

## Garis Lurus (Tingkatan 4)

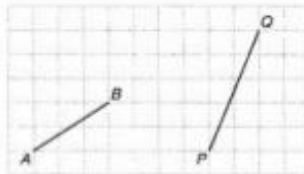
## Kecerunan Garis Lurus



Dalam rajah yang diberi,  $x$  ialah jarak mengufuk dan  $y$  ialah jarak mencancang.

$$\text{Kecerunan garis } PQ = \frac{y}{x} = \tan \theta$$

## CONTOH 1



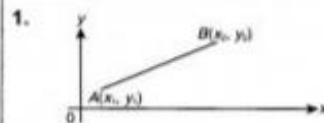
Tentukan jarak mencancang dan jarak mengufuk bagi setiap garis. Seterusnya, cari kecerunannya.

## Penyelesaian

Bagi garis  $AB$ :  
 Jarak mencancang = 2 unit  
 Jarak mengufuk = 3 unit  
 Kecerunan =  $\frac{2}{3}$

Bagi garis  $PQ$ :  
 Jarak mencancang = 5 unit  
 Jarak mengufuk = 2 unit  
 Kecerunan =  $\frac{5}{2}$

## Kecerunan Garis Lurus dalam Koordinat Cartesian

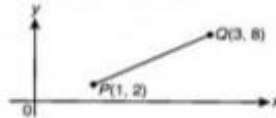


Kecerunan garis lurus yang melalui  $A(x_1, y_1)$  dan  $B(x_2, y_2)$  ialah  $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ .

2. Semakin curam suatu garis lurus, semakin besar nilai mutlak kecerunannya.

3. Jenis garis lurus dan kecerunannya:



**CONTOH 2**

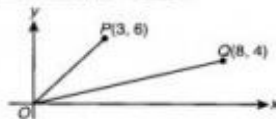
Cari kecerunan garis  $PQ$ .

*Penyelesaian*

$$\begin{aligned} \text{Kecerunan garis } PQ &= \frac{8 - 2}{3 - 1} \\ &= \frac{6}{2} \\ &= 3 \end{aligned}$$

**KAEDAH ALTERNATIF**

$$\begin{aligned} \text{Kecerunan garis } PQ &= \frac{2 - 8}{1 - 3} \\ &= \frac{-6}{-2} \\ &= 3 \end{aligned}$$

**CONTOH 3**

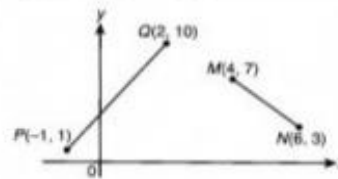
Cari kecerunan garis  $OP$  dan  $OQ$ .  
Kemudian, nyatakan garis lurus yang lebih curam.

*Penyelesaian*

$$\begin{aligned} \text{Kecerunan garis } OP &= \frac{6 - 0}{3 - 0} \\ &= 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kecerunan garis } OQ &= \frac{4 - 0}{8 - 0} \\ &= \frac{1}{2} \end{aligned}$$

Kecerunan garis  $OP$  lebih besar daripada kecerunan garis  $OQ$ .  
Jadi, garis  $OP$  lebih curam daripada garis  $OQ$ .

**CONTOH 4**

Cari kecerunan

- (a) garis  $PQ$ ,  
(b) garis  $MN$ .

*Penyelesaian*

$$\begin{aligned} \text{(a) Kecerunan garis } PQ &= \frac{10 - 1}{2 - (-1)} \\ &= \frac{9}{3} \\ &= 3 \end{aligned}$$

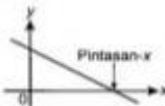
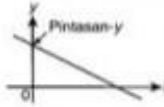
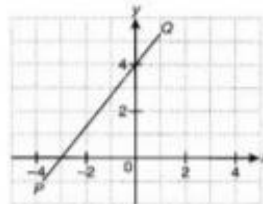
$$\begin{aligned} \text{(b) Kecerunan garis } MN &= \frac{7 - 3}{4 - 6} \\ &= \frac{4}{-2} \\ &= -2 \end{aligned}$$

**TIP PEPERIKSAAN**

- (a) Bila kecerunan adalah positif, garis itu bercondong ke atas sebelah kanan.  $m > 0$
- (b) Bila kecerunan adalah negatif, garis itu bercondong ke bawah sebelah kanan.  $m < 0$
- (c) Bila kecerunan adalah sifar, garis itu selari dengan paksi-x.  $m = 0$
- (d) Bila kecerunan adalah tidak tertakrif, garis itu selari dengan paksi-y.  $m$  adalah tidak tertakrif

