

Materi 2 : Grafik Persamaan Garis Lurus, Parabola, dan Lingkaran

By : @abdan\_hafidz

A. Persamaan Garis Lurus

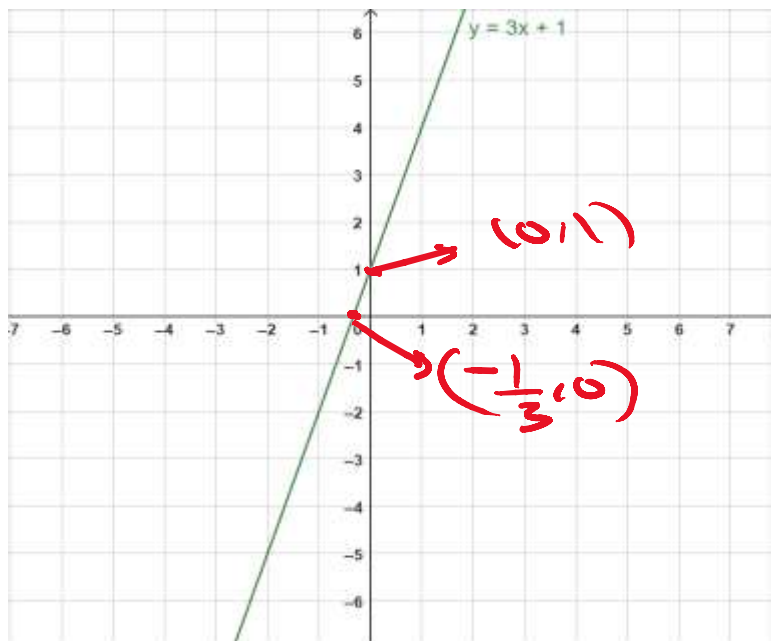
Misalkan kita mempunyai sebuah persamaan linier  $y = 3x + 1$  ini artinya akan ada beragam nilai  $y$  karena nilai  $x$  yang juga beragam. Hubungan antara nilai  $y$  dan  $x$  dapat divisualisasikan dalam bentuk grafik yang Matematis.

Dari persamaan garis  $y = 3x + 1$  kita dapat membuat sebuah hubungan antara  $x$  dan  $y$ .

$x$	$y$
$\frac{1}{3}$	0
$\frac{2}{3}$	3
...	...
0	1
1	4
2	7
3	10
4	13
...	...
dst	dst

Saat  $x = 0$   
dinamakan titik  
potong terhadap  
sumbu y

Saat  $y = 0$   
dinamakan titik  
potong terhadap  
sumbu x



Karena selisih perubahan nilai  $y$  adalah konstan  $+3$ , maka dapat ditemukan jenis grafiknya adalah garis lurus. Visualisasi grafik dapat dilihat pada gambar di atas.

Jika anda ingin menggambar grafik, anda bisa menarik garis lurus **dari titik potong terhadap sumbu-x ke titik potong terhadap sumbu-y** diteruskan menuju area tak hingga.

Hubungan antara nilai  $x$  dan  $y$  dapat direpresentasikan dalam bentuk  $(x,y)$  di mana bentuk ini kita sebut sebagai titik / point / koordinat / posisi / dsb dalam Matematika.

1. Menentukan persamaan garis lurus dari hubungan dua titik

Tentu sangat mudah jika anda diberikan titik – titik solusi dari sebuah persamaan kemudian anda memvisualisasikannya dalam bentuk grafik. Tapi bagaimana jika informasi yang kita peroleh adalah minimal dua titik – titik yang merupakan area dari grafik suatu persamaan tertentu?

**CONTOH 1.1** : Suatu garis memotong titik (2,5) dan (1,3) gambarkanlah grafiknya!

Dari informasi di atas kita bisa menerapkan formula, jika suatu garis memotong titik  $(x_1, y_1)$  dan  $(x_2, y_2)$  maka persamaan garisnya adalah :

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

Untuk menyelesaikan **CONTOH 1.1** di atas kita cukup substitusikan nilai titik pada formula di atas.

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

$$\begin{aligned}\frac{x - 2}{1} &= \frac{y - 5}{-2} \\ -2(x - 2) &= y - 5 \\ -2x + 4 &= y - 5 \\ y &= -2x + 4 + 5 \\ y &= -2x + 9\end{aligned}$$

Diperoleh persamaan garisnya adalah  $y = -2x + 9$

- Titik potong terhadap sumbu-x ( $y = 0$ )

$$\begin{aligned}-2x + 9 &= 0 \\ -2x &= -9 \\ x &= \frac{9}{2} = 4.5\end{aligned}$$

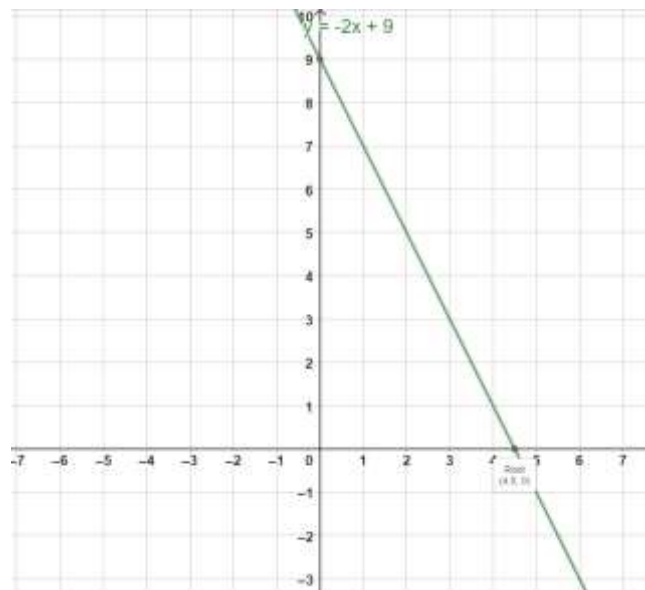
Titik potongnya adalah (4.5,0)

- Titik potong terhadap sumbu-y ( $x=0$ )

$$\begin{aligned}-2(0) + 9 &= y \\ y &= 9\end{aligned}$$

Titik potongnya adalah (0,9)

Sehingga grafiknya adalah :



## 2. Menentukan persamaan garis jika diketahui gradien (m)

Bentuk umum dari persamaan garis lurus adalah  $y = mx + c$  di mana  $m$  adalah gradien / kemiringan garis dan  $c$  adalah konstanta. Dari formula sebelumnya

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

Kita dapat tentukan

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

Operasikan

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

(Bisa dibuktikan)

Bahwa

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

Sehingga diperoleh

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

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

atau

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

**CONTOH 1.2 :** Sebuah garis  $l$  memotong titik (1,2) dan memiliki kemiringan 2. Gambarkan grafik untuk garis  $l$  tersebut!

