

# BAB 9

# Garis Lurus



## Apakah yang akan anda pelajari?

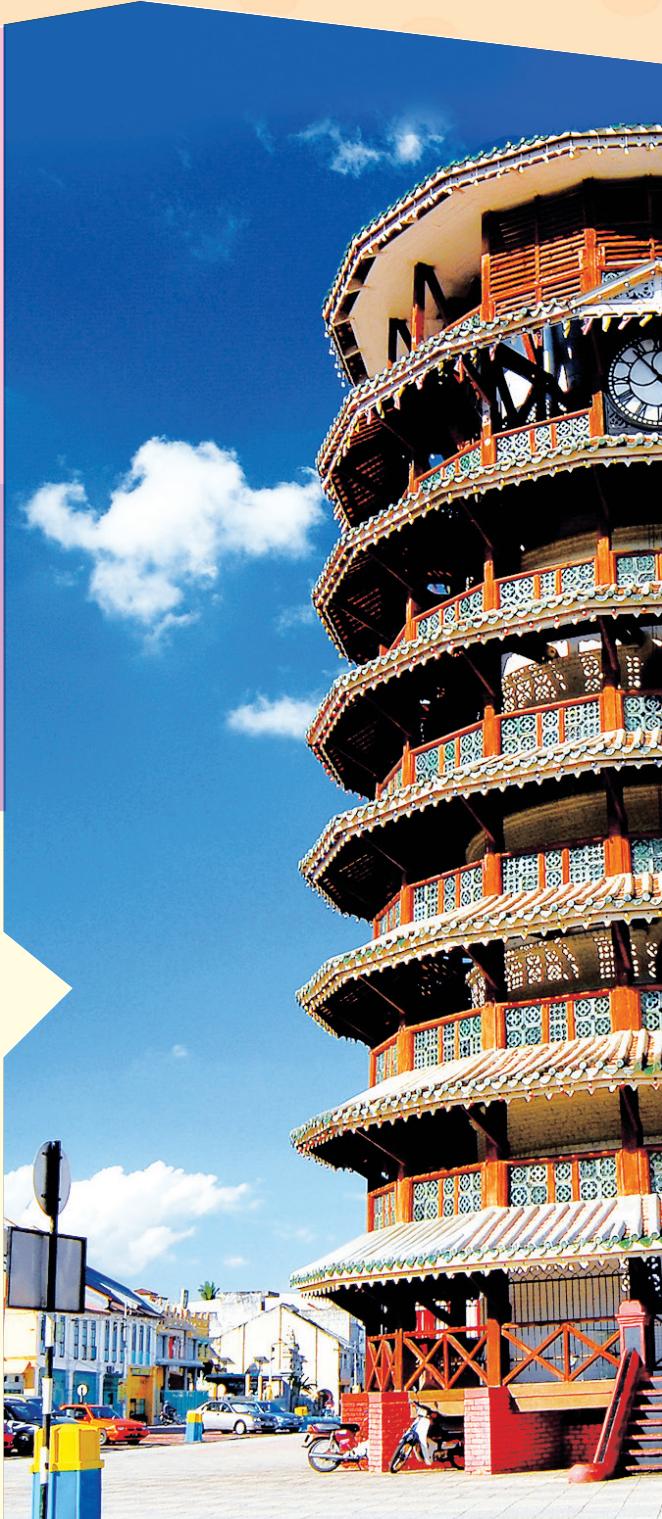
9.1

Garis Lurus

## Kenapa Belajar Bab Ini?

- Konsep garis lurus digunakan dengan meluas dalam pembinaan pelbagai bentuk geometri seperti segi empat sama, segi tiga dan lelayang.
- Konsep garis lurus digunakan dalam bidang kejuruteraan, arkitek, pembinaan, pemetaan, sains, sukan dan sebagainya.

**K**ebiasaannya, setiap bangunan dibina secara menegak. Sesetengah bangunan seperti Menara Jam Condong Teluk Intan yang telah dibina pada tahun 1885, menjadi condong disebabkan struktur tanah. Walaupun berbentuk condong dan berusia lebih 100 tahun, Menara Jam Condong Teluk Intan masih kukuh dan menjadi mercu tanda bandar Teluk Intan. Menara condong ini telah diisyiharkan sebagai warisan kebangsaan pada tahun 2015.





## Eksplorasi Zaman

Euclid ialah seorang pakar matematik dari Yunani. Beliau telah membuat banyak kajian tentang garis lurus dan geometri sehingga beliau dikenali sebagai pengasas geometri.

Bidang geometri yang diberi nama Geometri Euclid adalah untuk memperingati sumbangan beliau dalam bidang berkaitan.



<http://yakin-pelajar.com/Eksplorasi%20Zaman/Bab%209/>

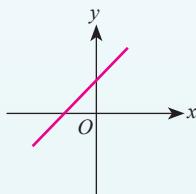
## GERBANG KATA

- garis lurus
- garis selari
- jarak mencancang
- jarak mengufuk
- kecerunan
- paksi
- pintasan
- persamaan serentak
- titik persilangan
- *straight line*
- *parallel line*
- *vertical distance*
- *horizontal distance*
- *gradient*
- *axis*
- *intercept*
- *simultaneous equation*
- *intersection point*

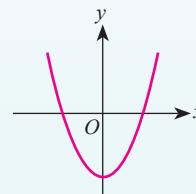
## 9.1 Garis Lurus

### Apakah persamaan bagi suatu garis lurus?

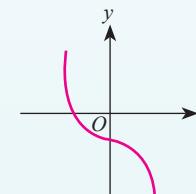
Semasa di Tingkatan 2, anda telah mempelajari cara untuk melukis graf bagi suatu fungsi linear dan fungsi bukan linear dengan membina jadual nilai bagi fungsi berkaitan.



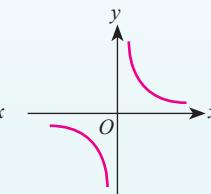
Rajah 1



Rajah 2



Rajah 3



Rajah 4

### STANDARD PEMBELAJARAN

Membuat perkaitan antara persamaan  $y = mx + c$ , dengan kecerunan dan pintasan- $y$ , dan seterusnya membuat generalisasi tentang persamaan garis lurus.

### Cetusan Minda 1



Berkumpulan

**Tujuan:** Menentukan perkaitan antara persamaan  $y = mx + c$  dengan kecerunan dan pintasan- $y$ .

**Bahan:** Kertas graf, kad-kad fungsi linear

**Langkah:**

1. Bahagikan murid kepada empat kumpulan.
2. Setiap kumpulan diberi kad yang ditulis dengan dua fungsi linear.

### IMBAS KEMBALI

Kecerunan,  $m$ , bagi garis lurus yang menyambung dua titik  $(x_1, y_1)$  dan  $(x_2, y_2)$

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

atau

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

Kumpulan 1
$y = 3x + 6$
$y = -2x - 4$

Kumpulan 2
$y = 2x + 6$
$y = -4x + 8$

Kumpulan 3
$y = 5x - 10$
$y = -3x + 9$

Kumpulan 4
$y = 4x - 8$
$y = -2x + 2$

3. Lengkapkan jadual nilai di bawah untuk setiap fungsi yang diberi.

$x$	-3	-2	-1	0	1	2	3
$y$							

4. Berdasarkan jadual nilai lukiskan graf fungsi.

5. Daripada graf fungsi, hitung kecerunan dan nyatakan nilai pintasan- $y$ .
6. Bandingkan nilai kecerunan dan pintasan- $y$  daripada graf dengan nilai dalam kad fungsi.

**Perbincangan:**

1. Bandingkan dapatan anda di langkah 6 dengan fungsi linear  $y = mx + c$ . Apakah kesimpulan anda?
2. Bentangkan hasil dapatan anda. Adakah hasil dapatan anda sama dengan hasil dapatan kumpulan lain?

Hasil daripada Cetusan Minda 1, didapati bahawa;

- (a) Bagi suatu fungsi linear,  $y = mx + c$ ,  $m$  ialah kecerunan dan  $c$  ialah pintasan- $y$  garis lurus tersebut.
  - (b) Graf untuk fungsi linear,  $y = mx + c$  ialah satu garis lurus.

**Persamaan garis lurus**

Secara generalisasi,

$$y = mx + c$$

kecerunan

↓

pintasan- $y$

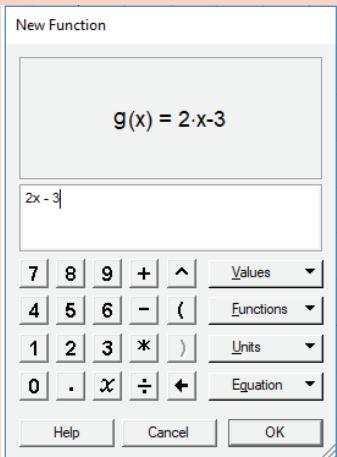
**Cetusan Minda 2**   Berpasangan

**Tujuan:** Menghasilkan graf fungsi linear.

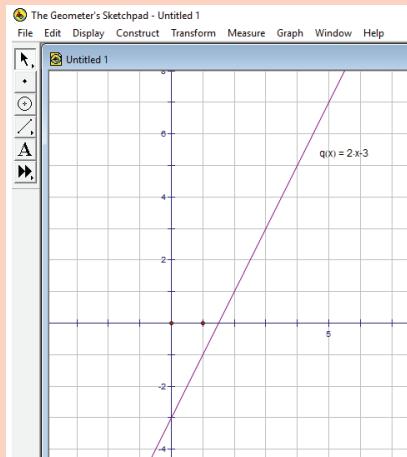
**Bahan:** Perisian dinamik

**Langkah:**

1. Mulakan dengan *New sketch*.
2. Pilih ikon *graph*.
3. Pilih *plot new function* dan masukkan persamaan garis lurus yang dikehendaki (Rajah 1).



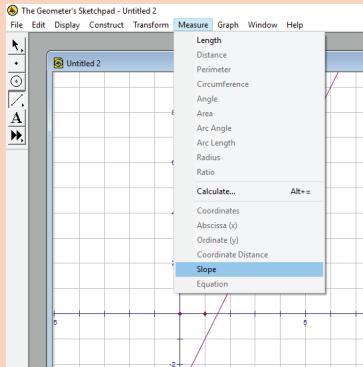
Graf garis lurus pertama:  $y = 2x - 3$



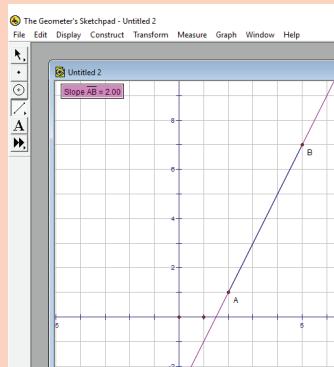
Rajah 1

- Klik *straightedge tool* dan tandakan dua titik di atas graf garis lurus yang terbina.
- Klik *measure* dan seterusnya klik *slope* (Rajah 2).