**Pintasan**

1. Pintasan bagi satu garis lurus ialah titik pada paksi yang dilalui oleh garis lurus itu.
2. **Pintasan-x** bagi satu garis lurus ialah koordinat-x bagi titik di mana garis lurus itu memotong paksi-x.
3. **Pintasan-y** bagi satu garis lurus ialah koordinat-y bagi titik di mana garis lurus itu memotong paksi-y.
4. Kecerunan garis lurus  $= -\frac{\text{pintasan-y}}{\text{pintasan-x}}$



**CONTOH 5**

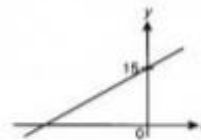
Cari pintasan-x dan pintasan-y bagi garis  $PQ$ . Seterusnya, nyatakan kecerunan garis  $PQ$ .

**Penyelesaian**

$$\text{Pintasan-x} = -3$$

$$\text{Pintasan-y} = 4$$

$$\begin{aligned} \text{Kecerunan} &= -\frac{\text{pintasan-y}}{\text{pintasan-x}} \\ &= -\frac{4}{(-3)} \\ &= \frac{4}{3} \end{aligned}$$

**CONTOH 6**

Dalam rajah di atas, kecerunan garis lurus ialah  $\frac{3}{4}$ . Cari pintasan-x bagi garis itu.

**Penyelesaian**

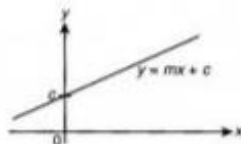
$$-\frac{\text{pintasan-y}}{\text{pintasan-x}} = \frac{3}{4}$$

$$-\frac{15}{\text{pintasan-x}} = \frac{3}{4}$$

$$\begin{aligned} \text{pintasan-x} &= -15 \times \frac{4}{3} \\ &= -20 \end{aligned}$$

**Persamaan Garis Lurus**

1. Persamaan garis lurus boleh diungkap dalam bentuk  $y = mx + c$ , di mana  $m$  ialah kecerunan garis dan  $c$  ialah pintasan-y bagi garis itu.



2. Persamaan garis lurus dapat dibentuk jika diberi:
- kecerunan dan pintasan-y; atau
  - kecerunan dan koordinat satu titik; atau
  - koordinat dua titik pada garis itu.
3. Titik persilangan dua garis lurus ialah titik yang memuaskan kedua-dua garis lurus itu.

**CONTOH 7**

Tentukan kecerunan dan pintasan-y bagi setiap garis lurus di bawah.

- $y = -2x + 5$
- $2x + 3y = 9$

**Penyelesaian**

- $y = -2x + 5$   
Kecerunan =  $-2$   
Pintasan-y =  $5$
- $2x + 3y = 9$   
 $3y = -2x + 9$   
 $y = -\frac{2}{3}x + 3$   
Kecerunan =  $-\frac{2}{3}$   
Pintasan-y =  $3$

**Berhati-hati**

Dalam persamaan  $3y = -2x + 9$ , kecerunannya bukan  $-2$ .  
Persamaan mesti diungkapkan dalam bentuk  $y = mx + c$ .

**CONTOH 8**

Cari persamaan garis di mana kecerunan ialah 3 dan pintasan-y ialah 4.

**Penyelesaian**

Biar persamaan menjadi  $y = mx + c$ .  
 $\therefore m = 3$  dan  $c = 4$ .  
Persamaan itu ialah  $y = 3x + 4$ .

**CONTOH 9**

Cari persamaan garis yang

- melalui titik  $(1, 5)$  dan mempunyai kecerunan 4,
- melalui titik-titik  $(0, 3)$  dan  $(2, 13)$ ,
- melalui titik-titik  $(-1, 8)$  dan  $(1, 2)$ .

**Penyelesaian**

- Biar persamaan menjadi  $y = mx + c$ .  
Diberi  $m = 4$ , jadi  $y = 4x + c$ .  
Gantikan  $(1, 5)$  dalam persamaan.  
 $5 = 4(1) + c$   
 $c = 5 - 4$   
 $= 1$   
 $\therefore y = 4x + 1$

(b) Biar persamaan menjadi  $y = mx + c$ .

$$m = \frac{13 - 3}{2 - 0}$$

$$= 5$$

$$c = \text{pintasan-}y$$

$$= 3$$

$$\therefore y = 5x + 3$$

(c) Biar persamaan menjadi  $y = mx + c$ .

$$m = \frac{2 - 8}{1 - (-1)}$$

$$= -3$$

$$\text{Jadi, } y = -3x + c$$

Gantikan  $(-1, 8)$  dalam persamaan.

$$8 = -3(-1) + c$$

$$c = 8 - 3$$

$$= 5$$

$$\therefore y = -3x + 5$$

#### KAEDAH ALTERNATIF

Anda boleh juga gantikan  $(1, 2)$  dalam persamaan  $y = -3x + c$  untuk mencari  $c$ .