Dari soal di atas diketahui  $m = 2$ ,  $x_1 = 1$ ,  $y_1 = 2$ . Diperoleh persamaanya adalah :

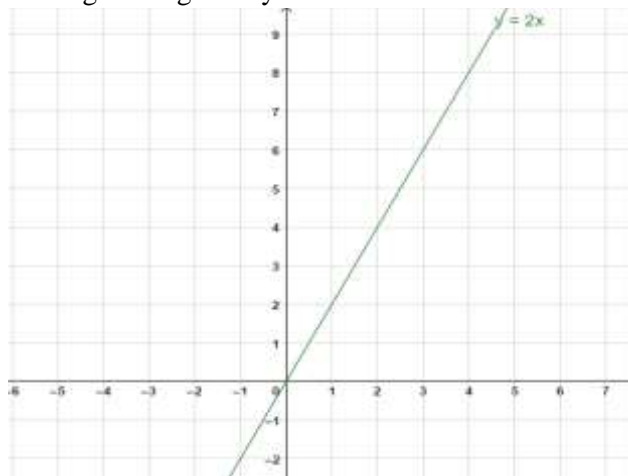
$$y = m(x - x_1) + y_1$$

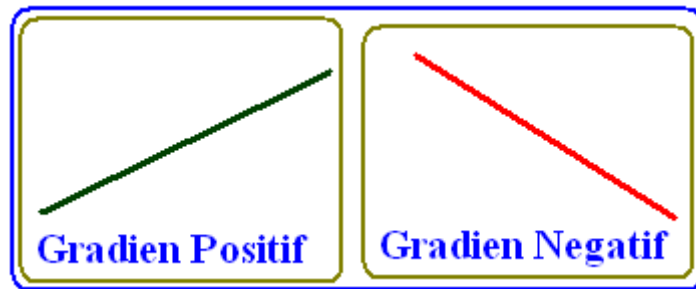
$$y = 2(x - 1) + 2$$

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

$$y = 2x$$

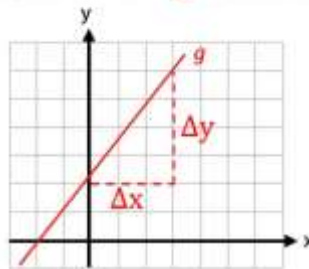
Dengan mudah kita mengetahui grafiknya adalah :



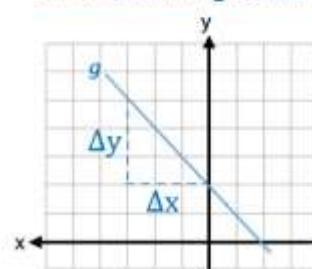


Garis Condong ke Kanan

Garis Condong ke Kiri



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



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

### 3. Hubungan antar garis

#### 3.1. Garis saling sejajar (//)

Garis  $l_1$  dan  $l_2$  dikatakan sejajar ( $l_1 // l_2$ ) apabila  $m_1$  (Kemiringan garis  $l_1$ ) dan  $m_2$  (Kemiringan garis  $l_2$ ) sama

$$m_1 = m_2$$

**CONTOH 1.3 :** Garis  $l_1: 2x + 3y = 1$  dan  $l_2: y = (p + 1)x + 3$ , diketahui ( $l_1 // l_2$ ).  
Tentukan nilai  $p$  !

$$l_1 : 3y = -2x + 1$$

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

$$m_1 = -\frac{2}{3}$$

$$l_2: y = (p + 1)x + 3$$

$$m_2 = p + 1$$

Karena sejajar maka  $m_1 = m_2$

$$-\frac{2}{3} = p + 1$$

$$p = -\frac{2}{3} - 1$$

$$p = -\frac{5}{3}$$

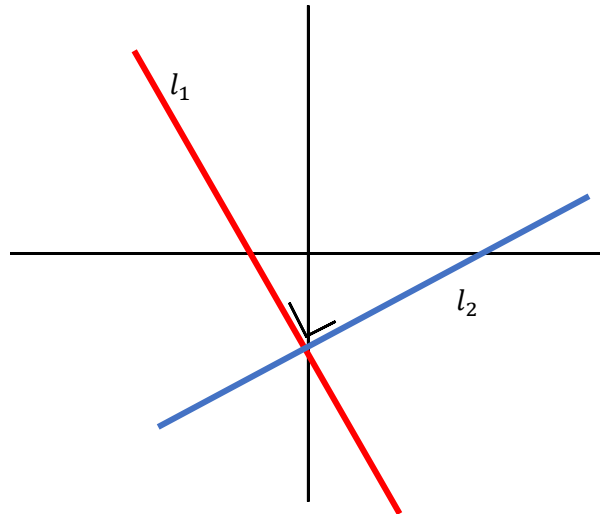
Diperoleh nilai

$$p = -\frac{5}{3}$$

#### 3.2. Garis saling tegak lurus ( $\perp$ )

Garis  $l_1$  dan  $l_2$  dikatakan saling tegak lurus ( $l_1 \perp l_2$ ) apabila  $m_1 \cdot m_2 = -1$

**CONTOH 1.4 [PM] :** Diketahui dua garis  $l_1$  dan  $l_2$  saling tegak lurus berdasarkan gambar di bawah ini!



Tentukan apakah masing – masing dari pernyataan di bawah ini benar / salah!

- 1)  $\frac{1}{m_1} = m_2$
- 2)  $\frac{1}{m_1} = \frac{1}{m_2}$
- 3)  $2m_1 > \frac{1}{m_2}$

Dari gambar diketahui bahwa  $l_1$  memiliki persamaan  $m_1(-)$  karena condong ke kiri dan  $m_2(+)$  karena condong ke kanan. Maka  $m_1 \cdot m_2 = -1$ .

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

Untuk  $m_1 < 0$ , karena itu  $m_2$  selalu positif.

Dari penyelesaian di atas diperoleh bahwa 1 benar, dan 2 salah

$$3) 2m_1 > \frac{1}{m_2} \rightarrow 2m_1 > \frac{1}{\frac{-1}{m_1}}$$

$$2m_1 > -m_1$$

**HATI – HATI :** Karena  $m_1 < 0$  pernyataan di atas salah !

### 3.3. Garis berpotongan

Dua garis  $l_1$  dan  $l_2$  saling berpotongan, maka keduanya berpotongan pada saat  $l_1$  dan  $l_2$ .

**CONTOH 1.5 :** Garis  $l_1: y = 3x + 2$  dan  $l_2: y = 4x + 1$  berpotongan pada titik?

Karena  $l_1$  dan  $l_2$  saling berpotongan maka

$$3x + 2 = 4x + 1$$

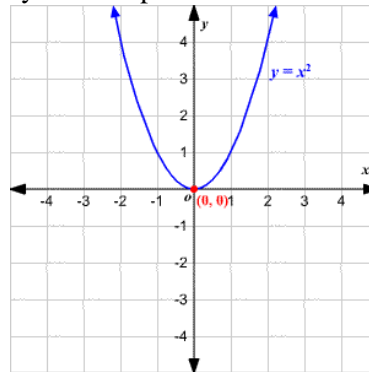
$$4x - 3x = 2 - 1$$

$$x = 1$$

Substitusikan ke salah satu persamaan  $y = 3.1 + 2 = 5$ . Diperoleh titik potong pada (1,5).

