ) yang dilalui garis tersebut.



Gambar 3

Perhatikan Gambar 3. Misalkan bentuk persamaan garis tersebut adalah  $y = mx + c$  dengan  $m$  dan  $c$  konstanta. Karena titik  $(0, 0)$  dan  $(4, 2)$  terletak pada garis tersebut maka diperoleh :

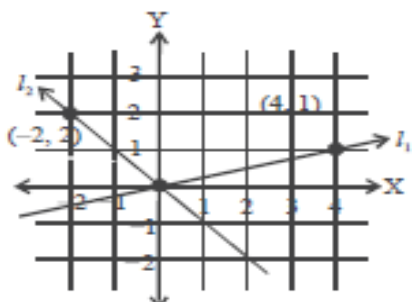
$$\begin{aligned}y &= mx + c \\0 &= m(0) + c \text{ atau } c = 0, \text{ sehingga} \\2 &= m(4) + 0 \text{ atau } m = \frac{1}{2}.\end{aligned}$$

Jadi, persamaan garis tersebut adalah  $y = mx + c$  atau  $y = \frac{1}{2}x$ .

Persamaan garis yang melalui titik  $O(0, 0)$  dan titik  $P(x_1, y_1)$  adalah  $y = \frac{y_1}{x_1}x$ . Jika  $\frac{y_1}{x_1} = m$  maka persamaan garisnya adalah  $y = mx$ .

### Contoh soal :

Tentukan persamaan garis lurus pada gambar berikut.



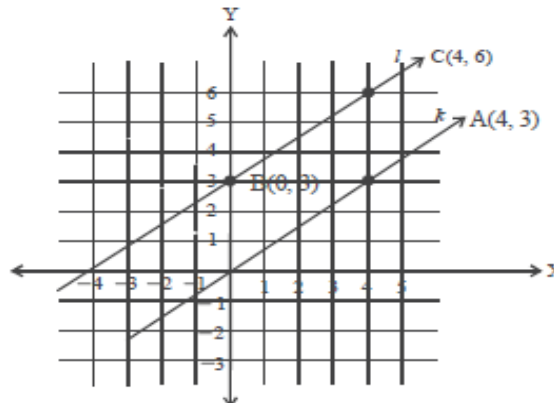
#### Penyelesaian:

Garis  $l_1$  melalui titik  $(0, 0)$  dan  $(4, 1)$ , sehingga persamaan garisnya adalah  $y = \frac{y_1}{x_1}x = \frac{1}{4}x$ . Adapun garis  $l_2$  melalui titik  $(0, 0)$  dan  $(-2, 2)$ , sehingga persamaan garisnya adalah  $y = \frac{y_1}{x_1}x = \frac{2}{-2}x$  atau  $y = -x$ .

### b. Persamaan garis $y = mx + c$

Pada pembahasan sebelumnya, kalian telah mempelajari bahwa persamaan garis yang melalui titik  $O(0, 0)$  dan  $P(x_1, y_1)$  adalah  $y = \frac{y_1}{x_1}x$ .

Sekarang, perhatikan Gambar 4. Pada gambar tersebut garis  $k$  melalui titik  $O(0, 0)$  dan titik  $A(4, 3)$ , sehingga persamaan garis  $k$  adalah  $y = mx$  atau  $y = \frac{3}{4}x$ . Sekarang, coba geserlah garis  $k$  sampai berimpit dengan garis  $l$  sehingga  $(0, 0) \rightarrow (0, 3)$  dan  $(4, 3) \rightarrow (4, 6)$ . Garis  $l$  melalui titik  $B(0, 3)$  dan  $C(4, 6)$  sejajar garis  $k$ .



**Gambar 4**

Misalkan persamaan garis  $l$  adalah  $y = mx + c$ . Karena garis  $l$  melalui titik  $(0,3)$  maka berlaku

$$3 = m(0) + c$$

$$3 = c \text{ atau } c = 3$$

Karena garis  $l$  melalui titik  $(4, 6)$  maka berlaku

$$6 = m(4) + c$$

$$6 = 4m + 3$$

$$4m = 3$$

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

Jadi, persamaan garis  $l$  yang sejajar dengan garis  $k$  adalah

$$y = mx + c \text{ atau } y = \frac{3}{4}x + 3$$

Dengan demikian, kita dapat menentukan persamaan suatu garis  $l$  dengan memerhatikan berikut ini :

