



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Satuan Pendidikan	: SMK N 3 Semarang	Fase	: E
Mata Pelajaran	: Matematika	Elemen	: Aljabar
Kelas / Semester	: X / Ganjil	Materi Pokok	: Fungsi Kuadrat
Kurikulum	: Merdeka		

Tujuan LKPD

Setelah menyelesaikan kegiatan pada LKPD, ini diharapkan :

1. Peserta didik dapat menginterpretasi karakteristik utama dari grafik dari fungsi kuadrat dengan tepat.
2. Peserta didik mengkonstruksi bentuk fungsi kuadrat (bentuk umum, bentuk titik puncak dan akar) dengan benar.
3. Peserta didik dapat menggunakan fungsi kuadrat untuk menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari dengan benar

Petunjuk Mengerjakan LKPD :

1. Baca setiap pertanyaan atau petunjuk dengan hati-hati sebelum menjawab.
2. Diskusikan bersama teman di kelompokmu dan gunakan sumber materi yang diberikan oleh guru.
3. Isi semua bagian di dalam E-LKPD ini, lalu klik "selesai " ketika kamu telah menyelesaikannya.
4. Setiap kelompok diminta mengirimkan satu salinan hasil E-LKPD dan tulis nama kelompok kalian di atasnya.
5. Tuliskan hasil diskusi kelompokmu di selembar kertas.
6. Presentasikan hasil diskusi kelompokmu di depan kelas.

Kelompok	:		Ketua Kelompok :
Anggota	:	1.	3.
		2.	4.
		5.	



Kegiatan 1

Bacalah permasalahan berikut dengan cermat !

Dewi adalah seorang arsitek. Saat ini, ia tengah mengerjakan proyek pembangunan jembatan yang memiliki tali dengan persamaan fungsi kuadrat $g(x) = x^2 + 2x - 3$. Jika tali jembatan tersebut digambarkan pada koordinat Cartesius, bagaimana bentuk grafik tali jembatan tersebut?

Langkah Penyelesaian:

- a. Menentukan titik potong dengan sumbu x

$$g(x) = y = 0$$

$$\text{Maka } x^2 + 2x - 3 = 0$$

$$(x + \dots)(x - 1)$$

$$\bullet (x + \dots) = 0$$

$$x = \dots$$

sehingga titik potong $(\dots, 0)$

$$\bullet (x - 1) = 0$$

$$x = 1$$

dan titik potong $(1, 0)$

- b. Menentukan titik potong dengan sumbu y

$$\text{Substitusikan } x = 0 \text{ ke persamaan } g(x) = y = x^2 + 2x - 3$$

$$y = \dots\dots\dots$$

$$y = \dots\dots\dots$$

sehingga titik potong di sumbu $y = (\dots, 0)$

- c. Menentukan sumbu simetri

$$g(x) = x^2 + 2x - 3 \text{ maka } a = 1, b = \dots\dots\dots \text{ dan } c = \dots\dots\dots$$

$$\text{Sumbu simetri } x = -\frac{b}{2a}$$

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

Maka sumbu simetrinya adalah $x = \dots\dots\dots$

- d. Menentukan titik puncak parabola (x_p, y_p)

$$\bullet x_p = -\frac{b}{2a} \quad x_p = -\frac{\dots\dots\dots}{2 \cdot 1} = \dots\dots\dots$$

$$\bullet x_p = -\frac{D}{4a} \quad D = b^2 - 4ac = (\dots\dots\dots)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (\dots\dots\dots) = \dots\dots\dots$$



$$y_p = -\frac{D}{4a} = -\frac{\dots}{4(\dots)} = \dots$$

Sehingga titik puncak parabola $(x_p, y_p) = (\dots, \dots)$

e. Gambarlah grafik fungsi

Gambarlah grafik fungsi pada kertas yang sudah di siapkah oleh guru !

Berdasarkan **kegiatan 1** untuk bisa menggambar grafik fungsi kuadrat maka kita harus mengetahui....