## B. Grafik Parabola

Bentuk persamaan kuadrat pada umumnya adalah  $y = ax^2 + bx + c$  Visualisasi dari grafik persamaan kuadrat pada umumnya adalah parabola.



### Sifat umum solusi persamaan kuadrat

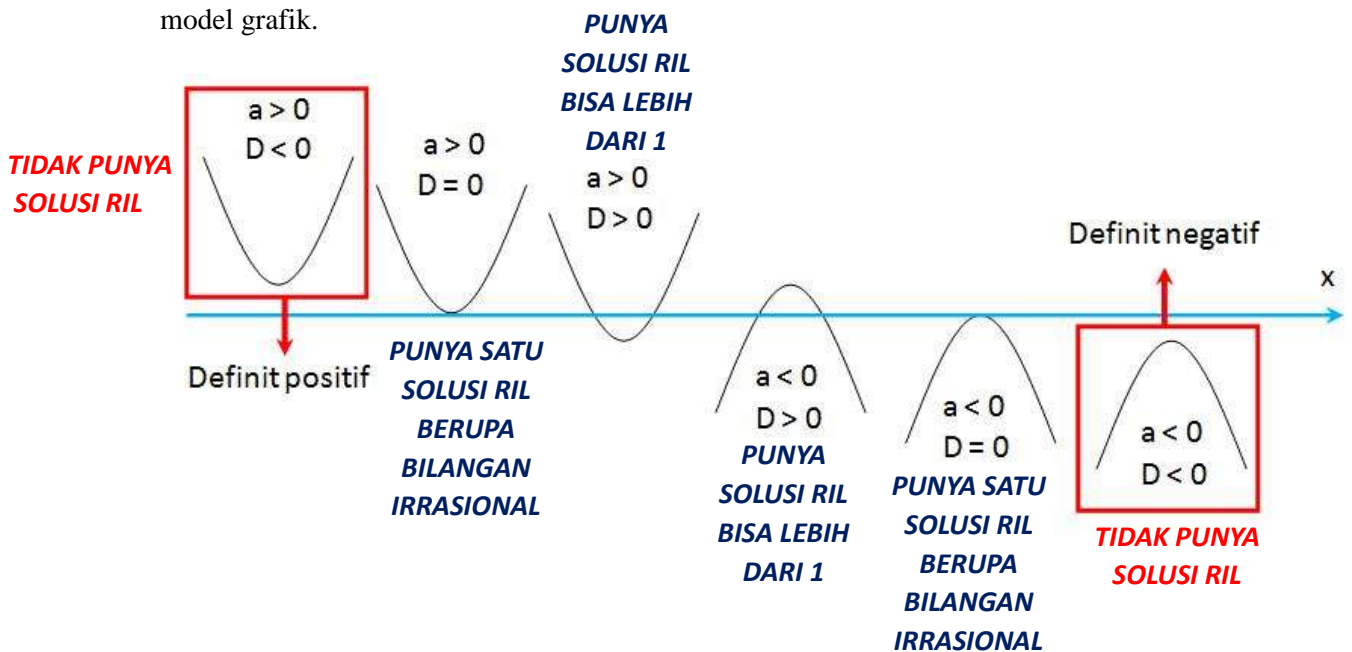
Misalkan suatu persamaan kuadrat  $y = (x - p)(x - q)$  maka penyelesaiannya adalah  $x = p$  atau  $x = q$ .

Jika dijabarkan akan menjadi

$$y = x^2 - qx - px + pq$$

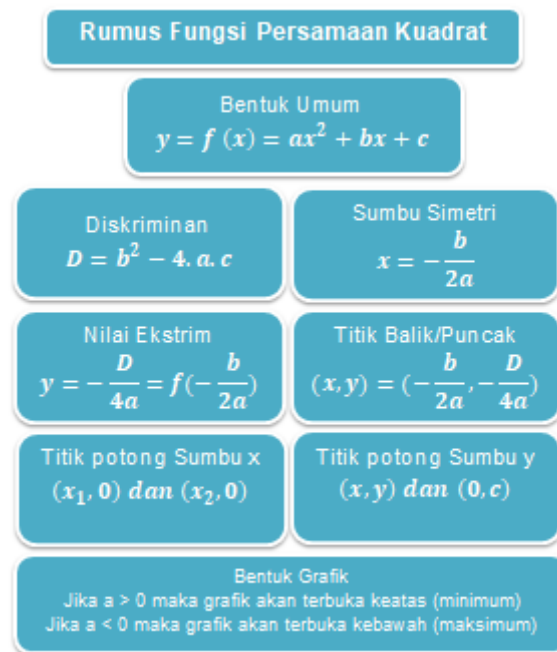
$$y = x^2 - (p + q)x + pq$$

Sehingga dari persamaan di atas dapat kita peroleh misalkan suatu persamaan kuadrat memiliki penyelesaian  $p$  dan  $q$  maka  $p + q = -\frac{b}{a}$  dan  $pq = \frac{c}{a}$ . Di bagi dengan  $a$  karena persamaan di atas memiliki nilai  $a = 1$ . Nilai  $a$  bisa saja berubah dan akan menjadi penentu model grafik.



Di mana  $D$  adalah diskriminan untuk  $D = b^2 - 4ac$

## Menggambar grafik parabola



Misalkan persamaan kuadrat  $y = ax^2 + bx + c$  untuk memodelkan grafiknya

- 1) Jika  $D \geq 0$  tentukan titik potong terhadap sumbu-x dengan menyelesaikan persamaan  
Misalkan penyelesaiannya adalah  $x = p$  atau  $x = q$ , maka titik potong terhadap sumbu-x adalah  $(p, 0)$  dan  $(q, 0)$ .  
Jika  $D < 0$  anda bisa langsung ke langkah berikutnya
- 2) Tentukan titik puncak yaitu  $(-\frac{b}{2a}, -\frac{D}{4a})$   
Kemudian tarik garis melengkung dari titik puncak memotong titik  $(p, 0)$  dan  $(q, 0)$  [Jika ada] menuju area tak hingga.