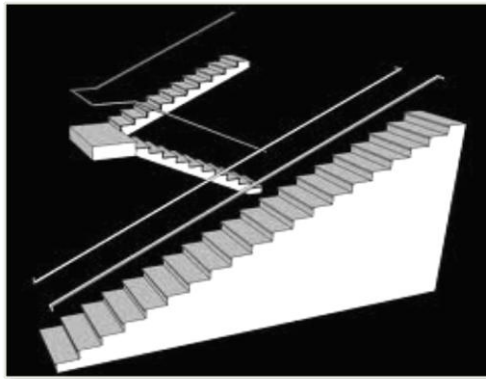
1. Titik potong garis  $l$  dengan sumbu Y.
2. Persamaan garis yang sejajar dengan garis  $l$  dan melalui titik  $(0, 0)$ .

**Persamaan garis yang melalui titik  $(0, c)$  dan sejajar garis  $y = mx$  adalah  $y = mx + c$ .**

### **Latihan Soal !**

1. Gambarlah garis yang melalui titik pangkal koordinat  $O(0, 0)$  dan titik-titik berikut, kemudian tentukan persamaan garisnya.
  - a.  $(3, 4)$  c.  $(-3, -5)$
  - b.  $(-2, 5)$  d.  $(4, -3)$
2. Gambarlah garis yang melalui titik-titik berikut, kemudian tentukan persamaan dari masing-masing garis tersebut.
  - a.  $P(0, 2)$  dan  $Q(2, 0)$       b.  $R(0, 3)$  dan  $S(-4, 0)$
  - c.  $K(0, 4)$  dan  $L(-1, 0)$

## B. GRADIEN



Gambar 5

Coba kalian perhatikan gambar diatas. Dapatkah kalian menentukan nilai kemiringannya? Jika tangga dianggap sebagai garis lurus maka nilai kemiringan tangga dapat ditentukan dengan cara membandingkan tinggi tembok yang dapat dicapai ujung tangga dengan jarak kaki tangga dari tembok. Nilai kemiringan tangga tersebut disebut gradien.

### 1. Gradien Suatu Garis yang Melalui Titik Pusat $O(0, 0)$ dan Titik $(x, y)$

Gradien suatu garis adalah bilangan yang menyatakan *kecondongan* suatu garis yang merupakan *perbandingan* antara komponen y dan komponen x.

Jika melalui titik pusat  $O(0, 0)$  dan Titik  $(x, y)$  maka, gradien garisnya :  $m = \frac{y}{x}$

Besar gradien garis yang persamaannya  $y = mx$  adalah besarnya koefisien x, sehingga dapat disimpulkan sebagai berikut :

**Garis dengan persamaan  $y = mx$  memiliki gradien  $m$ .**

**Garis dengan persamaan  $y = mx + c$  memiliki gradien  $m$ .**

Selanjutnya, bagaimana menentukan gradien garis yang berbentuk  $ax + by = c$ ?

Sebelumnya ubahlah bentuk  $ax + by = c$  ke bentuk  $y = mx + c$

dengan cara seperti berikut.

$$\begin{aligned} &\Leftrightarrow ax + by = c \\ &\Leftrightarrow by = -ax + c \\ &y = \left(-\frac{a}{b}\right)x + \frac{c}{b} \\ &\quad \downarrow \\ &\quad \text{koefisien } x \text{ menunjukkan gradien} \end{aligned}$$

Gradien garis  $ax + by = c$  adalah  $-\frac{a}{b}$ .

Gradien garis dengan persamaan  $ax + by = c$  adalah  $-\frac{a}{b}$

**Contoh soal :**

Tentukan gradien dari persamaan garis berikut.

- a.  $2y = 5x - 1$   
 b.  $3x - 4y = 10$

**Penyelesaian:**

- a. Ubah persamaan garis  $2y = 5x - 1$  ke bentuk  $y = mx + c$ .

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

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

Atau dengan cara lain, ubah persamaan garis  $2y = 5x - 1$  ke bentuk  $ax + by = c$ .

$$2y = 5x - 1 \Leftrightarrow 5x - 1 = 2y$$

$$\Leftrightarrow 5x - 2y = 1$$

Gradien garis  $5x - 2y = 1$  adalah

$$m = -\frac{a}{b} = -\left(\frac{5}{-2}\right) = \frac{5}{2}$$

- b.  $3x - 4y = 10$

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

$$= -\left(\frac{3}{-4}\right) = \frac{3}{4}$$

Jadi, gradien garis  $3x - 4y = 10$  adalah  $m = \frac{3}{4}$ .