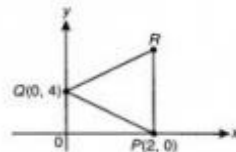
$$2 = -3(1) + c$$

$$c = 2 + 3$$

$$= 5$$

$$\therefore y = -3x + 5$$

#### CONTOH 10



Dalam rajah di atas, titik-titik  $P$  dan  $Q$  masing-masing terletak pada paksi- $x$  dan paksi- $y$ . Diberi garis  $PR$  adalah selari dengan paksi- $y$ , cari persamaan bagi

(a) garis  $PQ$ ,

(b) garis  $PR$ .

#### Penyelesaian

(a) Biar persamaan menjadi  $y = mx + c$ .

$$m = \frac{4 - 0}{0 - 2}$$

$$= -2$$

$$c = 4$$

$$\therefore y = -2x + 4$$

#### KAEDAH ALTERNATIF

$$m = -\frac{\text{pintasan-}y}{\text{pintasan-}x}$$

$$= -\frac{4}{2}$$

$$= -2$$

(b) Garis  $PR$  selari dengan paksi- $y$ .

Koordinat- $x$  bagi garis itu ialah 2.

$\therefore$  Persamaan garis  $PR$  ialah  $x = 2$ .

#### CONTOH 11

Cari titik persilangan bagi garis lurus yang berikut.

$$y = 3x + 2$$

$$y = -2x + 12$$

#### Penyelesaian

$$y = 3x + 2 \dots\dots\dots ①$$

$$y = -2x + 12 \dots\dots\dots ②$$

$$① - ②: 0 = 5x - 10$$

$$5x = 10$$

$$x = 2 \dots\dots\dots ③$$

Gantikan ③ dalam ①.

$$y = 3(2) + 2$$

$$= 8$$

$\therefore$  Titik persilangan =  $(2, 8)$

#### TIP PEPERIKSAAN

Kita juga boleh lukis graf bagi dua garis lurus itu untuk mencari titik persilangan.

**Garis Selari**

1. Dua garis lurus adalah selari jika dan hanya jika mereka mempunyai **kecerunan yang sama**.
2. Apabila dua garis lurus adalah selari, mereka tidak akan bertemu.

**CONTOH 12**

Tentukan sama ada garis lurus dengan persamaan  $y = 3x - 5$  dan  $2y - 6x = 7$  adalah selari.

**Penyelesaian**

$$y = 3x - 5 \Rightarrow \text{kecerunan} = 3$$

$$2y - 6x = 7$$

$$2y = 6x + 7$$

$$y = 3x + \frac{7}{2} \Rightarrow \text{kecerunan} = 3$$

Kecerunan adalah sama, maka garis lurus itu adalah selari.

**CONTOH 13**

Garis lurus dengan persamaan  $2y = 3x - 5$  dan  $4y - kx = 8$  adalah selari. Cari nilai  $k$ .

**Penyelesaian**

$$2y = 3x - 5$$

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

$$4y - kx = 8$$

$$4y = kx + 8$$

$$y = \frac{k}{4}x + 2 \Rightarrow m = \frac{k}{4}$$

$$\text{Jadi, } \frac{k}{4} = \frac{3}{2}$$

$$k = 4 \times \frac{3}{2} \\ = 6$$

**CONTOH 14**

Cari persamaan bagi garis lurus yang melalui  $(-3, 1)$  dan selari dengan  $3x - y = 4$ .

**Penyelesaian**

$$3x - y = 4$$

$$y = 3x - 4 \Rightarrow m = 3$$

Biar persamaan menjadi  $y = mx + c$ .

Gantikan  $(-3, 1)$  dalam  $y = 3x + c$ .

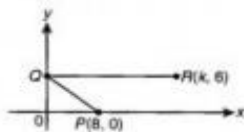
$$1 = 3(-3) + c$$

$$c = 1 + 9$$

$$= 10$$

$$\therefore y = 3x + 10$$

1.



Dalam rajah yang diberi,  $QR$

$= 2PQ$ . Cari

(a) nilai  $k$ ,

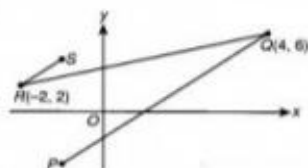
(b) kecerunan garis lurus  $PQ$ .