**CONTOH 2.1 :** Gambarkan grafik fungsi  $y = x^2 - 3x + 2$

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

$$(x - 1)(x - 2) = 0$$

$$x = 1 \text{ atau } x = 2$$

$$a = 1$$

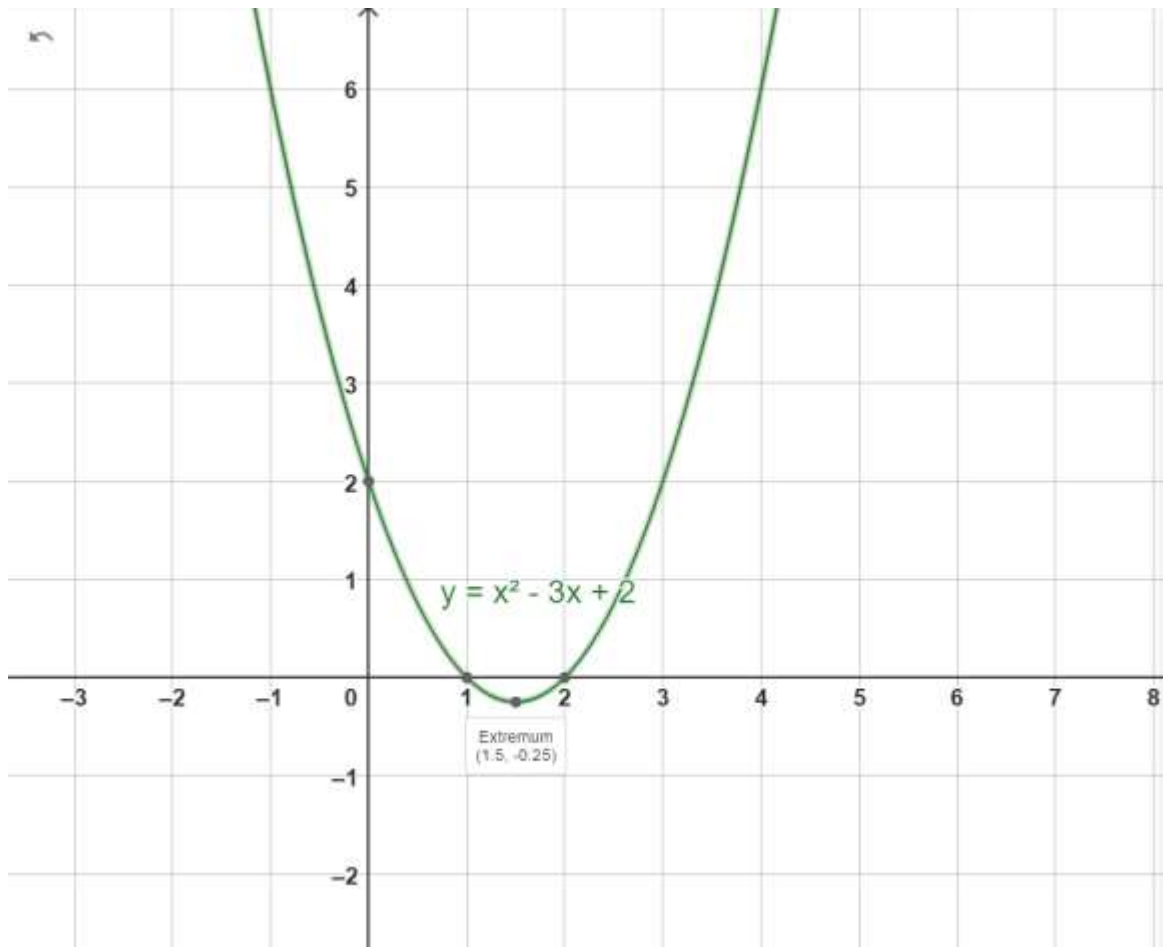
$$b = -3$$

$$c = 2$$

$$D = b^2 - 4ac$$

$$D = 9 - 4 \cdot 1 \cdot 2 = 1$$

- Titik potong terhadap sumbu-x adalah (1,0) dan (2,0)
- Titik puncak adalah  $\left(-\frac{-3}{2}, -\frac{1}{4}\right) = \left(\frac{3}{2}, -\frac{1}{4}\right) = (1.5, -0.25)$ .  
Karena  $a > 0$  maka kurva terbuka ke-atas.



**Hubungan Garis dan Kurva Parabola dibahas di pert – berikutnya setelah materi Kalkulus (Limit, Turunan, Integral) Ya!!! Hubungan mereka baik – baik aja kok 😊**

### C. Grafik Persamaan Lingkaran

Persamaan lingkaran dengan pusat  $(a, b)$  dan jari – jari  $r$  adalah :

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$$

Dalam Matematika umum kita pasti sudah mengerti bahwa :

- Jari – jari ( $r$ ) = jarak dari titik pusat ke salah satu titik pada sisi lingkaran

- Diameter = 2 x jari – jari

Sehingga dari pengetahuan dasar di atas kita dapat dengan mudah **menggambar grafik persamaan lingkaran dengan membuat sebuah lingkaran berpusat pada  $(a, b)$  dan buat jari – jari yang mudah dengan cara menghubungkan titik pusat ke suatu titik  $(a+r, b)$**