Nilai kecerunan akan dipaparkan (Rajah 3).

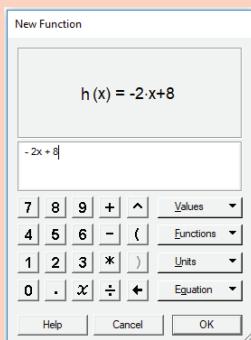


Rajah 2



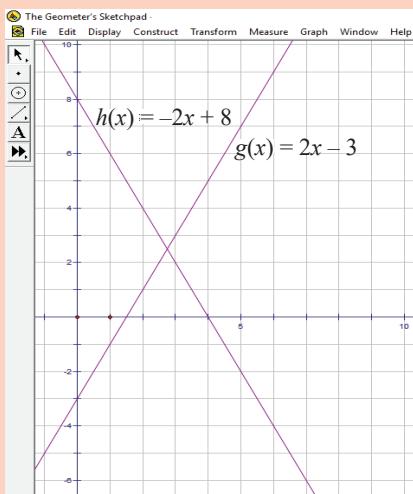
Rajah 3

- Ulangi langkah 2 hingga 5 untuk melukis dan menentukan kecerunan graf garis lurus fungsi  $y = -2x + 8$  (Rajah 4).



Graf garis lurus kedua:

$$y = -2x + 8$$

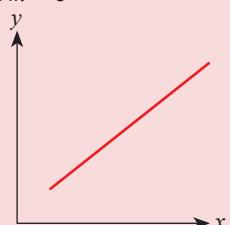


Rajah 4

### TIP

Hubungan nilai  $m$  dengan bentuk graf garis lurus.

Jika  $m > 0$

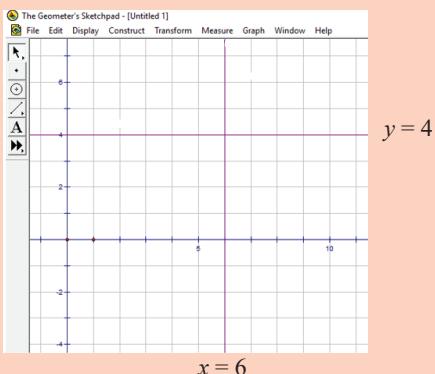


- Garis lurus yang selari dengan paksi-x dan paksi-y.**

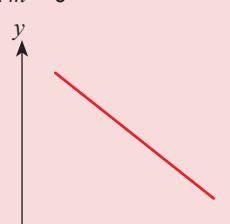
Contoh paparan bagi garis lurus seperti

(a)  $y = 4$

(b)  $x = 6$



Jika  $m < 0$



## Perbincangan:

1. Bandingkan bentuk graf yang terhasil daripada perisian dinamik dengan bentuk graf daripada Cetusan Minda 1.
  2. Buat kesimpulan bagi nilai-nilai  $m$  dan  $c$  bagi persamaan garis lurus berbentuk  $y = mx + c$ . Bincangkan bentuk graf apabila
    - (a)  $m$  bernilai positif
    - (b)  $m$  bernilai negatif
    - (c) selari dengan paksi- $x$
    - (d) selari dengan paksi- $y$

Hasil daripada Cetusan Minda 2, didapati bahawa;

- (a) Graf untuk fungsi linear  $y = mx + c$  ialah satu garis lurus.
  - (b) Graf untuk fungsi  $y = h$  ialah satu garis lurus yang selari dengan paksi-x.
  - (c) Graf untuk fungsi  $x = h$  ialah satu garis lurus yang selari dengan paksi-y.

## Contoh / 1

Tentukan kecerunan dan pintasan-y bagi garis lurus

(a)  $y = 2x + 9$       (b)  $3y = -2x + 12$

### **Penyelesaian:**

- (a) Bandingkan  $y = 2x + 9$  dengan  $y = mx + c$ ;  
 $m = 2$  dan  $c = 9$   
Maka, kecerunan = 2 dan pintasan- $y$  = 9



Apakah nilai pintasan- $y$   
bagi suatu garis lurus  
yang melalui asalan?

KUIZ ✓

Apakah nilai kecerunan bagi garis lurus

- (a)  $y = x$   
 (b)  $y = -x$

$$\div 3 \quad \frac{3y}{3} = -\frac{2x}{3} + \frac{12}{3}$$

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

Bandingkan  $y = -\frac{2}{3}x + 4$  dengan  $y = mx + c$ ;

$$m = -\frac{2}{3} \text{ dan } c = 4$$

Maka, kecerunan  $= -\frac{2}{3}$  dan pintasan- $y = 4$ .



Dalam persamaan  $y = mx + c$ , pekali bagi  $y$  ialah  $+1$ .

## Contoh / 2

Nyatakan nilai  $h$  bagi graf garis lurus di bawah. Nyatakan alasan untuk jawapan anda.

- The graph shows a Cartesian coordinate system with a horizontal line labeled  $y = h$ . The line passes through the points  $(-2, 6)$ ,  $(0, 6)$ , and  $(3, 6)$ . Vertical dashed lines connect these points to the x-axis at  $x = -2$ ,  $x = 0$ , and  $x = 3$  respectively. The line intersects the y-axis at  $y = 6$ , indicated by a point  $Q$  on the negative y-axis.

- A coordinate plane with a vertical line labeled  $x = h$ . The line passes through three points:  $P(4, 8)$ ,  $Q(4, 0)$ , and  $R(4, 4)$ . The y-axis has tick marks at 4 and 8. Dashed lines connect the points to the y-axis.

### Penyelesaian:

(a)  $h = 6$  kerana garis lurus  $y = 6$  sentiasa berjarak 6 unit dari paksi-x

(b)  $h = 4$  kerana garis lurus  $x = 4$  sentiasa berjarak 4 unit dari paksi-y.

### UJI MINDA 9.1a

1. Tentukan kecerunan dan pintasan-y bagi garis lurus yang berikut.

(a)  $y = 3x + 5$

(b)  $y = 2x - 7$

(c)  $y = -x + 4$

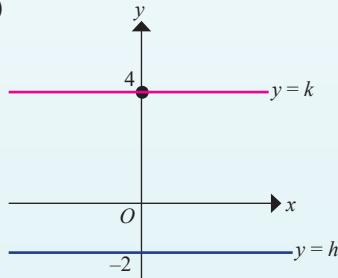
(d)  $2y = 8x + 6$

(e)  $3y = -x + 18$

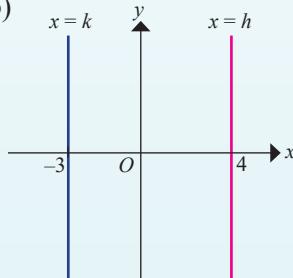
(f)  $-4y = -2x + 5$

2. Nyatakan nilai  $k$  dan nilai  $h$  bagi setiap graf garis lurus yang diberi.

(a)



(b)



Apakah kaitan antara persamaan garis lurus dalam bentuk  $ax + by = c$ ,  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$  dengan  $y = mx + c$ ?

### Cetusan Minda 3



Berkumpulan

**Tujuan:** Menentukan kaitan antara persamaan garis lurus dalam bentuk  $ax + by = c$ ,  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$  dengan  $y = mx + c$ .

**Bahan:** Kertas graf, kad-kad persamaan garis lurus



### STANDARD PEMBELAJARAN

Menyiasat dan mentafsir persamaan garis lurus dalam bentuk lain seperti  $ax + by = c$  dan  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ , serta

$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1, \text{ serta}$$

menukar kepada bentuk  $y = mx + c$  dan sebaliknya.

#### Langkah:

1. Bahagikan murid kepada empat kumpulan.
2. Setiap kumpulan diberi kad yang ditulis dengan tiga persamaan garis lurus.

Kumpulan 1

$$2x + 3y = 6$$

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

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

Kumpulan 2

$$4x - 2y = -8$$

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

$$y = 2x + 4$$

Kumpulan 3

$$-3x + 4y = -12$$

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

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

Kumpulan 4

$$-x - 4y = 4$$

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

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

3. Tentukan nilai sepadan  $y$  apabila  $x = 0$  dan nilai sepadan  $x$  apabila  $y = 0$  bagi setiap persamaan.

Contoh:

$x$	0	3
$y$	2	0

$$2x + 3y = 6$$

Apabila  $x = 0$  :

$$2(0) + 3y = 6$$

$$3y = 6$$

$$y = 2$$

Apabila  $y = 0$  :

$$2x + 3(0) = 6$$

$$2x = 6$$

$$x = 3$$

4. Lukiskan graf garis lurus bagi setiap persamaan.

5. Daripada graf, nyatakan pintasan- $x$  dan pintasan- $y$  serta tentukan kecerunan graf.

### TIP

Graf garis lurus boleh dilukis dengan memplotkan sekurang-kurangnya dua titik.

### TIP

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

### Perbincangan:

- Apakah kesimpulan anda tentang kaitan antara nilai pintasan- $x$  dengan pintasan- $y$  serta kecerunan ketiga-tiga graf garis lurus?
- Apakah kesimpulan anda tentang kaitan antara persamaan garis lurus berlainan bentuk yang diberikan kepada kumpulan anda?

Hasil daripada Cetusan Minda 3, didapati bahawa;

- (a) Pintasan- $x$  dan pintasan- $y$  serta nilai kecerunan bagi ketiga-tiga garis lurus adalah sama.  
 (b) Persamaan garis lurus dalam bentuk  $ax + by = c$ ,  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$  dan  $y = mx + c$  menghasilkan graf garis lurus yang sama jika nilai pintasan- $x$  dan pintasan- $y$  adalah sama.

Secara generalisasi,

**Persamaan garis lurus**  $y = mx + c$  juga boleh ditulis dalam bentuk  $ax + by = c$  dan  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ ;  $a \neq 0$  dan  $b \neq 0$



**Bagaimakah anda menukar persamaan garis lurus dalam bentuk  $ax + by = c$ ,  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$  kepada bentuk  $y = mx + c$  dan sebaliknya?**

### Contoh / 3

Tukarkan persamaan garis lurus di bawah kepada bentuk  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$  dan  $y = mx + c$ .

$$(a) 2x + 3y = 12$$

$$(b) 3x - 5y = 15$$

### Penyelesaian:

$$(a) 2x + 3y = 12$$

$$(i) \quad 2x + 3y = 12$$

$$\div 12 \rightarrow \frac{2x}{12} + \frac{3y}{12} = \frac{12}{12} \quad \left. \right\}$$

$$\frac{x}{6} + \frac{y}{4} = 1$$

Dibahagi dengan 12 supaya mendapat nilai 1.

$$(ii) 2x + 3y = 12$$

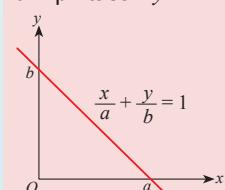
$$3y = -2x + 12$$

$$\div 3 \rightarrow \frac{3y}{3} = \frac{-2x}{3} + \frac{12}{3}$$

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

### TIP

Bagi persamaan garis lurus  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ ,  
 $a = \text{pintasan-}x$   
 $b = \text{pintasan-}y$



(b)  $3x - 5y = 15$

$$\begin{array}{l} \text{(i)} \quad 3x - 5y = 15 \\ \div 15 \rightarrow \frac{3x}{15} - \frac{5y}{15} = \frac{15}{15} \\ \frac{x}{5} - \frac{y}{3} = 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{(ii)} \quad 3x - 5y = 15 \\ \quad \quad \quad -5y = -3x + 15 \\ \div (-5) \rightarrow \frac{-5y}{(-5)} = \frac{-3x}{(-5)} + \frac{15}{(-5)} \\ \quad \quad \quad y = \frac{3}{5}x - 3 \end{array}$$

### Contoh / 4

Tukarkan persamaan garis lurus di bawah kepada bentuk  $ax + by = c$  dan  $y = mx + c$ .