**2. Gradien Garis yang Melalui Dua Titik ( $x_1, y_1$ ) dan ( $x_2, y_2$ )**

Gradien garis yang melalui titik  $(x_1, y_1)$  dan  $(x_2, y_2)$  adalah

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

**Contoh soal :**

Tentukan gradien garis yang melalui titik

- a. A(1, 2) dan B(3, 0);  
 b. C(-3, 1) dan D(-2, -5).

**Penyelesaian:**

- a. Gradien garis yang melalui titik A(1, 2) dan B(3, 0) adalah

$$\begin{aligned} m_{AB} &= \frac{\Delta y}{\Delta x} \\ &= \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} \\ &= \frac{0 - 2}{3 - 1} \\ &= \frac{-2}{2} = -1 \end{aligned}$$

- b. Gradien garis yang melalui titik C(-3, 1) dan D(-2, -5) adalah

$$\begin{aligned} m_{CD} &= \frac{\Delta y}{\Delta x} \\ &= \frac{y_D - y_C}{x_D - x_C} \\ &= \frac{-5 - 1}{-2 - (-3)} \\ &= \frac{-6}{1} \\ &= -6 \end{aligned}$$



### Latihan Soal !

1. Gambarlah garis yang melalui titik pangkal koordinat  $O(0, 0)$  dan titik berikut pada bidang koordinat Cartesius. Kemudian, tentukan gradien dari masing-masing garis tersebut.
  - a.  $A(1, 7)$  d.  $D(3, -5)$
  - b.  $B(5, 3)$  e.  $E(5, 0)$
  - c.  $C(-2, 4)$  f.  $F(0, 3)$
2. Tentukan gradien garis berikut.
  - a.  $y = x$  d.  $y = \frac{1}{2}x$
  - b.  $y = -2x - 3$  e.  $x + 2y - 1 = 0$
  - c.  $y = 3x - 1$  f.  $-3x + 5y = 0$
3. Diketahui persamaan garis  $y = mx + c$ . Tentukan nilai  $m$  dan  $c$  jika garis tersebut melalui titik
  - a.  $(2, 1)$  dan  $(-3, -1)$ ;
  - b.  $(2, 0)$  dan  $(0, -4)$ ;
  - c.  $(-4, 2)$  dan  $(3, -3)$ ;
  - d.  $(0, 2)$  dan  $(5, 0)$ .

### 3. Mengenal Gradien Garis Tertentu

a. Gradien garis yang sejajar sumbu X dan gradien garis yang sejajar sumbu Y

**Gradien garis yang sejajar dengan sumbu X adalah 0**

**Gradien garis yang sejajar sumbu Y tidak didefinisikan.**

b. Gradien garis-garis yang saling sejajar

**Garis-garis yang sejajar memiliki gradien yang sama. Jika garis  $y_1 = m_1x + c$  sejajar dengan garis  $y_2 = m_2x + c$  maka gradien kedua garis tersebut sama, atau  $m_1 = m_2$ .**

**Contoh soal :**

Tentukan kedudukan garis  $y = -2x + 5$  dengan garis berikut.

(i)  $x + \frac{1}{2}y = 2$

(ii)  $4x + 2y = 5$

**Penyelesaian:**

Garis  $y = -2x + 5$  berbentuk  $y = mx + c$ , sehingga gradien garis tersebut adalah  $m_1 = -2$ .

(i) Ubahlah bentuk  $x + \frac{1}{2}y = 2$  menjadi bentuk  $y = mx + c$

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

Gradien dari persamaan garis  $y = 4 - 2x$  adalah  $m_2 = -2$ .

Karena  $m_2 = m_1 = -2$ , maka garis  $y = -2x + 5$  dan garis  $x + \frac{1}{2}y = 2$  saling sejajar.

(ii) Bentuk  $4x + 2y = 5$  jika diubah ke bentuk  $y = mx + c$  sebagai berikut.

$$4x + 2y = 5 \Leftrightarrow 2y = 5 - 4x$$
$$\Leftrightarrow y = \frac{5}{2} - 2x$$

Gradien garis  $y = \frac{5}{2}x - 2$  adalah  $m_2 = -2$ .