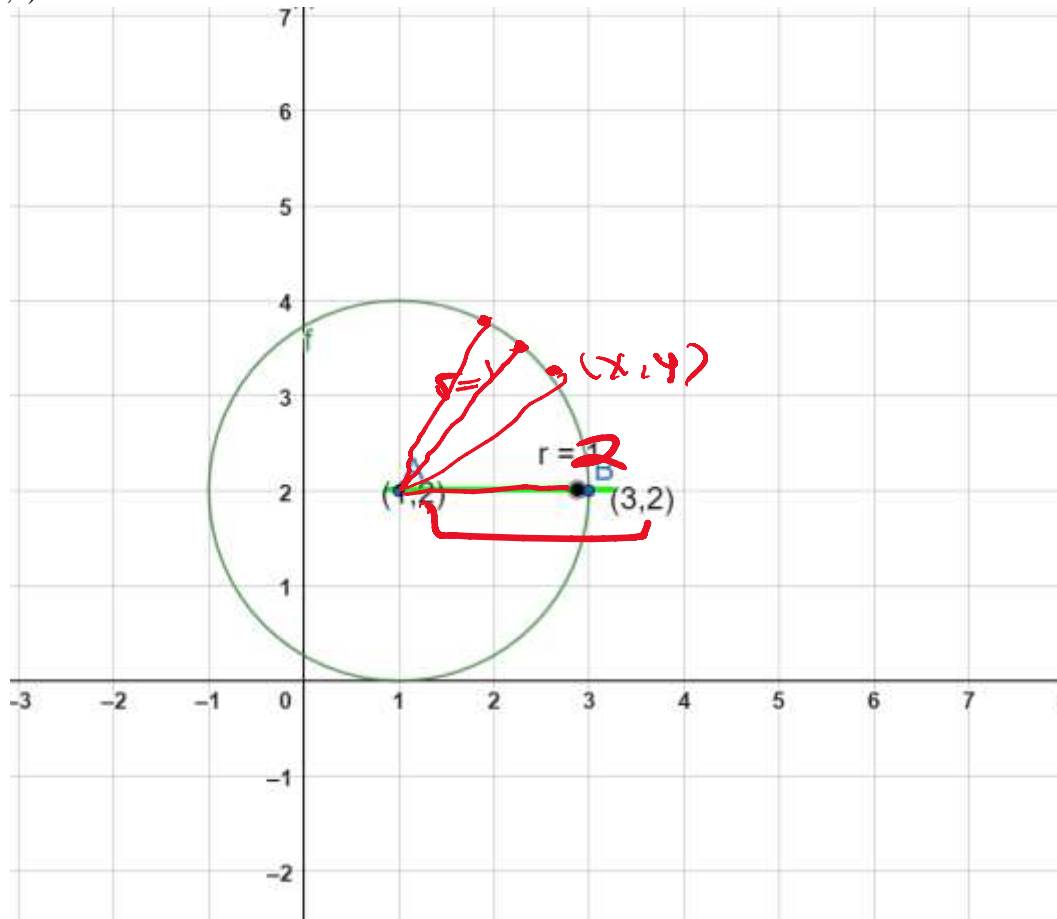


**CONTOH 3.1 :** Gambarkan grafik persamaan lingkaran dengan pusat (1,2) dan jari – jari sebesar 2 satuan!

**PENYELESAIAN :** Dari soal di peroleh bahwa  $a = 1, b = 2$  dan  $r = 2$   
 Berarti persamaan lingkarannya adalah  $(x - 1)^2 + (y - 2)^2 = 2^2$

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

Berarti lingkaran pusatnya pada (1,2) dan jari – jari kita tarik dari (1,2) ke (1+2,2) , (1,2) ke (3,2).



Persamaan umum lingkaran di atas bisa dirubah ke bentuk lain yang sering muncul pada soal.

Di mana jika kita jabarkan

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$$

Bisa menjadi bentuk

$$x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$$

$$a = \frac{A}{-2}, b = \frac{B}{-2}$$

$$r^2 = a^2 + b^2 - c$$

Semisal diberi persamaan lingkaran dalam bentuk di atas

**CONTOH 3.2 :** Persamaan lingkaran  $x^2 - 2x + y^2 - 4y + 1 = 0$  berpusat pada titik dan memiliki jari – jari sebesar?

$$x^2 - 2x + y^2 - 4y + 1 = 0$$

$$A = -2, B = -4, C = 1$$

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

$$a = \frac{-2}{-2} = 1$$

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

$$r^2 = 1 + 4 - 1 = 4 \rightarrow r = 2$$

Sehingga pusat lingkaran di atas adalah (1,2) dan jari – jari  $r = 2$  . Persamaan di atas jika dirubah ke bentuk lain adalah :

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

**HUBUNGAN GARIS DAN LINGKARAN ITU MATEMATIKA SAINTEK YA GUYS**

### **LATIHAN SOAL PK**

1. Dua buah garis  $l_1: y = \frac{k}{3} + 4$  dan  $l_2: y = 2k^2x + 2$  memiliki kedudukan saling sejajar. Nilai  $k$  untuk  $k > 0$  sama dengan ...

- a.  $\frac{1}{2}$
- b.  $2$
- c.  $3$
- d.  $6$
- e.  $\frac{1}{6}$

**Pembahasan :**

$$m_1 = \frac{k}{3}, m_2 = 2k^2$$

Karena sejajar maka  $m_1 = m_2$

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

$$6k^2 = k$$

$$6k = 1$$

$$k = \frac{1}{6}$$

2. Garis  $l_1$  memotong titik (3,2) dan (-1,3). Jika garis  $l_1$  berkedudukan tegak lurus dengan garis  $l_2: y = \frac{1}{p}x + 4$  maka nilai  $p$  adalah ...

- a.  $\frac{1}{4}$
- b.  $2$
- c.  $\frac{2}{3}$
- d.  $\frac{3}{2}$
- e.  $1$

**Pembahasan :**

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

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

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

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

$$l_1: y = -\frac{1}{4}x - \frac{1}{4}$$

Karena  $l_1$  tegak lurus dengan  $l_2$ , maka  $m_1 \cdot m_2 = -1$

$$m_2 = \frac{1}{p}$$

$$-\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{p} = -1$$

$$-\frac{1}{4p} = -1$$

$$1 = 4p$$

$$p = \frac{1}{4}$$

3. Sebuah garis memotong titik (2,-5) memiliki kemiringan 5 tentukan apakah pernyataan di bawah ini benar / salah !

Pernyataan	Benar	Salah
Titik potong dengan sumbu $x$ adalah (-15,0)		
Pada garis untuk setiap $x$ yang meningkat sebanyak bilangan riil tertentu maka nilai $y$ akan meningkat sebanyak 15		
Jika garis sejajar dengan garis $y = 2p - 1$ maka nilai $p$ adalah 2.5		
Garis tersebut berpotongan dengan garis $y = -\frac{1}{5}$		

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

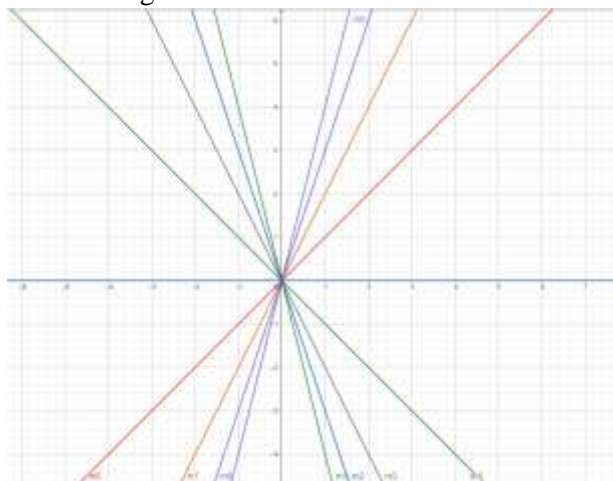
$$y - (-5) = 5(x - 2)$$

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

$$y = 5x - 10 - 5$$

$$y = 5x - 15$$

4. Perhatikan gambar di bawah ini!



Dari gambar di atas ada berapa banyak garis yang memiliki kemiringan  $< 0$

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

**JAWABAN D**



5. Apakah dua buah garis  $l_1: y = px + b$  dan  $l_2: y = qx - c$  berkedudukan saling tegak lurus?

Tentukan manakah pernyataan di bawah ini yang cukup untuk menjawab pertanyaan di atas!