(a)  $\frac{x}{6} + \frac{y}{3} = 1$

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

**Penyelesaian:**

(a)  $\frac{x}{6} + \frac{y}{3} = 1$

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

(i)  $\frac{x}{6} + \frac{y}{3} = 1$

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

$$\frac{3x + 6y}{6(3)} = 1 \quad \left. \begin{array}{l} \text{Kaedah} \\ \text{menyamakan} \\ \text{penyebut.} \end{array} \right\}$$

$$3x + 6y = 1(18)$$

$$3x + 6y = 18$$

$$x + 2y = 6$$

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

$$-4x + 2y = 1(8)$$

$$-4x + 2y = 8$$

$$-2x + y = 4$$

(ii)  $\frac{x}{6} + \frac{y}{3} = 1$

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

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

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

$$\times 3 \rightarrow \frac{3y}{3} = \frac{-x(3)}{6} + 1(3)$$

$$\times 4 \rightarrow \frac{4y}{4} = \frac{x(4)}{2} + 1(4)$$

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

$$y = 2x + 4$$

Didarab dengan 4 supaya pekali y bernilai +1.

### SUDUT DISKUSI

Antara tiga bentuk persamaan garis lurus yang anda belajar, bentuk manakah yang paling mudah diketahui nilai kecerunan, nilai pintasan-y dan nilai pintasan-x suatu garis lurus? Bincangkan.

### TIP

$-4x + 2y = 8$   
juga boleh ditulis sebagai  
 $4x - 2y = -8$

### KUIZ

Apakah nilai kecerunan bagi garis lurus

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

Didarab dengan 4 supaya pekali y bernilai +1.

### Contoh / 5

Tukarkan persamaan garis lurus berikut kepada bentuk  $ax + by = c$  dan  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ .

(a)  $y = -2x + 8$

(b)  $y = 3x + 6$

**Penyelesaian:**

(a)  $y = -2x + 8$

(b)  $y = 3x + 6$

(i)  $y = -2x + 8$

(i)  $y = 3x + 6$

$$2x + y = 8$$

$$-3x + y = 6$$

(ii)  $y = -2x + 8$

(ii)  $y = 3x + 6$

$$2x + y = 8$$

$$-3x + y = 6$$

$$\div 8 \rightarrow \frac{2x}{8} + \frac{y}{8} = \frac{8}{8}$$

$$\div 6 \rightarrow \frac{-3x}{6} + \frac{y}{6} = \frac{6}{6}$$

$$\frac{x}{4} + \frac{y}{8} = 1$$

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

**UJI MINDA** 9.1b

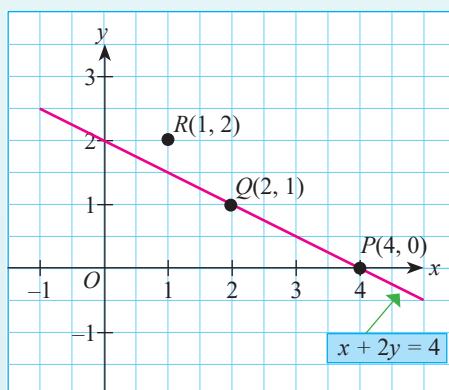
1. Tuliskan persamaan garis lurus berikut dalam bentuk  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$  dan  $y = mx + c$ .
  - (a)  $3x - 4y = 24$
  - (b)  $7x + 2y = 28$
  - (c)  $5x - 3y = 15$
  - (d)  $-2x + 3y = 9$
2. Tuliskan persamaan garis lurus berikut dalam bentuk  $ax + by = c$  dan  $y = mx + c$ .
  - (a)  $\frac{x}{4} + \frac{y}{3} = 1$
  - (b)  $-\frac{x}{3} + \frac{y}{6} = 1$
  - (c)  $\frac{3x}{2} + \frac{y}{6} = 1$
  - (d)  $\frac{2x}{3} - \frac{y}{4} = 1$
3. Tuliskan persamaan garis lurus berikut dalam bentuk  $ax + by = c$  dan  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ .
  - (a)  $y = 2x + 6$
  - (b)  $y = 3x - 12$
  - (c)  $y = -x + 5$
  - (d)  $y = -2x - 4$

 **Apakah hubungan antara titik pada garis lurus dengan persamaan garis lurus tersebut?**

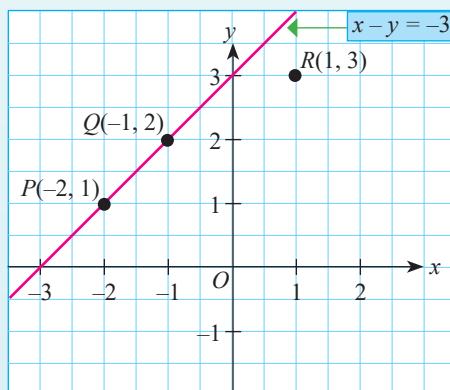
Rajah 1 dan Rajah 2 menunjukkan dua garis lurus yang dilukis pada satah Cartes berdasarkan persamaan garis lurus  $x + 2y = 4$  dan  $x - y = -3$ .

 **STANDARD PEMBELAJARAN**

Menyiasat dan membuat inferensi tentang hubungan antara titik pada garis lurus dengan persamaan garis lurus tersebut.



Rajah 1



Rajah 2

Teliti kedudukan titik-titik  $P$ ,  $Q$  dan  $R$  pada Rajah 1 dan Rajah 2. Apakah yang boleh anda nyatakan tentang titik-titik  $P$ ,  $Q$  dan  $R$  serta garis lurus yang dilukis?

(a) Rajah 1

$$\begin{array}{ccc} \text{Kiri:} & & \text{Kanan:} \\ \widetilde{x + 2y} & = \widetilde{4} & \end{array}$$

(i) Gantikan titik  $P(4, 0)$ 

$$\begin{array}{ccc} \text{Kiri:} & & \text{Kanan:} \\ x + 2y & = 4 & \\ = 4 + 2(0) & & \\ = 4 & & \end{array}$$

↑ Sama

(ii) Gantikan titik  $Q(2, 1)$ 

$$\begin{array}{ccc} \text{Kiri:} & & \text{Kanan:} \\ x + 2y & = 4 & \\ = 2 + 2(1) & & \\ = 4 & & \end{array}$$

↑ Sama

(iii) Gantikan titik  $R(1, 2)$ 

$$\begin{array}{ccc} \text{Kiri:} & & \text{Kanan:} \\ x + 2y & = 4 & \\ = 1 + 2(2) & & \\ = 5 & & \end{array}$$

↑ Tidak Sama

(b) Rajah 2

$$\begin{array}{cc} \text{Kiri:} & \text{Kanan:} \\ \overbrace{x-y} & = \overbrace{-3} \\ \text{Sama} & \end{array}$$

(i) Gantikan titik  $P(-2, 1)$

$$\begin{array}{cc} \text{Kiri:} & \text{Kanan:} \\ x-y & = -3 \\ = -2-1 & \\ = -3 & \text{Sama} \end{array}$$

(ii) Gantikan titik  $Q(-1, 2)$

$$\begin{array}{cc} \text{Kiri:} & \text{Kanan:} \\ x-y & = -3 \\ = -1-2 & \\ = -3 & \text{Sama} \end{array}$$

(iii) Gantikan titik  $R(1, 3)$

$$\begin{array}{cc} \text{Kiri:} & \text{Kanan:} \\ x-y & = -3 \\ = 1-3 & \\ = -2 & \text{Tidak Sama} \end{array}$$

Daripada aktiviti di atas didapati;

- (a) titik-titik pada garis lurus atau titik-titik yang dilalui oleh garis lurus akan memenuhi persamaan garis lurus.
- (b) titik-titik yang tidak terletak pada garis lurus tidak akan memenuhi persamaan garis lurus.

### Contoh / 6

1. Tentukan sama ada titik  $P$  terletak pada garis lurus yang diberikan atau tidak.

(a)  $y = 3x + 2$ ,  $P(2, 8)$   
 $\begin{array}{cc} \text{Kiri} & \text{Kanan} \\ \overbrace{y} & = \overbrace{3x+2} \\ = 8 & \\ \text{Sama} & \end{array}$

(b)  $3x - 2y = 12$ ,  $P(-4, 2)$   
 $\begin{array}{cc} \text{Kiri} & \text{Kanan} \\ \overbrace{3x-2y} & = \overbrace{12} \\ = 3(-4) - 2(2) & \\ = -16 & \text{Tidak Sama} \end{array}$

(c)  $\frac{x}{3} + \frac{y}{2} = 1$ ,  $P(6, -2)$   
 $\begin{array}{cc} \text{Kiri} & \text{Kanan} \\ \overbrace{\frac{x}{3} + \frac{y}{2}} & = \overbrace{1} \\ = \frac{(6)}{3} + \frac{(-2)}{2} & \\ = 1 & \text{Sama} \end{array}$

Maka,  $P(2, 8)$  terletak pada garis lurus  $y = 3x + 2$ .

(d)  $2y = -5x - 7$ ,  $P(4, 3)$   
 $\begin{array}{cc} \text{Kiri} & \text{Kanan} \\ \overbrace{2y} & = \overbrace{-5x-7} \\ = 2(3) & = -5(4) - 7 \\ = 6 & = -27 \\ \text{Tidak Sama} & \end{array}$

Maka,  $P(-4, 2)$  tidak terletak pada garis lurus  $3x - 2y = 12$

(e)  $\frac{x}{3} + \frac{y}{2} = 1$ ,  $P(6, -2)$   
 $\begin{array}{cc} \text{Kiri} & \text{Kanan} \\ \overbrace{\frac{x}{3} + \frac{y}{2}} & = \overbrace{1} \\ = \frac{(6)}{3} + \frac{(-2)}{2} & \\ = 1 & \text{Sama} \end{array}$

Maka,  $P(6, -2)$  terletak pada garis lurus  $\frac{x}{3} + \frac{y}{2} = 1$ .