Karena  $m_2 = m_1$ , maka garis  $y = -2x + 5$  dan garis  $4x + 2y = 5$  saling sejajar.

c. Gradien garis yang saling tegak lurus

Bahwa jika dua buah garis saling tegak lurus maka hasil kali gradien kedua garis tersebut adalah  $-1$ .

$$m_1 \cdot m_2 = -1$$

**Contoh soal :**

Selidikilah apakah garis yang melalui titik P(3, 1) dan Q(9, 5) tegak lurus dengan garis yang melalui titik R(8, 0) dan S(4, 6).

**Penyelesaian :**

Gradien garis yang melalui titik P(3, 1) dan Q(9, 5) adalah

$$m_{PQ} = \frac{5-1}{9-3} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}.$$

Gradien garis yang melalui titik R(8, 0) dan S(4, 6) adalah

$$m_{RS} = \frac{6-0}{4-8} = \frac{6}{-4} = -\frac{3}{2}.$$

$$m_{PQ} \times m_{RS} = \frac{2}{3} \times \left(-\frac{3}{2}\right) = -1$$

Karena hasil kali gradien kedua garis adalah  $-1$ , sehingga kedua garis tegak lurus.

**Latihan Soal !**

- Di antara persamaan garis berikut, manakah yang sejajar dengan garis yang melalui titik (0, 0) dan (-2, 1)?
  - $y = 2x - 5$
  - $y = -\frac{1}{2}x$
  - $x + 2y = 1$
  - $2x - y = 3$
  - $4x + y - 1 = 0$
- Tentukan gradien garis  $y = mx + c$ , agar
  - sejajar dengan garis  $2x - 3y = 10$ ;
  - tegak lurus dengan garis  $3x + 4y = 5$ .
- Tentukan gradien garis yang melalui kedua titik berikut. Adakah hubungan sejajar atau tegak lurus di antaranya?
  - A(-1, 0) dan B(0, 2)
  - C(0, 3) dan D(2, 2)
  - E(1, -2) dan F(3, 2)

## C. PERSAMAAN GARIS

### 1. Persamaan Garis yang Melalui Sebuah Titik $(x_1, y_1)$ dengan Gradien $m$

Misalkan suatu garis mempunyai gradien  $m$  dan melalui sebuah titik  $(x_1, y_1)$ . Bentuk persamaan garis tersebut adalah  $y = mx + c$ . Untuk menentukan persamaan garis tersebut perhatikan langkah-langkah berikut.

(a) Substitusi titik  $(x_1, y_1)$  ke persamaan  $y = mx + c$ .

$$y = mx + c$$

$$\Leftrightarrow y_1 = mx_1 + c$$

$$\Leftrightarrow c = y_1 - mx_1$$

(b) Substitusi nilai  $c$  ke persamaan  $y = mx + c$ .

$$y = mx + c$$

$$\Leftrightarrow y = mx + y_1 - mx_1$$

$$\Leftrightarrow y - y_1 = mx - mx_1$$

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

**Persamaan garis yang melalui titik  $(x_1, y_1)$  dan bergradien  $m$  adalah  $y - y_1 = m(x - x_1)$ .**

**Contoh soal :**

Tentukan persamaan garis yang melalui titik  $(3, 5)$  dan bergradien  $\frac{1}{2}$

**Penyelesaian :**

Persamaan garis yang melalui titik  $(x_1, y_1)$  dan bergradien  $m$  adalah  $y - y_1 = m(x - x_1)$ . Oleh karena itu persamaan garis yang melalui titik  $(3, 5)$  dan bergradien  $\frac{1}{2}$  sebagai berikut :

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

$$y - 5 = \frac{1}{2}(x - 3)$$

$$y = \frac{1}{2}x - \frac{3}{2} + 5$$

$$y = \frac{1}{2}x + \frac{7}{2} \text{ atau } 2y = x + 7$$

### 2. Persamaan Garis yang Melalui titik $(x_1, y_1)$ dan Sejajar dengan Garis $y = mx + c$

**Persamaan garis yang melalui titik  $(x_1, y_1)$  dan sejajar garis  $y = mx + c$  adalah  $y - y_1 = m(x - x_1)$ .**

**Contoh soal :**

Tentukan persamaan garis yang melalui titik  $(2, -3)$  dan sejajar dengan garis  $3x + 4y = 5$ .