**Penyelesaian**

$$\begin{aligned}
 \text{(a) } PQ^2 &= 6^2 + 8^2 \leftarrow Q(0, 6) \\
 PQ &= \sqrt{100} \\
 &= 10 \\
 k &= QR \\
 &= 2PQ \\
 &= 2(10) \\
 &= 20
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(b) Kecerunan } PQ &= \frac{0 - 6}{8 - 0} \\
 &= -\frac{3}{4}
 \end{aligned}$$

2.



Dalam rajah di atas, garis  $PQ$  adalah selari dengan garis  $RS$ .  $O$  ialah asalan. Diberi persamaan garis  $PQ$  ialah  $y = 2x - 2$ , cari

- pintasan- $x$  bagi garis  $PQ$ ,
- kecerunan garis  $QR$ ,
- persamaan garis  $RS$ .

**Penyelesaian**

$$\begin{aligned}
 \text{(a) } y &= 2x - 2 \\
 \text{Bila } y &= 0, \quad 0 = 2x - 2 \\
 x &= 1 \\
 \therefore \text{Pintasan-}x &= 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(b) Kecerunan } QR &= \frac{6 - 2}{4 - (-2)} \\
 &= \frac{4}{6} \\
 &= \frac{2}{3}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(c) Biar persamaan garis } RS &\text{ menjadi } y = mx + c, \\
 m &= 2 \leftarrow PQ \text{ dan } RS \\
 &\text{adalah selari.} \\
 y &= 2x + c \\
 \text{Gantikan } (-2, 2) &\text{ dalam} \\
 \text{persamaan,} \\
 2 &= 2(-2) + c \\
 c &= 2 + 4 \\
 &= 6 \\
 \therefore y &= 2x + 6
 \end{aligned}$$

3. Kecerunan garis  $3x - 5y = 6$  ialah

A  $\frac{1}{5}$                       C  $\frac{5}{3}$

B  $\frac{3}{5}$                         D 5

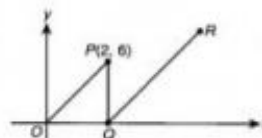
**Penyelesaian**

$$\begin{aligned}
 3x - 5y &= 6 \\
 5y &= 3x - 6 \\
 y &= \frac{3}{5}x - \frac{6}{5}
 \end{aligned}$$

Kecerunan =  $\frac{3}{5}$

Jawapan: B

4.



Graf di atas menunjukkan  $OP$ ,  $PQ$  dan  $QR$  ialah garis lurus. Diberi  $OP$  adalah selari dengan  $QR$  dan  $PQ$  adalah selari dengan paksi- $y$ .

- Nyatakan persamaan garis  $PQ$ .
- Cari persamaan garis  $QR$  dan seterusnya, nyatakan pintasan- $y$  bagi garis itu.

**Penyelesaian**

(a) Koordinat  $Q$  ialah  $(2, 0)$ .  
 $\therefore$  Persamaan garis  $PQ$  ialah  
 $x = 2$ .

(b) Biar persamaan  $QR$  menjadi  
 $y = mx + c$ ,

$$m = \frac{6 - 0}{2 - 0} \leftarrow \begin{array}{l} OP \text{ dan } QR \\ \text{adalah selari.} \end{array}$$

$$= 3$$

$$y = 3x + c$$

Gantikan  $(2, 0)$  dalam persamaan.

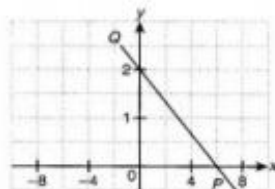
$$0 = 3(2) + c$$

$$c = -6$$

$$\therefore y = 3x - 6$$

$$\text{Pintasan-}y = -6$$

5.



Rajah di atas menunjukkan satu satah Cartesan. Cari kecerunan garis  $PQ$ .

A  $-\frac{1}{3}$       C  $-\frac{4}{3}$

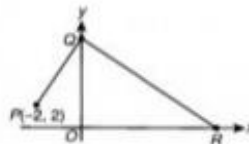
B  $-\frac{3}{5}$       D  $-2$

**Penyelesaian**

$$\begin{aligned} \text{Kecerunan garis } PQ &= -\frac{2}{6} \\ &= -\frac{1}{3} \end{aligned}$$

Jawapan: A

6.



Rajah di atas menunjukkan dua garis lurus,  $PQ$  dan  $QR$ , pada suatu satah Cartesan. Kecerunan  $PQ$  ialah 3 dan jarak antara  $Q$  dengan  $R$  ialah 10 unit. Cari pintasan- $x$  bagi  $QR$ .