(f)  $2y = -5x - 7$ ,  $P(4, 3)$   
 $\begin{array}{cc} \text{Kiri} & \text{Kanan} \\ \overbrace{2y} & = \overbrace{-5x-7} \\ = 2(3) & = -5(4) - 7 \\ = 6 & = -27 \\ \text{Tidak Sama} & \end{array}$

Maka,  $P(4, 3)$  tidak terletak pada garis lurus  $2y = -5x - 7$ .

**Contoh / 7**

Rajah menunjukkan garis lurus  $3x + 5y = 15$ . Diberi bahawa  $O$  adalah asalan. Tentukan nilai

- (a)  $h$       (b)  $k$       (c)  $q$       (d) kecerunan garis lurus  

$$3x + 5y = 15$$

**Penyelesaian:**

- (a)  $h$  merupakan pintasan- $x$ .

Maka,  $y = 0$

$$3x + 5y = 15$$

$$3(h) + 5(0) = 15$$

$$3h = 15$$

$$h = \frac{15}{3}$$

$$h = 5$$

- (c)  $P(2, q)$  merupakan suatu titik pada garis lurus  $3x + 5y = 15$ .

Maka,

$$3x + 5y = 15$$

$$3(2) + 5(q) = 15$$

$$6 + 5q = 15$$

$$5q = 15 - 6$$

$$5q = 9$$

$$q = \frac{9}{5}$$

- (b)  $k$  merupakan pintasan- $y$ .

Maka,  $x = 0$

$$3x + 5y = 15$$

$$3(0) + 5(k) = 15$$

$$5k = 15$$

$$k = \frac{15}{5}$$

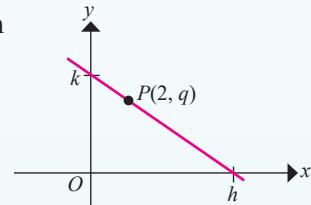
$$k = 3$$

- (d) Kecerunan garis lurus

$$3x + 5y = 15$$

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

$$\text{kecerunan} = -\frac{3}{5}$$

**TIP**

- ♦ Bagi titik-titik pada paksi- $x$  nilai koordinat- $y$  ialah sifar.
- ♦ Bagi titik-titik pada paksi- $y$  nilai koordinat- $x$  ialah sifar.

**IMBAS KEMBALI**

Kecerunan,  $m$

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

**BIJAK MINDA**

Adakah koordinat  $(-3, -3)$  terletak pada garis lurus  $y = x$ ?

**UJI MINDA 9.1c**

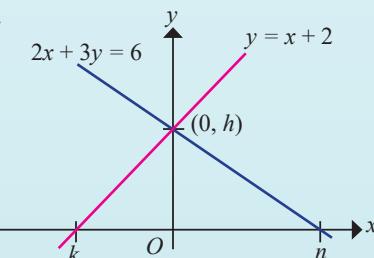
- Tentukan sama ada titik berikut terletak pada garis lurus  $y = 2x + 16$ .
 

(a)  $M(-4, 3)$       (b)  $N(1, 18)$       (c)  $P(-8, 0)$       (d)  $Q(-5, 8)$
- Tentukan sama ada titik berikut terletak pada garis lurus  $2x + 3y = 12$ .
 

(a)  $M(0, 4)$       (b)  $N(3, -2)$       (c)  $P(15, -6)$       (d)  $Q(-4, 8)$
- Tentukan sama ada titik berikut terletak pada garis lurus  $\frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 1$ .
 

(a)  $M(2, 0)$       (b)  $N(-2, 12)$       (c)  $P(4, -3)$       (d)  $Q(0, 6)$
- Rajah menunjukkan dua garis lurus,  $y = x + 2$  dan  $2x + 3y = 6$ . Diberi bahawa  $O$  adalah asalan. Tentukan nilai
 

(a)  $h$       (b)  $k$       (c)  $n$





## Apakah yang anda faham tentang kecerunan garis selari?

Anda telah pelajari bahawa kecerunan suatu garis lurus ialah nisbah jarak mencancang kepada jarak mengufuk dan sudut sepadan garis-garis selari adalah sama.



## STANDARD PEMBELAJARAN

Menyiasat dan membuat inferensi tentang kecerunan garis selari.

### Cetusan Minda 4

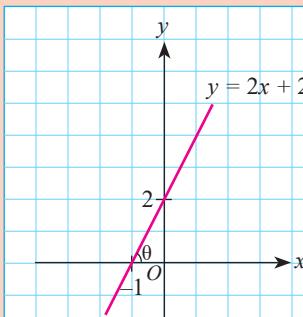


Berpasangan

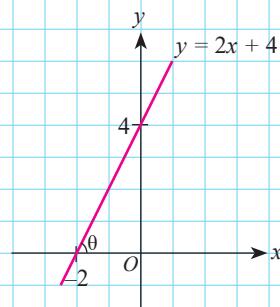
**Tujuan:** Menentukan kaitan antara kecerunan garis lurus dengan garis selari.

#### Langkah:

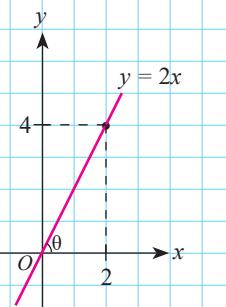
1. Teliti graf-graf garis lurus di bawah yang dilukis berdasarkan persamaan garis lurus dengan kecerunan yang sama iaitu  $m = 2$ .



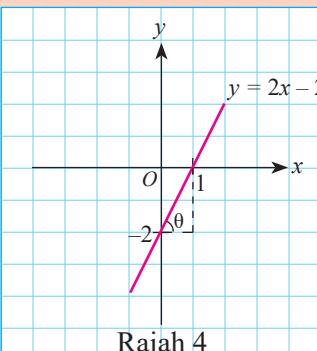
Rajah 1



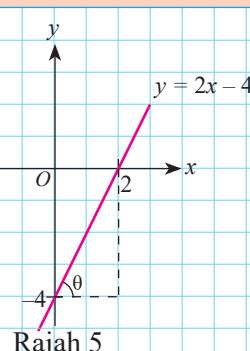
Rajah 2



Rajah 3



Rajah 4



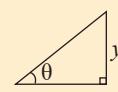
Rajah 5

2. Berdasarkan Rajah 1 hingga Rajah 5, hitung nilai  $\theta$ .

$\tan \theta = \frac{2}{1}$				
$\theta = 63.43^\circ$				



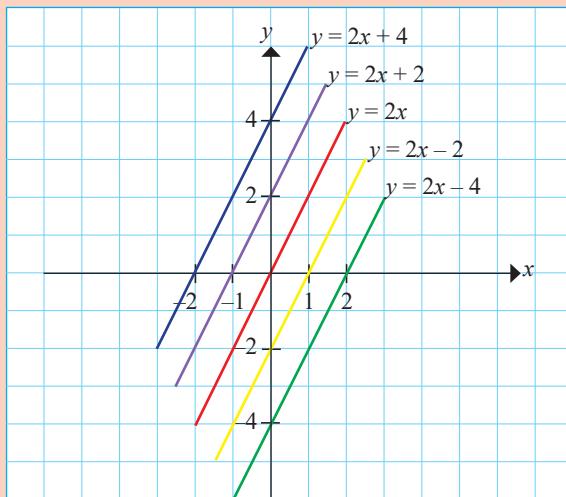
### IMBAS KEMBALI



$$\tan \theta = \frac{y}{x}$$

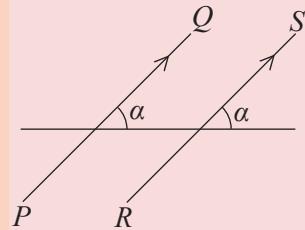
3. Adakah nilai  $\theta$  bagi kelima-lima rajah sama?

4. Graf-graf pada Rajah 1 hingga Rajah 5 digabungkan seperti di bawah.



### TIP

$PQ$  dan  $RS$  adalah selari kerana mempunyai sudut yang sepadan.



### Perbincangan:

- Apakah kaitan antara nilai  $\theta$  dengan kelima-lima garis lurus di atas?
- Adakah garis lurus  $y = 2x + 4$ ,  $y = 2x + 2$ ,  $y = 2x$ ,  $y = 2x - 2$  dan  $y = 2x - 4$  selari? Mengapa?
- Apakah kaitan antara kecerunan dengan garis selari?
- Adakah dapatan anda sama dengan kumpulan lain?

Hasil daripada Cetusan Minda 4, didapati bahawa;

Garis lurus  $y = 2x + 4$ ,  $y = 2x + 2$ ,  $y = 2x$ ,  $y = 2x - 2$  dan  $y = 2x - 4$  adalah selari kerana mempunyai kecerunan yang sama, iaitu  $m = 2$  dan sudut sepadan yang sama, iaitu  $63.43^\circ$ .

Secara generalisasi,

**Garis lurus** yang mempunyai **kecerunan** yang **sama** adalah **selari**.

### Contoh / 8

Tentukan sama ada garis lurus  $y = 3x + 5$  adalah selari dengan garis lurus  $6x - 2y = 9$ .

### Penyelesaian:

$$y = 3x + 5$$

Bandingkan dengan  $y = mx + c$

Kecerunan = 3

$$6x - 2y = 9$$

$$-2y = -6x + 9$$

$$\frac{-2y}{-2} = \frac{-6x}{(-2)} + \frac{9}{(-2)}$$

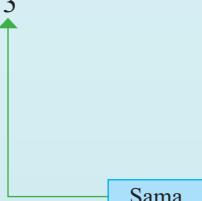
$$y = 3x - \frac{9}{2}$$

Kecerunan = 3

### TIP

Bagi menentukan nilai kecerunan garis lurus, tukarkan persamaan garis lurus yang diberi kepada bentuk  $y = mx + c$ .

Kecerunan kedua-dua garis lurus adalah sama maka,  $y = 3x + 5$  adalah selari dengan  $6x - 2y = 9$ .



### Contoh / 9

Tentukan sama ada garis lurus  $y = 3x + 8$  adalah selari dengan garis lurus  $6y = 3x - 9$ .

**Penyelesaian:**

$$y = 3x + 8$$

Bandingkan dengan  $y = mx + c$

Kecerunan = 3

$$6y = 3x - 9$$

$$y = \frac{3x}{6} - \frac{9}{6}$$

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

$$\text{Kecerunan} = \frac{1}{2}$$

Tidak Sama

### SUDUT DISKUSI

Adakah dua garis selari akan bersilang? Bincangkan.

Kecerunan kedua-dua garis lurus adalah tidak sama. Maka,  $y = 3x + 8$  tidak selari dengan  $6y = 3x - 9$ .