**Penyelesaian :**

Gradien garis  $3x + 4y = 5$  adalah  $m_1 = -\frac{3}{4}$ . Karena garis yang melalui titik  $(2, -3)$  sejajar dengan garis  $3x + 4y = 5$ , maka gradiennya  $= m_2 = -\frac{3}{4}$ . Persamaan garis yang melalui titik  $(2, -3)$  dan bergradien  $-\frac{3}{4}$  adalah

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

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

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

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

$$y = -\frac{3}{4}x - \frac{3}{2} \text{ atau } 4y = -3x - 6$$

### 3. Persamaan Garis yang Melalui $(x_1, y_1)$ dan Tegak Lurus dengan Garis $y = mx + c$

Persamaan garis yang melalui titik  $(x_1, y_1)$  dan tegak lurus dengan garis  $y = mx + c$  adalah

$$y - y_1 = -\frac{1}{m}(x - x_1)$$

contoh soal :

Tentukan persamaan garis yang melalui titik  $(-1, 3)$  dan tegak lurus garis  $2x - 3y = 6$ , kemudian gambar grafiknya pada bidang koordinat.

**Penyelesaian:**

Gradien garis  $2x - 3y = 6$  adalah  $m = \frac{-2}{-3} = \frac{2}{3}$ .

Persamaan garis yang melalui  $(-1, 3)$  dan tegak lurus garis  $2x - 3y = 6$  adalah

$$y - y_1 = -\frac{1}{m}(x - x_1)$$

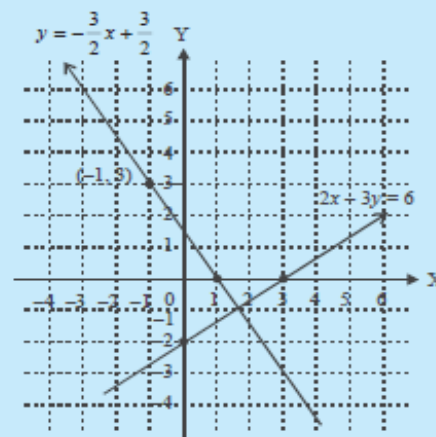
$$y - 3 = -\frac{1}{\frac{2}{3}}(x - (-1))$$

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

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

$$y = -\frac{3}{2}x + \frac{3}{2} \text{ atau } 2y = -3x + 3$$

Gambar grafiknya sebagai berikut.



### 4. Persamaan Garis yang Melalui Dua Titik Sebarang $(x_1, y_1)$ dan $(x_2, y_2)$

Persamaan garis yang melalui titik  $A(x_1, y_1)$  dan  $B(x_2, y_2)$  adalah

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

atau dapat dituliskan  $\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$ .

### Contoh soal :

Tentukan persamaan garis yang melalui titik (3, -5) dan (-2, -3).

#### Penyelesaian:

Persamaan garis yang melalui titik (3, -5) dan (-2, -3) sebagai berikut.

##### Cara 1

Dengan substitusi ke fungsi linear  $y = ax + b$ .

$$y = ax + b$$

$$-5 = a(3) + b \Leftrightarrow -5 = 3a + b$$

$$-3 = a(-2) + b \Leftrightarrow -3 = -2a + b$$

$$\begin{array}{r} -5 - (-3) = 3a - (-2a) \\ -5 + 3 = 3a + 2a \end{array}$$

$$-2 = 5a$$

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

Substitusi nilai  $a$  ke persamaan

$$-5 = 3a + b$$

$$-5 = 3\left(-\frac{2}{5}\right) + b$$

$$-5 = -\frac{6}{5} + b$$

$$b = -\frac{19}{5}$$

Persamaan garis yang memenuhi

$$y = ax + b \text{ adalah } y = -\frac{2}{5}x - \frac{19}{5} \text{ atau } -5y = 2x + 19.$$

##### Cara 2

Dengan menggunakan rumus.

Substitusi titik (3, -5) dan (-2, -3) ke persamaan

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

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

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

$$-5(y + 5) = 2(x - 3)$$

$$-5y - 25 = 2x - 6$$

$$-5y = 2x - 6 + 25$$

$$-5y = 2x + 19$$

$$y = -\frac{2}{5}x - \frac{19}{5} \text{ atau}$$

$$-5y = 2x + 19$$

Jadi, persamaan garis yang melalui titik (3, -5) dan (-2, -3)

$$\text{adalah } y = -\frac{2}{5}x - \frac{19}{5} \text{ atau } -5y = 2x + 19.$$

## 5. Menggambar Garis yang Melalui Titik (x<sub>1</sub>, y<sub>1</sub>) dengan Gradien $m$

### Contoh soal :

Gambarlah garis yang melalui titik P(2, 0) dengan gradien  $-\frac{1}{2}$ .