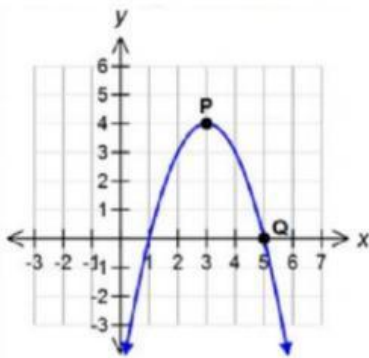
Kegiatan 2

Pada kegiatan ini kalian akan menyelesaikan masalah terkait mengkonstruksi fungsi kuadrat :

1. Jika di ketahui titik puncaknya (x_p, y_p) maka fungsi kuadratnya $y = a(x - x_p)^2 + y_p$
Dengan nilai a diperoleh dari titik lain yang diketahui.
2. Jika diketahui 2 titik yang memotong di sumbu $(x_1, 0)$ dan $(x_2, 0)$ maka fungsi kuadratnya $y = a(x - x_1)(x - x_2)$. Dengan nilai a diperoleh dari titik lain yang diketahui.
3. Jika diketahui 3 titik sembarang (x_1, y_1) , (x_2, y_2) dan (x_3, y_3) maka menentukan fungsi kuadratnya dengan substitusikan ketiga titik yang diketahui ke bentuk umum fungsi kuadrat

Soal 2.1

Perhatikan gambar berikut



Tentukan fungsi kuadrat dari grafik di samping !

Jawab :

Garik disamping memiliki titik puncak $P(x_p, y_p) = (3, 4)$

Serta melalui titik $Q = (5, 0)$ sehingga fungsi kuadratnya

$$y = a(x - x_p)^2 + y_p$$



Langkah Penyelesaian :

- a) Menentukan nilai a , substitusikan $P(x_p, y_p) = (3, 4)$ dan $Q(x, y) = (5, 0)$ ke $y = a(x - x_p)^2 + y_p$

$$y = a(x - x_p)^2 + y_p$$

$$0 = a(5 - 3)^2 + 4$$

$$-4 = \dots a$$

$$\dots = a$$

- b) Substitusikan nilai $a = \dots$ dan titik puncak $P(x_p, y_p) = (3, 4)$ ke $y = a(x - x_p)^2 + y_p$

$$y = a(x - x_p)^2 + y_p$$

$$y = (\dots)(x - 3)^2 + \dots$$

$$y = (\dots)(x^2 - 6x + 9) + \dots$$

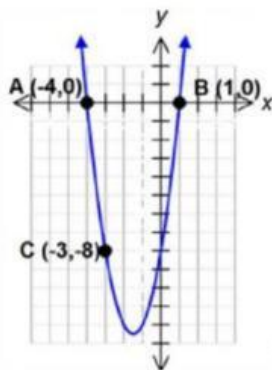
$$y = -x^2 + \dots x - \dots + \dots$$

$$y = -x^2 + \dots x - \dots$$

Jadi fungsi kuadratnya adalah $y = -x^2 + \dots x - \dots$

Soal 2.2

Perhatikan gambar berikut



Tentukan fungsi kuadrat dari grafik di samping !

Jawab :

Grafik disamping memotong 2 titik di sumbu x yaitu $A(x_1, 0) = (-4, 0)$ dan

$B(x_2, 0) = (1, 0)$ Serta melalui titik $C(x, y) = (-3, -8)$

Sehingga fungsi kuadratnya $y = a(x - x_1)(x - x_2)$

Langkah Penyelesaian :