### Contoh / 10

Diberi bahawa garis lurus  $4x + 3y = 18$  adalah selari dengan garis lurus  $2x + hy = 20$ . Hitung nilai  $h$ .

**Penyelesaian:**

Jika kedua-dua garis lurus adalah selari maka, kecerunan adalah sama.

$$\text{Bagi } 4x + 3y = 18$$

$$3y = -4x + 18$$

$$y = -\frac{4}{3}x + 6$$

$$\text{Kecerunan} = -\frac{4}{3}$$

$$\text{Bagi } 2x + hy = 20$$

$$hy = -2x + 20$$

$$y = -\frac{2}{h}x + \frac{20}{h}$$

$$\text{Kecerunan} = -\frac{2}{h}$$

Maka,

$$-\frac{4}{3} = -\frac{2}{h}$$

$$h = 2 \times \frac{3}{4}$$

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

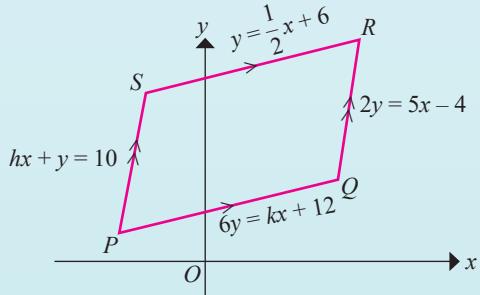
### UJI MINDA 9.1d

- Tentukan sama ada pasangan garis lurus berikut adalah selari.
  - $3y = -6x + 3$  dan  $y + 2x = 14$
  - $2x + 3y = 3$  dan  $2x + 6y = 12$
  - $y = 2x + 1$  dan  $8x - 4y = 5$
  - $y = -3x + 4$  dan  $9x + 2y = 12$
- Tentukan nilai  $k$  bagi setiap pasangan garis selari berikut.
  - $y = -3x + 4$  dan  $y + kx = 14$
  - $kx + 2y = 7$  dan  $6x + 2y = 15$
  - $8y = 5x + 1$  dan  $kx - 3y = 8$
  - $3x + ky = 4$  dan  $2x + y = 3$
- Rajah di sebelah menunjukkan suatu segi empat selari  $PQRS$ . Diberi bahawa garis lurus  $PQ$  adalah selari dengan  $SR$  dan garis lurus  $PS$  adalah selari dengan  $QR$ . Diberi  $O$  ialah asalan. Hitung nilai  $h$  dan nilai  $k$ .
 

(a)  $hx + y = 10$

(b)  $6y = kx + 12$

(c)  $2y = 5x - 4$





## Bagaimakah anda menentukan persamaan suatu garis lurus?

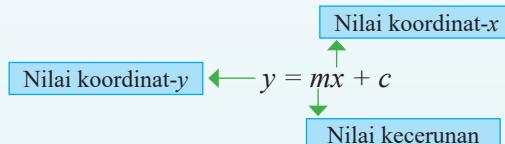
Persamaan suatu garis lurus  $y = mx + c$  boleh ditentukan dengan langkah-langkah berikut:



### STANDARD PEMBELAJARAN

Menentukan persamaan suatu garis lurus.

- 1 Tentukan nilai kecerunan,  $m$ .
- 2 Tentukan satu titik yang dilalui oleh garis lurus atau pada garis lurus tersebut.
- 3 Gantikan nilai kecerunan,  $m$ , nilai koordinat- $x$  dan nilai koordinat- $y$  dari titik ke dalam persamaan garis lurus  $y = mx + c$  untuk menentukan nilai  $c$  iaitu nilai pintasan- $y$ .



- 4 Gantikan nilai kecerunan dan nilai pintasan- $y$  yang ditentukan ke dalam persamaan garis lurus  $y = mx + c$ .

**Menentukan persamaan suatu garis lurus apabila kecerunan dan suatu titik pada garis lurus diberi.**

### Contoh/11

Tentukan persamaan garis lurus dengan kecerunan  $\frac{1}{2}$  dan melalui titik  $P(6, 8)$ .

#### Penyelesaian:

$$m = \frac{1}{2}, x = 6, y = 8$$

Gantikan nilai  $m$ ,  $x$  dan  $y$  ke dalam  $y = mx + c$  untuk menentukan nilai  $c$ .

$$8 = \frac{1}{2}(6) + c$$

$$8 = 3 + c$$

$$c = 8 - 3$$

$$c = 5$$

Maka, persamaan garis lurus ialah  $y = \frac{1}{2}x + 5$ .

### KUIZ

Tentukan persamaan garis lurus dengan kecerunan 0 dan melalui titik  $P(1, 5)$ .

### UJI MINDA 9.1e

1. Tentukan persamaan garis lurus yang mempunyai kecerunan dan melalui titik  $P$  yang diberi.
  - (a) Kecerunan = 2,  $P(3, 7)$
  - (b) Kecerunan =  $-3$ ,  $P(-6, 4)$
  - (c) Kecerunan =  $\frac{2}{3}$ ,  $P(12, 5)$
  - (d) Kecerunan =  $-\frac{1}{2}$ ,  $P(4, -6)$

**Menentukan persamaan suatu garis lurus yang melalui dua titik.**

Apabila dua titik pada suatu garis lurus diberi maka, kecerunan garis lurus tersebut dapat dihitung. Seterusnya persamaan garis lurus boleh ditentukan.

## Contoh/12

Tentukan persamaan garis lurus yang melalui titik  $P(-1, 5)$  dan  $Q(2, -7)$ .

**Penyelesaian:**

$$m = \frac{-7 - 5}{2 - (-1)} = \frac{-12}{2 + 1} = \frac{-12}{3} = -4$$

Bagi titik  $P(-1, 5)$ ,  $x = -1$ ,  $y = 5$ .

Gantikan nilai  $m$ ,  $x$  dan  $y$  ke dalam  $y = mx + c$  untuk menentukan nilai  $c$ .

$$5 = (-4)(-1) + c$$

$$5 = 4 + c$$

$$c = 5 - 4$$

$$c = 1$$

Maka, persamaan garis lurus ialah  $y = -4x + 1$ .

## TIP

Anda juga boleh gantikan nilai titik  $Q$ , iaitu  $x = 2$  dan  $y = -7$  serta  $m = -4$  dalam  $y = mx + c$  untuk menghitung nilai  $c$  dan seterusnya menentukan persamaan garis lurus.

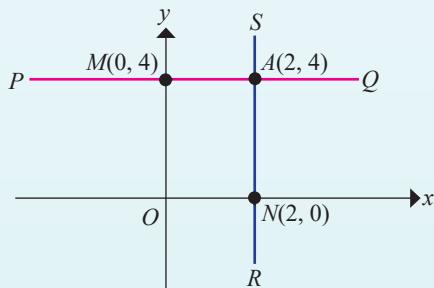
## Contoh/13

Rajah di sebelah menunjukkan garis lurus  $PQ$  dan garis lurus  $RS$ . Diberi bahawa garis lurus  $PQ$  adalah selari dengan paksi- $x$  dan garis lurus  $RS$  adalah selari dengan paksi- $y$ . Tentukan

- (a) persamaan garis lurus  $PQ$
- (b) persamaan garis lurus  $RS$

## KUIZ

Tentukan persamaan garis lurus yang melalui titik  $P(-4, 4)$  dan  $Q(5, -5)$ .



**Penyelesaian:**

- (a) Kecerunan garis lurus  $PQ$  dengan

$A(2, 4)$  dan  $M(0, 4)$

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

Pintasan- $y = 4$

Maka, persamaan garis lurus  $PQ$  ialah

$$y = 0(x) + 4$$

$$y = 4$$

- (b) Kecerunan garis lurus  $RS$  dengan  $A(2, 4)$

dan  $N(2, 0)$ .

$$m = \frac{4 - 0}{2 - 2} = \frac{4}{0} = \text{Tak tertakrif}$$

Kecerunan garis lurus  $RS$  adalah tak tertakrif dan sentiasa berjarak 2 unit dari paksi- $y$ .

Maka, persamaan garis lurus  $RS$  ialah

$$x = 2$$

## UJI MINDA 9.1f

1. Tentukan persamaan garis lurus yang melalui pasangan titik yang diberi.

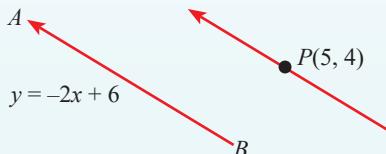
- |                          |                         |                          |
|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| (a) $K(0, 2), L(6, 0)$   | (b) $R(-2, 0), S(0, 8)$ | (c) $T(3, -1), U(5, 7)$  |
| (d) $G(-4, -2), H(8, 6)$ | (e) $M(-1, 3), N(1, 5)$ | (f) $P(-5, 3), Q(4, -6)$ |

 **Menentukan persamaan suatu garis lurus yang melalui suatu titik dan selari dengan satu garis lurus yang diberi.**

Anda telah ketahui bahawa jika dua garis lurus adalah selari maka kecerunan kedua-dua garis lurus tersebut adalah sama.

**Contoh /14**

Rajah di bawah menunjukkan garis lurus  $AB$  dengan persamaan  $y = -2x + 6$ . Tentukan persamaan garis lurus yang selari dengan  $AB$  dan melalui titik  $P(5, 4)$ .



**Penyelesaian:**

Persamaan garis lurus  $AB$  ialah  $y = -2x + 6$ , maka kecerunan  $AB$  ialah  $-2$ .

Garis lurus yang dikehendaki adalah selari dengan  $AB$ , maka kecerunan,  $m$  bagi garis lurus tersebut ialah  $-2$ .

Gantikan nilai  $m$ ,  $x$  dan  $y$  ke dalam  $y = mx + c$  untuk menentukan nilai  $c$ .

$$\begin{aligned} 4 &= (-2)(5) + c \quad \text{Diberi } P(5, 4), \text{ maka,} \\ 4 &= -10 + c \\ c &= 4 + 10 \\ c &= 14 \end{aligned}$$

Maka, persamaan garis lurus yang selari dengan  $AB$  dan melalui titik  $P$  ialah  $y = -2x + 14$ .

**Contoh /15**

Tentukan persamaan garis lurus yang selari dengan garis lurus  $2x + 3y = 12$  dan melalui titik  $G(6, 8)$ .

**Penyelesaian:**

Diberi persamaan garis lurus  $2x + 3y = 12$ .

Maka,  $3y = -2x + 12$

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

Kecerunan garis lurus  $= -\frac{2}{3}$ .

Garis lurus yang dikehendaki adalah selari dengan garis lurus  $2x + 3y = 12$ .

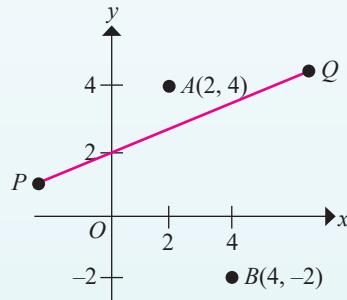
Maka, kecerunan garis lurus itu ialah  $-\frac{2}{3}$ .