Penyelesaian :

Untuk menggambar garis yang melalui titik P(2,0) dan bergradien  $-\frac{1}{2}$

Langkah-langkahnya sebagai berikut :

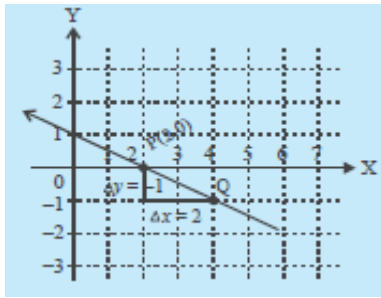
– Gambar titik P(2, 0) pada bidang koordinat Cartesius.

– Karena gradien adalah perbandingan antara komponen  $y$  dan komponen  $x$ , maka  $m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = -\frac{1}{2}$

$\Delta y = -1$ , artinya ke bawah 1 satuan dari titik P(2,0), diteruskan dengan  $\Delta x = 2$ , artinya ke kanan 2 satuan, sehingga diperoleh titik Q(4, -1).

– Hubungkan titik P dan titik Q.

Garis yang melalui titik P(2, 0) dan Q(4, -1) adalah garis yang dimaksud.



### Latihan Soal!

- Tentukan persamaan garis yang melalui titik
  - A(1, 3) dan bergradien 2;
  - C(7, 1) dan bergradien  $\frac{1}{5}$ ;
  - D(3, 0) dan bergradien  $-\frac{1}{2}$
  - E(-2, -3) dan bergradien -1.
 Kemudian, gambarkan garis tersebut pada bidang koordinat Cartesius. Berilah nama untuk masing-masing garis tersebut.
- Tentukan persamaan garis yang melalui titik-titik berikut.
  - A(3, -2) dan B(-1, 3)
  - Q(-5, 0) dan R(3, 4)
  - K(7, 3) dan L(-2, -1)
  - M(1, 1) dan N(-6, 4)
- Diketahui suatu garis bergradien 5 melalui titik P(1, 0) dan Q(x, 5). Tentukan nilai x.

## D. MENENTUKAN TITIK POTONG DUA GARIS

Dapat menggunakan metode eliminasi dan substitusi.

### Contoh soal :

Tentukan koordinat titik potong garis-garis dengan persamaan  $2x + y = 8$  dan  $3x - 4y = 1$

Penyelesaian :

#### Metode eliminasi

$$\begin{array}{rcl}
 2x + y = 8 & |\times 4| & 8x + 4y = 32 \\
 3x - 4y = 1 & |\times 1| & 3x - 4y = 1 \quad + \\
 \hline
 11x = 33 & & \\
 x = 3 & & 
 \end{array}$$

Substitusikan  $x = 3$  ke persamaan  $2x + y = 8$

$$\begin{array}{l}
 2x + y = 8 \\
 2(3) + y = 8 \\
 6 + y = 8 \\
 y = 8 - 6 \\
 y = 2
 \end{array}$$

Jadi koordinat titik potongnya adalah (3,2)

#### Metode substitusi

Ubah terlebih dahulu persamaan garis  $2x + y = 8$  ke dalam bentuk  $y = mx + c$

$$2x + y = 8 \rightarrow y = -2x + 8$$

Substitusikan  $y = -2x + 8$  ke persamaan  $3x - 4y = 1$

$$\begin{aligned}3x - 4y &= 1 \\3x - 4(-2x + 8) &= 1 \\3x + 8x - 32 &= 1 \\11x &= 1 + 32 \\11x &= 33 \\x &= 3\end{aligned}$$

Substitusikan  $x = 3$  ke persamaan  $y = -2x + 8$

$$\begin{aligned}x = 3 \rightarrow y &= -2x + 8 \\y &= -2(3) + 8 \\y &= -6 + 8 \\y &= 2\end{aligned}$$

Jadi koordinat titik potongnya adalah (3,2)

#### E. MEMECAHKAN MASALAH YANG BERKAITAN DENGAN KONSEP PERSAMAAN GARIS LURUS

**Contoh soal :**

Diketahui garis  $6x + py + 4 = 0$  dan  $3x - 2py - 5 = 0$  saling tegak lurus. Tentukan

- nilai  $p$ ;
- persamaan garis yang memenuhi.