(1)  $p < 0$

(2)  $q > 0$

- Pernyataan (1) SAJA cukup untuk menjawab pertanyaan, tetapi pernyataan(2) SAJA tidak cukup
- Pernyataan (2) SAJA cukup untuk menjawab pertanyaan, tetapi pernyataan(1) SAJA tidak cukup
- DUA pernyataan BERSAMA SAMA cukup untuk menjawab pertanyaan, tetapi SATU pernyataan SAJA tidak cukup
- Pernyataan (1) SAJA cukup untuk menjawab pertanyaan dan pernyataan (2) SAJA cukup
- Pernyataan (1) dan pernyataan (2) tidak cukup untuk menjawab pertanyaan

### JAWABAN E

Cukup jelas :

$$m_1 = p$$

$$m_2 = q$$

$$m_1 \cdot m_2 = -1$$

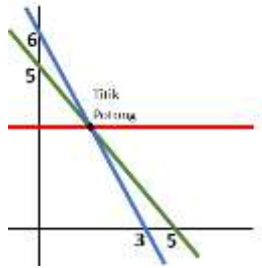
$$pq = -1$$

Hanya terpenuhi saat

$$p = -\frac{1}{q}$$

Saat  $p < 0$  dan  $q > 0$  tidak menjamin persamaan di atas terpenuhi, karena masih ada kemungkinan misalnya  $p = -1$  dan  $q = 2$ .

6. Perhatikan gambar di bawah ini!



Dari gambar di atas diketahui ketiga garis berpotongan di suatu titik  $(x, y)$ . Jika garis berwarna merah adalah  $y = c$  Tentukanlah nilai  $c + 2$ !

- a. 2
- b. 3
- c. 4
- d. 5
- e. 6

**Pembahasan :**

Garis biru :  $6x + 3y = 30 \rightarrow 2x + y = 10 \rightarrow y = -2x + 10$

Garis hijau :  $5x + 5y = 25 \rightarrow x + y = 5 \rightarrow y = -x + 5$

Garis biru dan hijau berpotongan pada titik

$$y_{\text{biru}} = y_{\text{hijau}}$$

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

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

$$-x = -5$$

$$x = 5$$

Substitusikan ke salah satu persamaan diperoleh berpotongan pada  $(5, 0)$ .

Garis merah tidak memiliki kemiringan ( $m = 0$ ) dan memotong juga pada titik  $(5, 0)$ .

Persamaannya menjadi

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

$$y - 0 = 0$$

$$y = 0$$

$$0 + 2 = 2$$

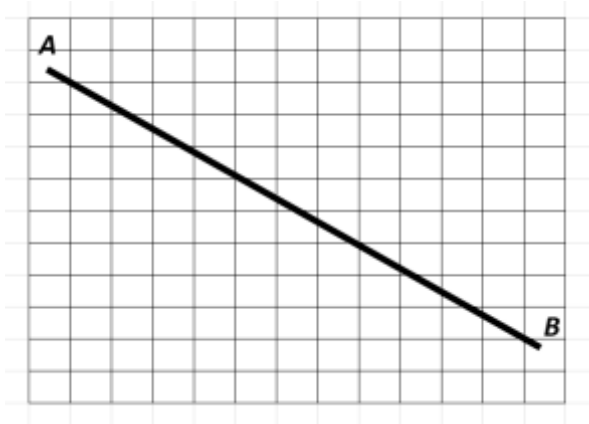
**JAWABAN A**

7. Suatu garis memotong titik  $(x_1, y_1)$  dan  $(x_2, y_2)$  jika  $x_1 < 0$  ,  $x_2 > 0$  maka ada berapa pernyataan di bawah ini yang menyebabkan kemiringan garis tersebut pasti bernilai positif (+) ?

- 1)  $y_1 > 0, y_2 < 0$
- 2)  $y_1 < 0, y_2 < 0$
- 3)  $y_1 > 0, y_2 < 0$
- 4)  $y_1 < 0, y_2 > 0$

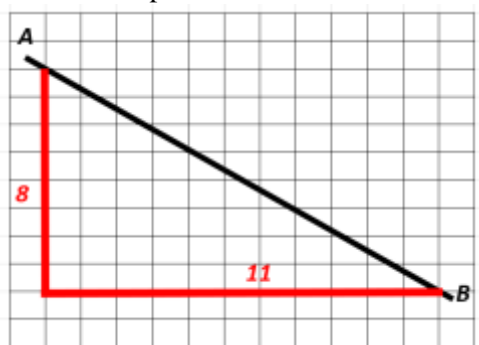
- a. 0
- b. 1
- c. 2
- d. 3
- e. 4

8. Perhatikan gambar di bawah ini!



Gradien garis AB adalah ...

- a.  $-\frac{8}{11}$
- b.  $-\frac{1}{2}$
- c.  $-\frac{2}{3}$
- d.  $-\frac{4}{7}$
- e. Tidak dapat ditentukan



Turun (-) sejauh 8 dan kek kanan (+) sejauh 11

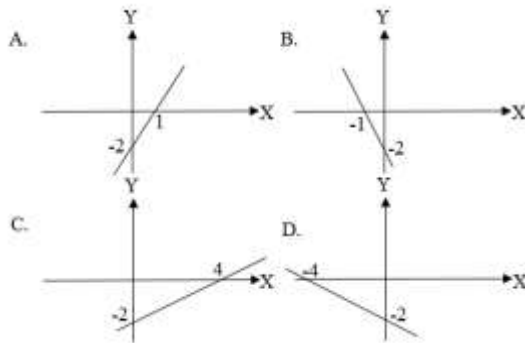
$$m = -\frac{8}{11}$$

9. Persamaan garis di bawah ini yang paling mendekati, hampir sejajar dengan garis  $3y + 2x = 6$  adalah ...
- $2x + y = 7$
  - $x + 2y = 5$
  - $3x + y = 3$
  - $x + 3y = 2$
  - $3x + 2y = 6$

Anda bisa melakukan pengujian pilihan di temukan paling mendekati sejajar dengan kemiringan mendekati  $-\frac{2}{3}$  adalah  $x + 3y$  dengan kemiringan  $-\frac{1}{3}$ .

**JAWABAN D**

10. Grafik garis dengan persamaan  $y = \frac{1}{2}x - 2$  adalah ...



Diketahui persamaan garis lurus:  $y = \frac{1}{2}x - 2$ .

Titik potong garis terhadap sumbu koordinat harus ditentukan dulu.

Titik potong terhadap sumbu- $X$  terjadi saat  $y = 0$ .

$$0 = \frac{1}{2}x - 2 \Leftrightarrow 2 = \frac{1}{2}x \Leftrightarrow x = 4.$$

Jadi, koordinat titik potongnya adalah  $(4, 0)$ .

Titik potong terhadap sumbu- $Y$  terjadi saat  $x = 0$ .

$$y = \frac{1}{2}(0) - 2 \Leftrightarrow y = -2$$

Jadi, koordinat titik potongnya adalah  $(0, -2)$ .

Gambarkan kedua titik tersebut pada sistem koordinat Kartesius, lalu hubungkan kedua titik itu sehingga membentuk garis lurus.