Gantikan nilai  $m$ ,  $x$  dan  $y$  dalam  $y = mx + c$ , untuk menentukan nilai  $c$ .

$$\begin{aligned} \text{Maka, } 8 &= \left(-\frac{2}{3}\right)(6) + c \quad \text{Diberi } Q(6, 8), \text{ maka,} \\ 8 &= -4 + c \\ c &= 8 + 4 \\ c &= 12 \end{aligned}$$

Maka, persamaan garis lurus yang selari dengan  $2x + 3y = 12$  dan melalui titik  $G$  ialah  $y = -\frac{2}{3}x + 12$ .

- Tentukan persamaan garis lurus yang selari dengan garis lurus yang diberi dan melalui titik  $P$ .
  - $y = 3x + 9, P(2, 7)$
  - $y = -2x + 7, P(-3, 4)$
  - $3x + 2y = 4, P(2, 6)$
  - $\frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 1, P(-12, 9)$
- Rajah di sebelah menunjukkan garis lurus  $PQ$ . Diberi bahawa persamaan garis lurus  $PQ$  ialah  $y = \frac{1}{3}x + 2$  dan  $O$  ialah asalan. Tentukan persamaan garis lurus yang selari dengan  $PQ$  dan melalui titik
  - $A(2, 4)$
  - $B(4, -2)$
  - asalan



### Bagaimakah anda menentukan titik persilangan bagi dua garis lurus?

Titik persilangan bagi dua garis lurus boleh ditentukan dengan kaedah-kaedah berikut:

- Melukis kedua-dua graf garis lurus pada satah Cartes yang sama dan tentukan titik persilangan daripada graf.
- Penyelesaian persamaan serentak dengan menggunakan
  - kaedah penggantian
  - kaedah penghapusan

### STANDARD PEMBELAJARAN

Menentukan titik persilangan bagi dua garis lurus.

### PERINGATAN

Kalkulator hanya dibenarkan untuk menyemak jawapan.

### Contoh /16

Tentukan titik persilangan bagi garis lurus  $2x + y = 5$  dan garis lurus  $x + 2y = 1$ .

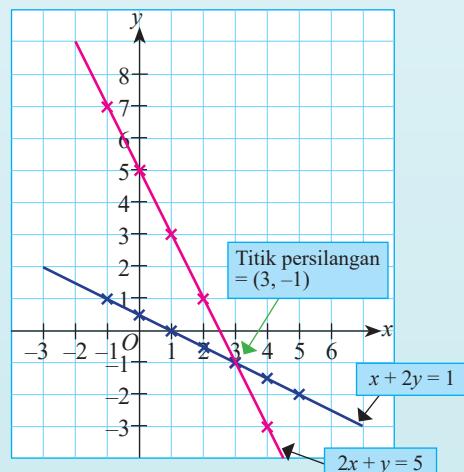
#### Kaedah Graf

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

$x$	-1	0	1	2	3	4
$y$	7	5	3	1	-1	-3

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

$x$	-1	0	1	2	3	4	5
$y$	1	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	-1	$-\frac{3}{2}$	-2



Daripada graf, didapati titik persilangan antara garis lurus  $2x + y = 5$  dengan garis lurus  $x + 2y = 1$  ialah  $(3, -1)$ .

### Kaedah Penggantian

$$\begin{aligned} 2x + y &= 5 \quad \text{--- (1)} \\ x + 2y &= 1 \quad \text{--- (2)} \\ \text{Dari (1), } y &= 5 - 2x \quad \text{--- (3)} \\ \text{Gantikan } y = 5 - 2x \text{ dalam (2),} \\ x + 2(5 - 2x) &= 1 \\ x + 10 - 4x &= 1 \\ x - 4x &= 1 - 10 \\ -3x &= -9 \\ x &= 3 \\ \text{Gantikan } x = 3 \text{ dalam (3),} \\ y &= 5 - 2(3) \\ y &= 5 - 6 \\ y &= -1 \end{aligned}$$

Maka, titik persilangan ialah  $(3, -1)$ .

### Kaedah Penghapusan

$$\begin{array}{rcl} 2x + y &= 5 & \text{--- (1)} \\ x + 2y &= 1 & \text{--- (2)} \\ \hline (1) \times 2 & 4x + 2y &= 10 \quad \text{--- (3)} \\ & x + 2y &= 1 \quad \text{--- (2)} \\ \hline & 3x &= 9 \\ & x &= 3 \\ \text{Gantikan } x = 3 \text{ dalam (1),} \\ 2(3) + y &= 5 \\ 6 + y &= 5 \\ y &= 5 - 6 \\ y &= -1 \\ \text{Maka, titik persilangan ialah } (3, -1). \end{array}$$

### Cetusan Minda 5



Berpasangan

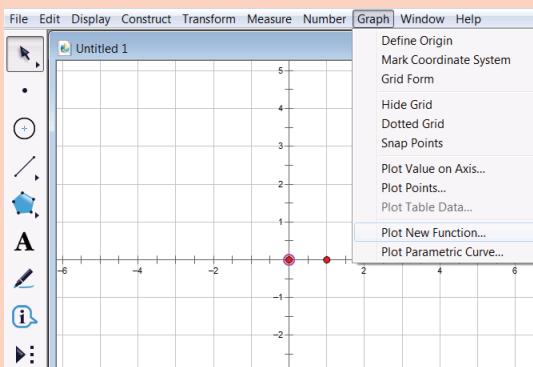
**Tujuan:** Menentukan koordinat bagi persilangan dua garis lurus.

**Bahan:** Perisian dinamik

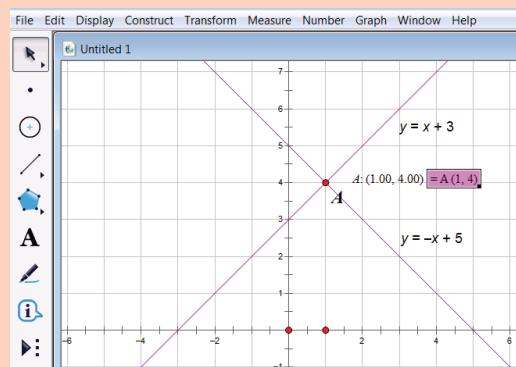
**Arahan:** Lakukan aktiviti secara berpasangan.

**Langkah:**

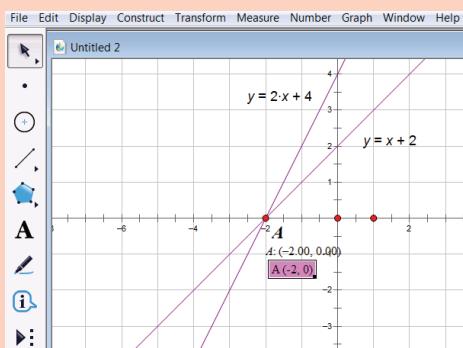
1. Mulakan dengan *New sketch* dan klik *Graph* seterusnya klik *Show Grid*.
2. Klik semula *graph* dan pilih *Plot New Function* (Rajah 1).
3. Gunakan *Plot New Function* untuk memplot persilangan antara dua garis lurus.
4. Contoh:  $y = x + 3$  dan  $y = -x + 5$ .
5. Gunakan *Arrow Tool* untuk memilih kedua-dua graf garis lurus. Klik *Construct* dan pilih *Intersection*.
6. Klik *Measure* dan pilih *Coordinates*. Titik persilangan  $A(1.00, 4.00)$  akan dipaparkan (Rajah 2).
7. Ulangi langkah 1 hingga 6 untuk persilangan antara dua garis lurus lain.
  - (a)  $y = x + 2$  dan  $y = 2x + 4$  (Rajah 3)
  - (b)  $y = 4$  dan  $y = 3x - 2$  (Rajah 4)



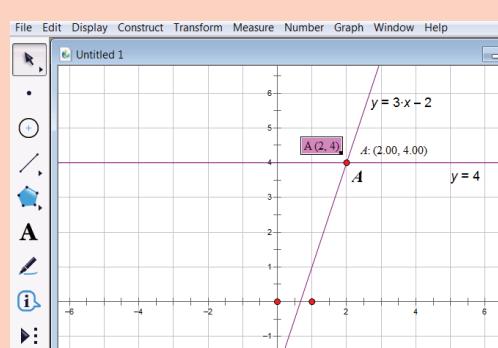
Rajah 1



Rajah 2



Rajah 3



Rajah 4

### Perbincangan:

Apakah yang boleh dirumuskan daripada pemerhatian anda di dalam aktiviti di atas?

Hasil daripada Cetusan Minda 5, didapati bahawa;

- (a) Dua garis lurus yang tidak selari hanya bersilang pada satu titik sahaja.
- (b) Titik persilangan bagi dua garis lurus boleh ditentukan dengan memplotkan kedua-dua garis lurus itu pada satah Cartes.

### UJI MINDA 9.1h

1. Tentukan titik persilangan bagi pasangan garis lurus berikut dengan kaedah penggantian.
  - (a)  $x = 3, 2x + y = 10$
  - (b)  $y = 4, 3x - 2y = 7$
  - (c)  $x + y = 5, 2x - y = 4$
  - (d)  $2x + y = 3, 3x - 2y = 8$
2. Tentukan titik persilangan bagi pasangan garis lurus berikut dengan kaedah penghapusan.
  - (a)  $x + y = 1, 2x + y = -1$
  - (b)  $x - y = -4, 3x + y = 4$
  - (c)  $x - y = -5, 2x + 3y = -10$
  - (d)  $2x - 3y = 5, 3x + 2y = 14$



**Bagaimakah anda menyelesaikan masalah melibatkan garis lurus?**



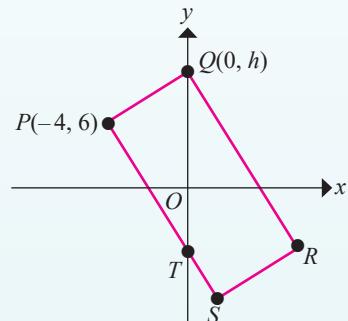
### STANDARD PEMBELAJARAN

Menyelesaikan masalah yang melibatkan garis lurus.

### Contoh /17

Rajah di sebelah menunjukkan segi empat selari  $PQRS$ . Diberi bahawa kecerunan  $SR$  ialah  $\frac{1}{2}$  dan pintasan- $y$  garis lurus  $PS$  ialah  $-4$ . Tentukan

- (a) nilai  $h$
- (b) persamaan garis lurus  $PS$
- (c) pintasan- $x$  bagi garis lurus  $PS$



### Penyelesaian:

#### Memahami masalah

- $PQRS$  ialah segi empat selari.
- Kecerunan  $PQ =$  kecerunan  $SR = \frac{1}{2}$ .
- Pintasan- $y$   $PS$  ialah  $-4$ .