**Penyelesaian :**

- Gradien garis  $6x + py + 4 = 0$  adalah  $m_1 = -\frac{6}{p}$   
Gradien garis  $3x - 2py - 5 = 0$  adalah  $m_2 = \frac{3}{2p}$

Karena kedua garis saling tegak lurus, maka berlaku  $m_1 \times m_2 = -1$ .

$$\begin{aligned}m_1 \times m_2 &= -1 \\-\frac{6}{p} \times \frac{3}{2p} &= -1 \\-18 &= -2p^2 \\p^2 &= 9 \\p &= \pm 3\end{aligned}$$

Jadi, nilai  $p$  yang memenuhi adalah  $p = 3$  atau  $p = -3$ .

- Persamaan garis yang memenuhi sebagai berikut.

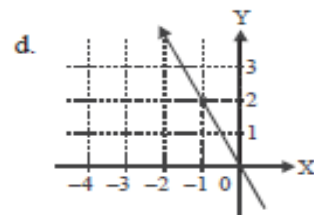
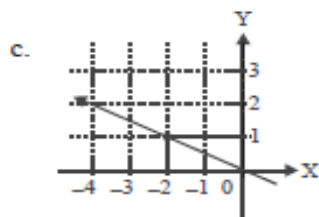
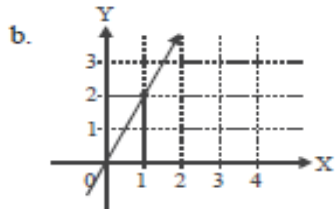
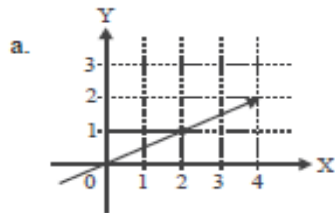
Untuk  $p = 3$ , maka persamaan garisnya adalah  $6x + 3y + 4 = 0$  dan  $3x - 6y - 5 = 0$ .

Untuk  $p = -3$ , maka persamaan garisnya adalah  $6x - 3y + 4 = 0$  dan  $3x + 6y - 5 = 0$ .

*Latihan Soal !*

A. Pilihlah salah satu jawaban yang tepat.

1. Grafik persamaan garis  $y = 2x$  ditunjukkan oleh gambar ....



2. Jika gradien garis yang melalui titik  $P(-2, 3a)$  dan  $Q(-1, a)$  adalah  $-3$  maka nilai  $a = \dots$

- a.  $-6$   
b.  $-4$   
c.  $-\frac{3}{2}$   
d.  $\frac{3}{2}$

3. Persamaan garis yang bergradien  $-\frac{1}{3}$  dan melalui titik  $(1, 3)$  adalah ....

- a.  $3x - y + 10 = 0$   
b.  $3x - y - 10 = 0$   
c.  $x + 3y + 10 = 0$   
d.  $x + 3y - 10 = 0$



4. Persamaan garis yang melalui titik  $(0, 1)$  dan  $(1, 6)$  adalah ....
- $x + 5y = 5$
  - $x = 5y + 1$
  - $y = 5x - 5$
  - $5x - y + 1 = 0$

5. Diketahui garis dengan persamaan berikut.
- $2y = 5x - 3$
  - $5y = 2x + 15$
  - $3x + 5y = 15$
  - $10y - 4x = -11$

Dari persamaan garis di atas, yang sejajar dengan garis yang persamaannya  $2x - 5y + 15 = 0$  adalah ....

- (i) dan (iii)
  - (ii) dan (iv)
  - (ii) dan (iii)
  - (iii) dan (iv)
6. Diketahui suatu garis memiliki persamaan  $2x - y - 3 = 0$ .

i. Gradiennya =  $\frac{1}{2}$ .

ii. Memotong sumbu X di titik  $\left(\frac{3}{2}, 0\right)$ .