(Jawaban C)

11. Suatu grafik parabola memiliki persamaan  $y = (p + 4)x^2 + 2px - 1$ ,  $p > -4$ . Dari persamaan yang diberikan dapat diketahui karakteristik grafik adalah ...
- Memotong sumbu- $x$
  - Menyinggung sumbu- $x$
  - Memiliki akar – akar riil
  - Tidak memotong maupun menyinggung sumbu- $x$

Pernyataan yang benar adalah

- 1,2,3
- 1,3
- 2,4
- 4



e. Semua benar

Dari soal diketahui bahwa  $p > -4 \rightarrow p + 4 > 0$  menunjukkan bahwa  $a > 0$  yang artinya kurva terbuka ke atas. Tentukan diskriminannya

$$D = b^2 - 4ac \rightarrow (2p)^2 - 4(p + 4)(-1)$$

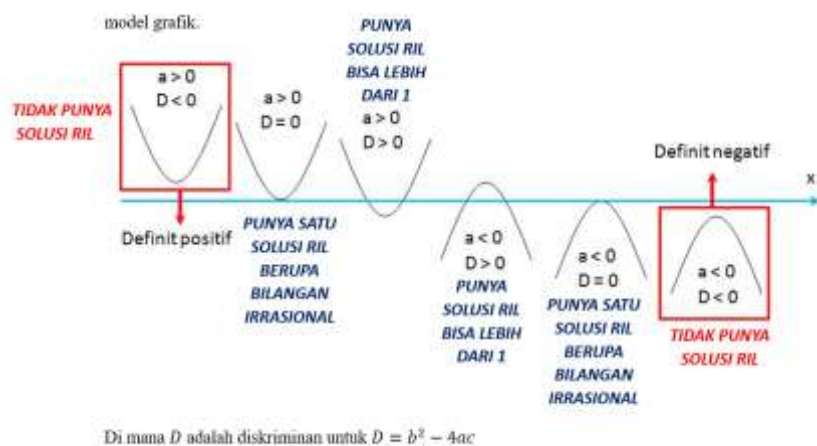
$$D = 4p^2 - (-4p - 16)$$

$$D = 4p^2 + 4p + 16$$

$p + 4 > 0$  artinya

$4p + 4 > 0$  juga

Karena  $4p^2$  definit positif dan  $4p + 4$  juga definit positif maka nilai  $D > 0$ . Karena  $D > 0$  maka



Kurva memotong sumbu-x dan memiliki solusi rill lebih dari 1.

### JAWABAN B

12. Suatu persamaan parabola  $y = 24ax^2 + 32x^2 + 4ax - 1$  (Untuk  $a$  bilangan bulat) diketahui memotong sumbu-x. Tentukan hubungan p dan q di bawah ini!

P	Q
Hasil jumlah semua nilai $a$ yang memenuhi	0

- $P < Q$
- $P > Q$
- $P = Q$
- Hubungan P dan Q tidak dapat ditentukan

$y = 24ax^2 + 32x^2 + 4ax - 1$  memotong sumbu-x, artinya  $D = 0$

$$D = b^2 - 4ac$$

$$y = 24ax^2 + 32x^2 + 4ax - 1 \rightarrow (24a + 32)x^2 + 4ax - 1 \rightarrow (6a + 8)x^2 + ax - \frac{1}{4}$$

$$y = (6a + 8)x^2 + ax - \frac{1}{4}$$

$$D = a^2 - 4(6a + 8)\left(-\frac{1}{4}\right)$$

$$D = a^2 - ((6a + 8)(-1))$$

$$D = a^2 - (-6a - 8)$$

$$D = a^2 + 6a + 8$$

$$D = 0$$

$$a^2 + 6a + 8 = 0$$

$$(a + 2)(a + 4) = 0$$

$$a_1 = -2, a_2 = -4$$

$$P = -2 - 4 = -6$$

$$Q = 0$$

$$P < Q$$

### JAWABAN A

13. Suatu persamaan parabola  $y = ax^2 + bx + c$  tentukan apakah pernyataan di bawah ini benar / salah!

Pernyataan	Benar	Salah
Untuk $a > 0, b < 0, c > 0$ maka kurva akan memotong sumbu-x		
Untuk $a < 0, b > 0, c < 0$ maka kurva akan menyinggung sumbu-x		
Untuk $c = 0$ dan $b \neq 0$ maka persamaan di atas hanya memiliki satu solusi ril		
Jika $4ac > b^2$ dan maka kurva dapat dinyatakan definit negatif atau positif		

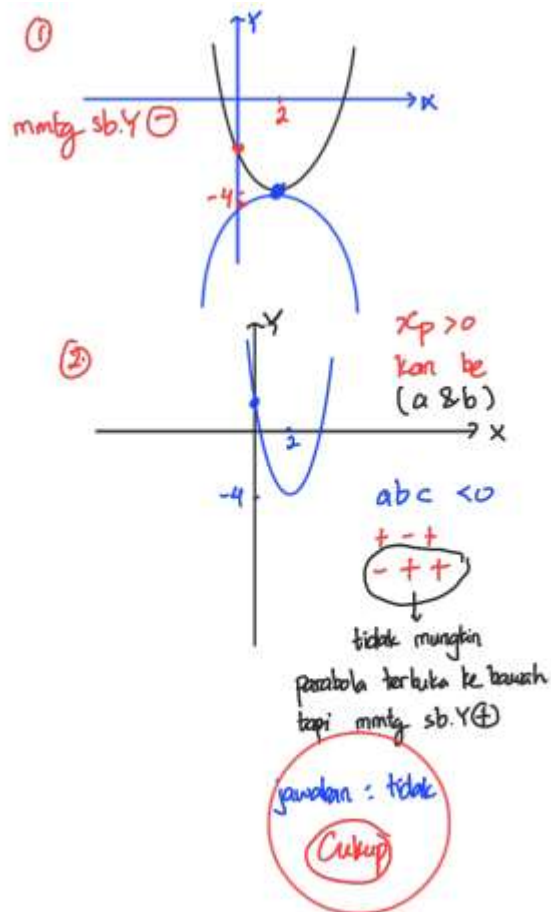
14. Parabola  $f(x) = ax^2 + bx + c$  berpuncak di  $(2, -4)$  Apakah parabola tersebut memiliki maksimum ?

Putuskan apakah pernyataan (1) dan (2) berikut cukup untuk menjawab pertanyaan tersebut.