A 5      C 7

B 6      D 8

**Penyelesaian**

Biar koordinat  $Q$  menjadi  $(0, k)$ .

Kecerunan  $PQ = 3$

$$\begin{aligned} \frac{k - 2}{0 - (-2)} &= 3 \\ k &= 3(2) + 2 \\ &= 8 \end{aligned}$$

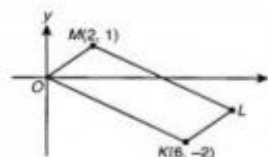
$$\begin{aligned} OR^2 &= QR^2 - OQ^2 \\ &= 10^2 - 8^2 \\ &= 36 \end{aligned}$$

$$OR = 6 \text{ unit}$$

$\therefore$  Pintasan- $x$  bagi  $QR = 6$

Jawapan: B

7.



Dalam rajah di atas,  $OKLM$  ialah sebuah segiempat selari. Cari

(a) persamaan garis  $KL$ ,

(b) pintasan- $x$  bagi garis  $LM$ .



**Penyelesaian**

(a) Kecerunan garis  $KL$   
= kecerunan garis  $OM$   
 $= \frac{1}{2}$

Biar persamaan garis  $KL$  menjadi  $y = mx + c$ . Maka  
 $y = \frac{1}{2}x + c$ .

Gantikan  $(6, -2)$  dalam

$$y = \frac{1}{2}x + c$$

$$-2 = \frac{1}{2}(6) + c$$

$$c = -2 - 3$$

$$= -5$$

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

(b) Biar garis  $LM$  memotong paksi- $x$  pada  $P(n, 0)$ .

Kecerunan garis  $PM$   
= kecerunan garis  $OK$

$$\Rightarrow \frac{0 - 1}{n - 2} = \frac{-2 - 0}{6 - 0}$$

$$-6 = -2(n - 2)$$

$$2n = 4 + 6$$

$$2n = 10$$

$$n = 5$$

Pintasan- $x$  ialah 5.

8. Cari pintasan- $x$  bagi garis lurus

$$4x - 5y + 20 = 0.$$

A -2                      C -4  
B -3                      D -5

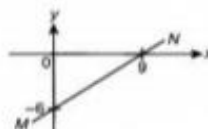
**Penyelesaian**

$$4x - 5y + 20 = 0$$

Pada paksi- $x$ ,  $y = 0$ .  
 $\therefore 4x - 0 + 20 = 0$   
 $4x = -20$   
 $x = -5$

Jawapan: D

9.



Dalam rajah di atas,  $MN$  ialah garis lurus. Apakah kecerunan bagi garis  $MN$ ?

- A  $-\frac{2}{3}$                       C  $\frac{2}{3}$   
B  $-\frac{3}{2}$                       D  $\frac{3}{2}$

**Penyelesaian**

Kecerunan garis  $MN$

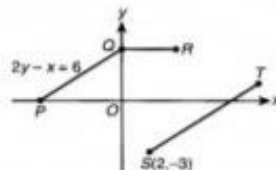
$$= -\frac{\text{pintasan-}y}{\text{pintasan-}x}$$

$$= -\frac{(-6)}{9}$$

$$= \frac{2}{3}$$

Jawapan: C

10.



Dalam rajah di atas,  $O$  ialah asalan, titik  $P$  terletak pada paksi- $x$  dan titik  $Q$  terletak pada paksi- $y$ . Garis  $QR$  adalah selari dengan paksi- $x$  dan garis  $PQ$  adalah selari dengan garis  $ST$ . Persamaan  $PQ$  ialah  $2y - x = 6$ .

- (a) Nyatakan persamaan garis  $QR$ .  
(b) Cari persamaan garis  $ST$ .

**Pemfaktoran**

(a)  $2y - x = 6$

Bila  $x = 0$ ,  $2y - 0 = 6$   
 $2y = 6$   
 $y = 3$

Persamaan garis  $QR$  ialah  
 $y = 3$ .(b) Biar persamaan garis  $ST$   
menjadi  $y = mx + c$ .

$2y - x = 6$   
 $y = \frac{1}{2}x + 3 \Rightarrow m = \frac{1}{2}$

Kecerunan garis  $PQ$   
= kecerunan garis  $ST$ 

$\Rightarrow y = \frac{1}{2}x + c$

Gantikan  $(2, -3)$  dalam

$y = \frac{1}{2}x + c$

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

$c = -3 - 1$   
 $= -4$

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