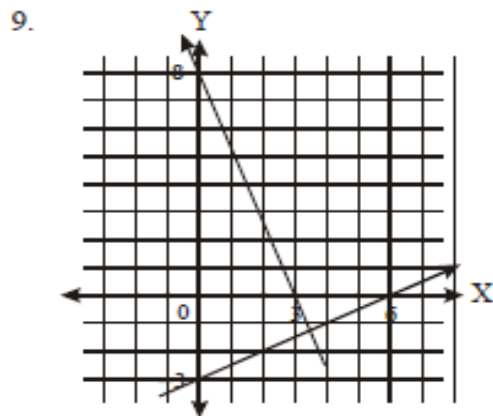
iii. Memotong sumbu Y di titik  $(0, -3)$ .

Dari pernyataan di atas, yang benar adalah ....

- hanya (i) dan (ii)
  - hanya (i) dan (iii)
  - hanya (ii) dan (iii)
  - (i), (ii), dan (iii)
7. Persamaan garis yang melalui titik  $(2, -3)$  dan tegak lurus dengan garis  $x + y = 10$  adalah ....
- $y = x + 5$
  - $y = x - 5$
  - $y = -x + 5$
  - $y = -x - 5$

8. Persamaan garis yang melalui titik  $(-3, 4)$  dan sejajar dengan garis yang melalui titik  $(0, 1)$  dan  $(1, 6)$  adalah ....

- $2x - 5y = 11$
- $y = -\frac{1}{5}x + 19$
- $5x - y - 19 = 0$
- $y = 5x + 19$



Titik potong kedua garis pada gambar di atas adalah ....

- $\left(3\frac{9}{19}, -1\frac{5}{19}\right)$
- $\left(3\frac{5}{12}, -1\frac{1}{12}\right)$
- $\left(-3\frac{9}{19}, 3\frac{5}{19}\right)$
- $\left(-3\frac{9}{19}, -1\frac{5}{19}\right)$

10. Titik  $(a, b)$  merupakan titik potong garis  $y = 3x - 8$  dan  $x + y = 12$ . Nilai dari  $a + b$  adalah ....

- 3
- 5
- 10
- 12

B. Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan singkat dan tepat.

1. Tentukan nilai  $a$  dan  $b$  agar titik

a.  $(-3, a)$  terletak pada garis

$$2x - y + 3 = 0;$$

b.  $(2b, b + 2)$  terletak pada garis

$$\frac{x}{3} + \frac{2y}{5} = 1.$$

2. Gambarkan garis-garis berikut pada satu bidang koordinat. Kemudian, tentukan gradien masing-masing garis tersebut.

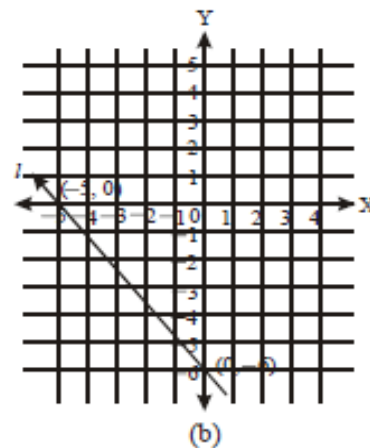
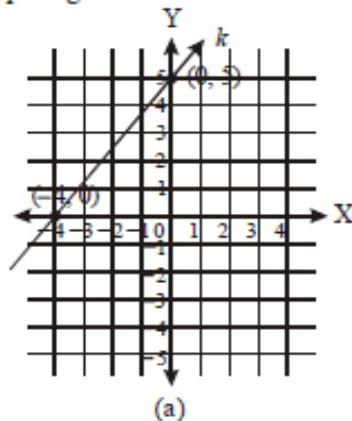
a.  $\frac{1}{2}x - 3y = 6$

b.  $y = -\frac{3}{4}x + 5$

c.  $3x + 2y - 6 = 0$

d.  $1\frac{1}{2}x + 2y = 3$

3. Tentukan persamaan garis  $k$  dan  $l$  pada gambar berikut.



4. Tentukan persamaan garis yang melalui titik  $A(1, 4)$  dan

a. titik  $B(-5, 7)$ ;

b. bergradien  $\frac{1}{2}$ ;

c. sejajar dengan garis  $x + 3y = 1$ ;

d. tegak lurus dengan garis  $2x - 5y = 0$ .

5. Diketahui garis  $4x - ay = 5$  dan  $3x + (a + 1)y = 10$  saling tegak lurus. Tentukan

a. nilai  $a$ ;

b. titik potong kedua garis;

c. persamaan garis yang melalui titik  $O(0, 0)$  dan titik potong kedua garis tersebut.