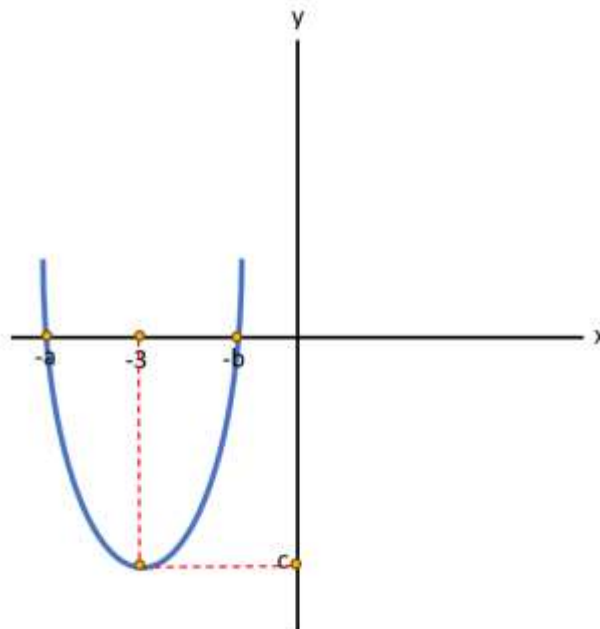
(1) Parabola tersebut memotong sumbu y negatif

(2)  $abc < 0$

- Pernyataan (1) SAJA cukup untuk menjawab pertanyaan, tetapi pernyataan(2) SAJA tidak cukup
- Pernyataan (2) SAJA cukup untuk menjawab pertanyaan, tetapi pernyataan(1) SAJA tidak cukup
- DUA pernyataan BERSAMA SAMA cukup untuk menjawab pertanyaan, tetapi SATU pernyataan SAJA tidak cukup
- d.Pernyataan (1) SAJA cukup untuk menjawab pertanyaan dan pernyataan (2) SAJA cukup
- Pernyataan (1) dan pernyataan (2) tidak cukup untuk menjawab pertanyaan



15. Perhatikan gambar di bawah ini!



Sebuah grafik fungsi parabola memotong titik  $(-a, 0)$  dan  $(-b, 0)$  serta memiliki titik ekstrim pada  $(-3, -c)$ . Nilai  $c$  dari gambar di atas adalah ...

- 6
- 2
- 3

- d.  $\frac{2}{3}$   
e.  $\frac{1}{2}$

**JAWABAN D**

16. Sebuah lingkaran dengan persamaan  $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 3$  memiliki luas sebesar ... satuan.  
a.  $16\pi$   
b.  $4\pi$   
c.  $2\pi$   
d.  $3\pi$   
e.  $15\pi$

Diketahui dari soal di atas

$$\begin{aligned} A &= -4, B = 6, C = -3 \\ a &= -\frac{A}{2} \rightarrow -\frac{-4}{2} = 2, b = \frac{-6}{2} = -3 \\ r^2 &= a^2 + b^2 - c = 4 + 9 - (-3) \\ r^2 &= 4 + 9 + 3 = 16 \\ r &= \sqrt{16} \\ r &= 4 \end{aligned}$$

Luas =  $16\pi$ .

**JAWABAN A**

17. Manakah di bawah ini garis yang memotong tepat titik pusat dari lingkaran dengan persamaan  $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = r^2$ ?  
1)  $3x + y = 4$   
2)  $2x - y = 7$   
3)  $4x - y = 5$   
4)  $3x - y = 3$   
a. 1,2,3  
b. 1,3  
c. 2,4  
d. 4  
e. Semua benar

**JAWABAN D**

Dari soal lingkaran berpusat pada (2,3), anda cukup menguji dengan mensubstitusikan nilai  $x = 2$ , dan  $y = 3$

- 1)  $3.2 + 3 \neq 4$  (Salah)  
2)  $2.2 - 3 \neq 7$  (Salah)

Jika pernyataan (1) salah otomatis A, B, dan E salah, pernyataan (2) salah otomatis C salah. Maka jawaban yang tepat adalah D.

18. Tentukan apakah persamaan di bawah ini benar / salah merupakan sebuah lingkaran!

Pernyataan	Benar	Salah
$2x^2 + 2y^2 + 4x + 2y - 8 = 0$		
$x^2 + y^2 - 3y + 2x - 5 = 0$		
$x^2 + y^2 - y + x + 1 = 0$		
$x^2 + y^2 + 2x - 5y - 2 = 0$		

Ingat

$$r^2 = a^2 + b^2 - c$$

Syarat sebuah lingkaran adalah  $r^2 > 0$  atau  $r > 0$ .

Dengan menganalisis

$$r^2 = a^2 + b^2 - c$$

$a^2 + b^2$  definit positif

Yang berarti  $c$  menjadi penentu. Syarat  $c$  adalah  $0 \leq c < (a^2 + b^2)$  agar  $r^2 > 0$ . Dengan menggunakan rumus  $a = -\frac{A}{2}$ ,  $b = -\frac{B}{2}$  bisa dibuktikan. Silahkan anda tentukan sendiri nilai  $a^2, b^2, c$  nya nanti akan ditemukan apakah memenuhi syarat.

Persamaan	$a^2$	$b^2$	$c$	Apakah $0 \leq c < (a^2 + b^2)$ ?
$2x^2 + 2y^2 + 4x + 2y - 8 = 0 \rightarrow x^2 + y^2 + 2x + y - 4$				
$x^2 + y^2 - 3y + 2x - 5 = 0$				
$x^2 + y^2 - y + x + 1 = 0$				
$x^2 + y^2 + 2x - 5y - 2 = 0$				

Pernyataan	Benar	Salah
$2x^2 + 2y^2 + 4x + 2y - 8 = 0$	V	
$x^2 + y^2 - 3y + 2x - 5 = 0$	V	
$x^2 + y^2 - y + x + 1 = 0$		V
$x^2 + y^2 + 2x - 5y - 2 = 0$	V	

19. Diketahui lingkaran dengan persamaan

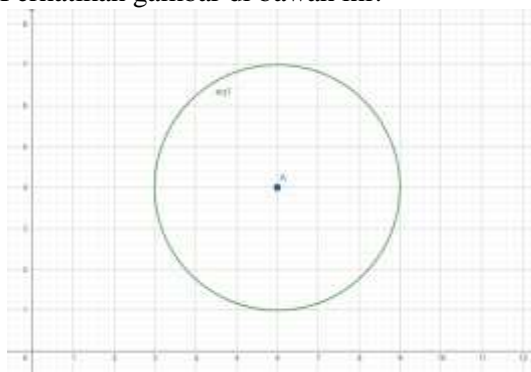
$$(x + 2)^2 + (y + 1)^2 = 16$$

Mana diantara titik berikut ini yang terletak pada lingkaran tersebut ?

- (1) (2, -1)
- (2) (-1, 2)
- (3) (-2, -5)
- (4) (3, 1)

- a. 1,2,3
- b. 1,3
- c. 2,4
- d. 4
- e. Semua benar

20. Perhatikan gambar di bawah ini!



Persamaan lingkaran di atas adalah ...

- a.  $x^2 - 12x + y^2 - 8y + 40 = 0$
- b.  $x^2 - 10x + y^2 - 6y + 43 = 0$

c.  $x^2 - 14x + y^2 - 10y + 45 = 0$

d.  $x^2 - 12x + y^2 - 8y + 49 = 0$

e.  $x^2 - 12x + y^2 - 8y + 43 = 0$