#### Merancang strategi

- Nilai  $h$  boleh ditentukan dengan menggunakan nilai kecerunan iaitu kecerunan  $PQ =$  kecerunan  $SR = \frac{1}{2}$ .
- Pintasan- $y$  garis lurus  $PS$  ialah  $-4$  maka, koordinat  $T(0, -4)$ .
- Pintasan- $x$  bagi garis lurus  $PS$  boleh ditentukan dengan menggantikan  $y = 0$  ke dalam persamaan  $PS$ .

#### Melaksanakan strategi

(a) Kecerunan  $PQ =$  Kecerunan  $SR = \frac{1}{2}$       (b) Garis lurus  $PS$  melalui titik  $T(0, -4)$

$$\begin{aligned}\frac{h-6}{0-(-4)} &= \frac{1}{2} \\ \frac{h-6}{4} &= \frac{1}{2} \\ h-6 &= 2 \\ h &= 2+6 \\ h &= 8.\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kecerunan } PS &= \frac{-4-6}{0-(-4)} = \frac{-10}{4} = -\frac{5}{2} \\ \text{Pintasan-}y, \text{ garis lurus } PS &\text{ ialah } -4 \\ \text{Maka, persamaan garis lurus } PS &\text{ ialah} \\ y &= -\frac{5}{2}x - 4.\end{aligned}$$

(c) Persamaan garis lurus  $PS$  ialah  $y = -\frac{5}{2}x - 4$

Apabila  $y = 0$

$$\begin{aligned}0 &= -\frac{5}{2}x - 4 \\ \frac{5}{2}x &= -4 \\ x &= -\frac{8}{5}\end{aligned}$$

Pintasan- $x$  bagi garis lurus  $PS$  ialah  $-\frac{8}{5}$ .

#### Membuat kesimpulan

- (a) Nilai  $h$  ialah  $8$ .
- (b) Persamaan garis lurus  $PS$  ialah  $y = -\frac{5}{2}x - 4$ .
- (c) Pintasan- $x$  bagi garis lurus  $PS$  ialah  $-\frac{8}{5}$ .

### Contoh/18

Diberi garis lurus  $y = -\frac{1}{3}x + 3$  dan  $2x - y = 4$  bersilang pada titik  $A$ .

Tentukan koordinat bagi titik  $A$  dengan menggunakan kaedah graf.

### TIP

Suatu garis lurus boleh dilukis jika pintasan- $x$  dan pintasan- $y$  garis lurus tersebut diketahui.

### Penyelesaian:

Bagi garis lurus  $y = -\frac{1}{3}x + 3$ ,

(a) Apabila  $x = 0$ ,

$$y = -\frac{1}{3}(0) + 3$$

$$y = 3 \\ \text{pintasan-}y = 3$$

(b) Apabila  $y = 0$ ,

$$0 = -\frac{1}{3}(x) + 3$$

$$\frac{1}{3}x = 3 \\ x = 9$$

$$\text{pintasan-}x = 9$$

Bagi garis lurus  $2x - y = 4$ ,

(a) Apabila  $x = 0$ ,

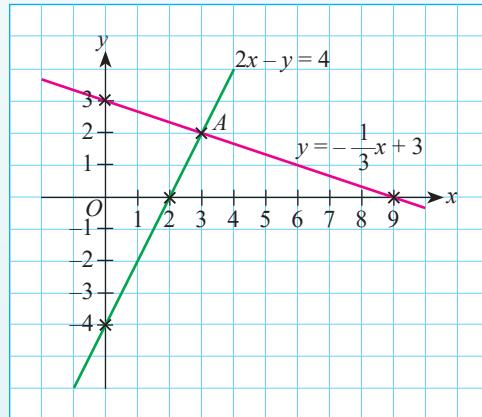
$$2(0) - y = 4 \\ -y = 4 \\ y = -4$$

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

(b) Apabila  $y = 0$ ,

$$2x - (0) = 4 \\ 2x = 4 \\ x = 2$$

$$\text{Pintasan-}x = 2$$

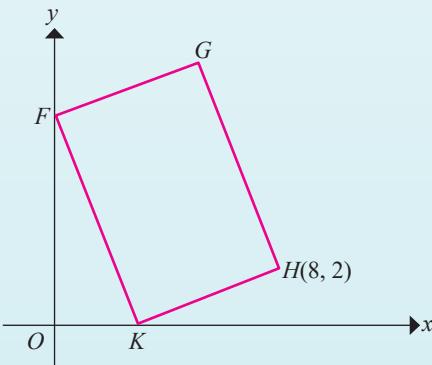


Dari graf, didapati koordinat  $A$  ialah  $(3, 2)$ .

### UJI MINDA 9.1i

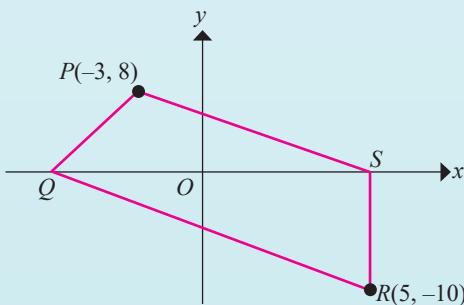
1. Rajah di sebelah menunjukkan suatu segi empat selari  $FGHK$ . Diberi bahawa  $O$  ialah asalan dan titik  $K$  berada pada paksi- $x$ . Diberi persamaan garis lurus  $FG$  ialah  $2y = x + 20$ . Tentukan

- kecerunan garis lurus  $FG$ .
- pintasan- $y$  garis lurus  $HK$ .
- persamaan garis lurus  $HK$ .



2. Dalam rajah di sebelah,  $O$  ialah asalan dan  $PQRS$  ialah satu trapezium dengan  $PS$  dan  $QR$  adalah selari. Garis lurus  $RS$  selari dengan paksi- $y$ , dan titik  $Q$  dan  $S$  berada pada paksi- $x$ . Tentukan

- koordinat  $S$ .
- persamaan garis lurus  $QR$ .
- pintasan- $x$  garis lurus  $QR$ .

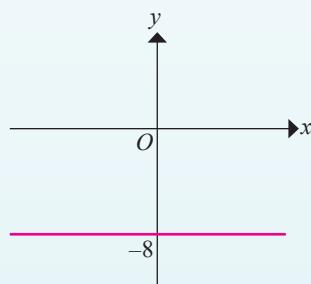
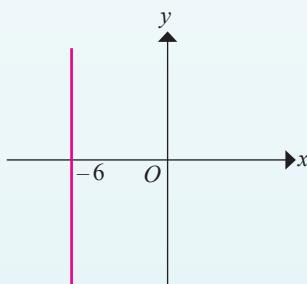


# Cabaran Dinamis



**Uji Diri**

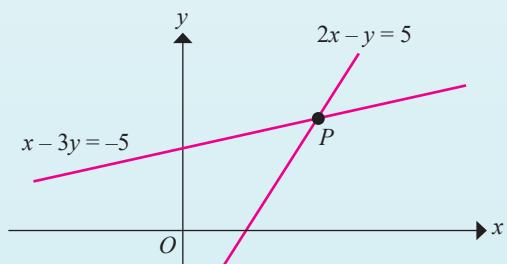
- Diberi bahawa  $2x + 5y = 30$  ialah persamaan suatu garis lurus. Tentukan
    - pintasan- $x$
    - pintasan- $y$
    - kecerunan
  - Nyatakan persamaan garis lurus bagi setiap rajah berikut.



- Tentukan persamaan garis lurus yang mempunyai kecerunan 3 dan melalui titik  $R(-4, 6)$ .
  - Tentukan persamaan garis lurus yang melalui titik  $P(-1, -2)$  dan titik  $Q(3, 14)$ .
  - Tentukan persamaan garis lurus yang melalui titik  $M(-3, 5)$  dan selari dengan garis lurus  $6x + 2y = 18$ .
  - Tentukan titik persilangan bagi garis lurus  $y = -8$  dan garis lurus  $y = -4x + 12$ .

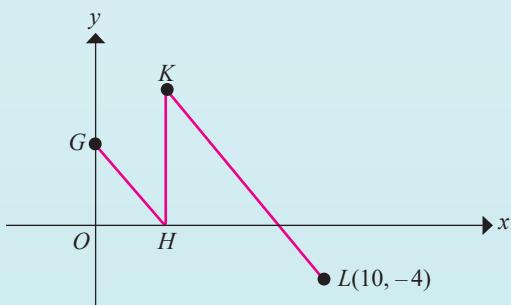
Mahir Diri

1. Rajah di sebelah menunjukkan dua garis lurus yang bersilang pada titik  $P$ . Diberi  $O$  ialah asalan. Tentukan koordinat  $P$ .

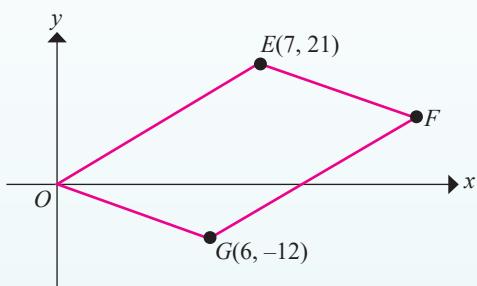


2. Dalam rajah di sebelah  $GH$ ,  $HK$  dan  $KL$  ialah garis lurus. Titik  $H$  berada pada paksi- $x$   $GH$  selari dengan  $KL$  dan  $HK$  selari dengan paksi- $y$ .  
Diberi bahawa persamaan  $GH$  ialah  $2x + y = 6$ .

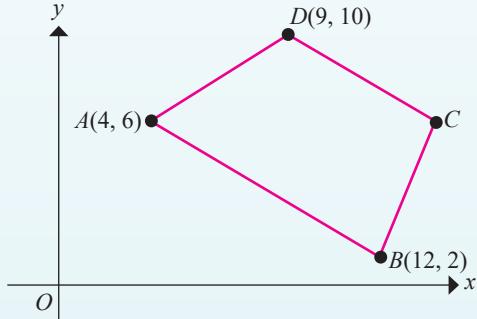
  - Nyatakan persamaan garis lurus  $HK$ .
  - Tentukan persamaan garis lurus  $KL$  dan seterusnya nyatakan pintasan- $x$  bagi  $KL$ .



3. Rajah di sebelah menunjukkan segi empat selari  $OEGF$ . Diberi  $O$  ialah asalan. Tentukan
- persamaan garis lurus  $OG$ .
  - persamaan garis lurus  $EF$ .
  - pintasan- $x$  bagi garis lurus  $EF$ .



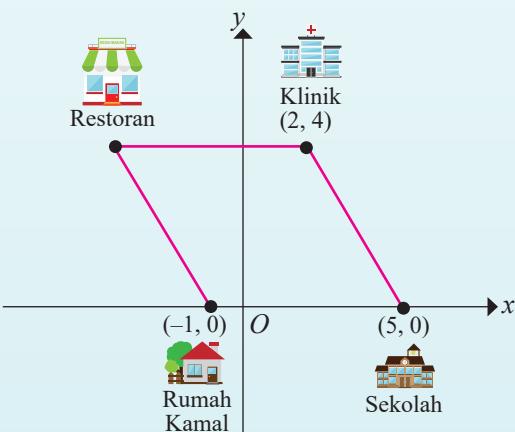
4. Rajah di sebelah menunjukkan trapezium  $ABCD$  dilukis pada satah Cartes. Diberi  $AB$  selari dengan  $DC$ . Tentukan
- persamaan garis lurus  $AB$ .
  - persamaan garis lurus  $CD$ .
  - Adakah garis lurus  $AB$  dan garis lurus  $CD$  akan bersilang? Nyatakan alasan untuk jawapan anda.



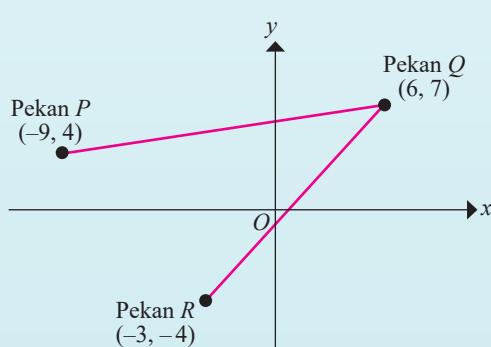
### Materi Kendiri



1. Rajah di sebelah menunjukkan segi empat selari yang dilukis pada suatu satah Cartes yang mewakili kedudukan rumah Kamal, sekolah, klinik dan restoran. Diberi skala ialah 1 unit = 1 km.
- Hitung jarak, dalam km, di antara rumah Kamal dengan sekolah.
  - Tentukan koordinat bagi restoran.
  - Hitung jarak, dalam km, di antara rumah Kamal dengan restoran.
  - Tentukan persamaan garis lurus yang menghubungkan sekolah dan klinik.



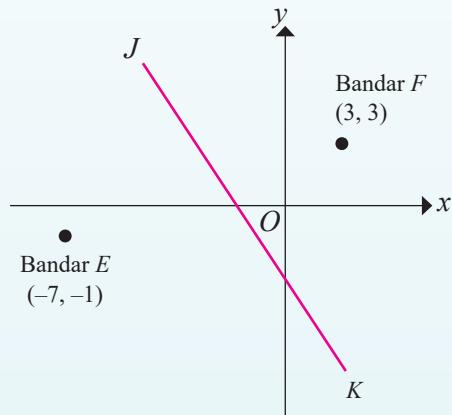
2. Rajah di sebelah menunjukkan kedudukan pekan  $P$ , pekan  $Q$  dan pekan  $R$  yang dilukis pada suatu satah Cartes. Diberi skala ialah 1 unit = 2 km.
- Hitung jarak dalam km, di antara pekan  $R$  dengan asalan  $O$ .
  - Tentukan persamaan garis lurus yang menghubungkan pekan  $P$  dengan pekan  $Q$ .
  - Hitung jarak terdekat, dalam km, di antara pekan  $P$  dengan pekan  $R$ .
  - Encik Mazlan memandu kereta dari pekan  $R$  ke pekan  $Q$  melalui jarak terdekat dengan purata laju  $50 \text{ km } \text{j}^{-1}$ . Hitung masa yang diambil, dalam minit oleh Encik Mazlan untuk tiba di pekan  $Q$ .



3. Tinggi asal pokok  $F$  ialah 9 cm. Tingginya ialah  $y$  cm selepas  $x$  hari dan dihubungkan oleh persamaan  $y = \frac{3}{16}x + 9$ . Pokok  $G$  mempunyai kadar pertumbuhan yang sama dengan pokok  $F$ . Pokok  $G$  mencapai tinggi 15 cm selepas 8 hari. Tentukan satu persamaan untuk mewakili tinggi pokok  $G$ . Seterusnya, nyatakan tinggi asal, dalam cm, pokok  $G$ .



4.  $JK$  ialah sebatang jalan lurus yang melalui titik tengah di antara bandar  $E$  dengan bandar  $F$ .
- Persamaan bagi jalan lurus  $JK$  ialah  $y = -2x + k$ , dengan keadaan  $k$  ialah pemalar. Tentukan nilai  $k$ .
  - Satu jalan lurus yang lain,  $GH$  dengan persamaan  $y = 2x + 17$  akan dibina. Satu lampu isyarat akan dipasang di persimpangan kedua-dua jalan  $JK$  dan  $GH$ . Tentukan koordinat bagi lampu isyarat tersebut.



### TIP💡

Penyelesaian secara lukisan berskala tidak diterima.

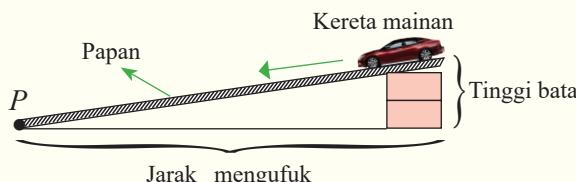
## PROJEK

**Tajuk:** Kecerunan dan kelajuan.

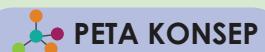
**Bahan:** Kereta mainan, papan, batu-bata, pembaris panjang dan jam randik.

**Langkah:**

- Letak papan di atas dua ketul batu yang disusun seperti dalam rajah di bawah.



- Ukur jarak mengufuk (tetap) dan tinggi kereta dari permukaan tanah. Hitung kecerunan papan dan catatkan.
- Lepaskan kereta mainan. Catatkan masa dalam saat kereta mainan itu sampai ke titik  $P$ .
- Tambahkan batu satu persatu. Ulangi langkah 2 dan 3.
- Apakah kesimpulan yang boleh anda buat berkaitan kecerunan papan dan kelajuan kereta?



## Garis Lurus

Persamaan garis lurus  
 $y = mx + c$   
 $m$  = kecerunan  
 $c$  = pintasan- $y$

Menulis semula persamaan garis lurus  
 $y = mx + c$  dalam bentuk  
 $ax + by = c$  dan  $\frac{a}{x} + \frac{b}{y} = 1$   
 dan sebaliknya.

Titik persilangan bagi dua garis lurus.

Garis lurus yang selari dengan paksi- $x$   
 $y = k$ ;  $k$  = pemalar  
 Garis lurus yang selari dengan paksi- $y$   
 $x = h$ ;  $h$  = pemalar

Kecerunan garis-garis selari adalah sama.

### CIMBAS KENDIRI

Pada akhir bab ini, saya dapat:



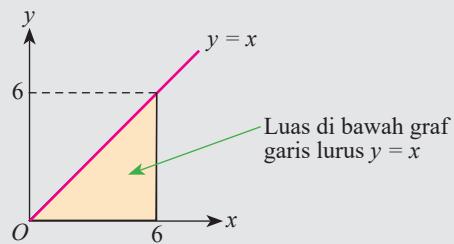
1.	Menentukan kecerunan dan pintasan- $y$ apabila persamaan garis lurus dalam bentuk $y = mx + c$ diberi.		
2.	Menentukan kecerunan dan pintasan- $y$ apabila persamaan garis lurus dalam bentuk $ax + by = c$ diberi.		
3.	Menentukan kecerunan dan pintasan- $y$ apabila persamaan garis lurus dalam bentuk $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ diberi.		
4.	Menentukan sama ada suatu titik terletak pada suatu garis lurus yang diberi atau tidak.		
5.	Menentukan sama ada dua garis lurus adalah selari atau tidak.		
6.	Menentukan persamaan suatu garis lurus.		
7.	Menentukan titik persilangan bagi dua garis lurus.		
8.	Menyelesaikan masalah yang melibatkan garis lurus.		

 JELAJAH MATEMATIK

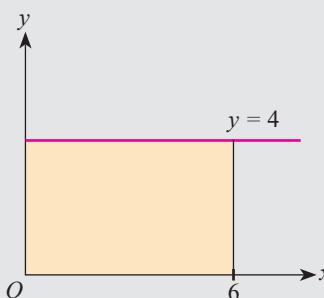
Luas di bawah suatu garis lurus boleh ditentukan jika maklumat yang cukup diberi.

Misalnya, luas di bawah graf garis lurus  $y = x$  bagi julat  $0 \leq x \leq 6$  dalam rajah di sebelah boleh ditentukan dengan kaedah seperti berikut:

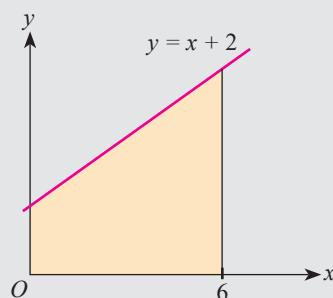
$$\begin{aligned}\text{Luas di bawah graf} &= \frac{1}{2} \times \text{tapak} \times \text{tinggi} \\ &= \frac{1}{2} \times 6 \text{ unit} \times 6 \text{ unit} \\ &= 18 \text{ unit}^2\end{aligned}$$


**Lembaran kerja**

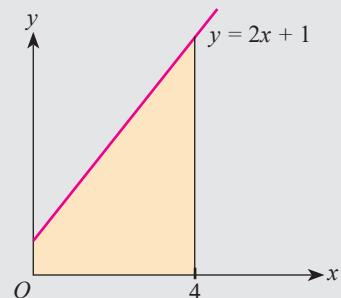
1.



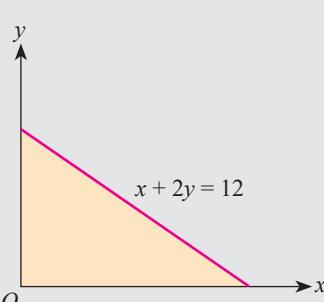
2.



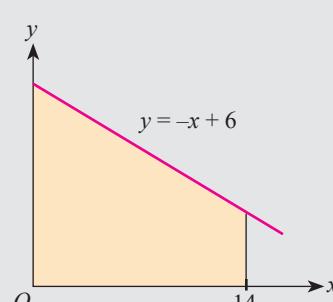
3.



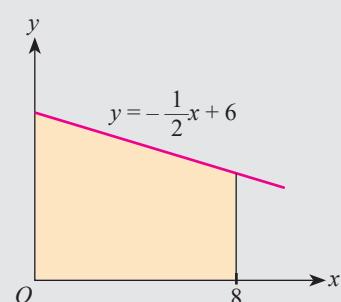
4.



5.



6.


**Langkah:**

1. Bahagikan murid kepada beberapa kumpulan.
2. Hitung luas di bawah setiap graf garis lurus yang disediakan.
3. Bentangkan hasil dapatan kumpulan anda.
4. Cadangkan sekurang-kurangnya dua cara untuk menentukan luas di bawah graf garis lurus.