- a) Menentukan nilai a , substitusikan $A(x_1, 0) = (-4, 0)$, $B(x_2, 0) = (1, 0)$ Serta titik $C(x, y) = (-3, -8)$

$$\text{ke } y = a(x - x_1)(x - x_2)$$

$$-8 = a(-3 - (-4))(-3 - 1)$$

$$\dots = a(\dots)(\dots)$$

$$\dots = \dots a$$

$$\dots = \dots a \text{ Sehingga nilai } a \text{ adalah } \dots$$



- b) Substitusikan nilai $a = \dots$ dan titik $A(x_1, 0) = (-4, 0)$, $B(x_2, 0) = (1, 0)$ ke $y = a(x - x_1)(x - x_2)$

$$y = a(x - x_1)(x - x_2)$$

$$y = (\dots)(x - (-4))(x - 1)$$

$$y = (\dots)(x + 4)(x - 1)$$

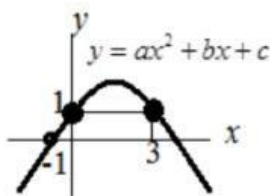
$$y = (\dots)(x^2 + 3x - \dots)$$

$$y = \dots x^2 + \dots x - \dots$$

Jadi fungsi kuadratnya adalah $y = \dots x^2 + \dots x - \dots$

Soal 3.3

Perhatikan gambar berikut



Tentukan fungsi kuadrat dari grafik di samping !

Jawab :

Grafik disamping melalui 3 titik sembarang $(0, 1)$, $(3, 1)$ dan $(-1, 0)$

Sehingga fungsi kuadratnya $y = ax^2 + bx + c$

Langkah Penyelesaian :

- a) Menentukan nilai a , b , dan c dengan mensubstitusikan $(0, -1)$, $(3, 1)$ dan $(-1, 0)$ ke $y = ax^2 + bx + c$

Substitusi $(x, y) = (0, 1)$ ke $y = ax^2 + bx + c$

$$1 = a(0)^2 + b(0) + c$$

$$\dots = 0 + c$$

→ Persamaan I

sehingga nilai $c =$

Substitusi $(x, y) = (3, 1)$ ke $y = ax^2 + bx + c$

$$1 = a(3)^2 + b(\dots) + c$$

$$1 = 9a + 3b + c$$

→ Persamaan II

Substitusi $(x, y) = (-1, 0)$ ke $y = ax^2 + bx + c$

$$0 = a(-1)^2 - b(\dots) + c$$

$$0 = a - b + c$$

→ Persamaan III

- b) Substitusikan nilai $c = \dots$ ke persamaan (II) dan (III)

$$c = \dots \text{ Ke } 9a + 3b + c = 1$$

$$9a + 3b + (\dots) = 1$$

$$9a + 3b = \dots$$

→ Persamaan IV



$$c = \dots\dots \text{ Ke } a - b + c = 0$$

$$a - b + (\dots\dots) = 0$$

$$a - b = \dots\dots$$

→ Persamaan V

c) Eliminasi persamaan (IV) dan (V)

$$\begin{array}{r|l} 9a + 3b = \dots\dots & \text{(dikalikan 1)} \\ a - b = \dots\dots & \text{(dikalikan 3)} \end{array} \quad \begin{array}{r} 9a + 3b = \dots\dots \\ 3a - 3b = \dots\dots \\ \hline 12a = \dots\dots \\ a = -\frac{\dots\dots}{12} \end{array} \quad \begin{array}{r} 9a + 3b = \dots\dots \\ 3a - 3b = \dots\dots \\ \hline 12a = \dots\dots \\ a = -\frac{\dots\dots}{12} \end{array} +$$

d) Substitusikan nilai $a = -\frac{1}{4}$ ke persamaan $a - b = -1$

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

$$-b = -\frac{\dots\dots}{\dots\dots}$$

$$-b = -\frac{\dots\dots}{\dots\dots}$$

$$b = \dots\dots \text{ jadi nilai } b = \dots\dots$$

e) Substitusikan nilai $a = \dots\dots$, $b = \dots\dots$ dan $c = \dots\dots$ ke $y = ax^2 + bx + c$

$$y = \dots\dots x^2 + \dots\dots x + 1$$

$$\text{Jadi fungsi kudaratnya adalah } y = \dots\dots x^2 + \dots\dots x + 1$$

Kegiatan 3

Pada kegiatan ini kalian akan menyelesaikan masalah kontekstual terkait dengan fungsi kuadrat, berdiskusilah dengan kelompokmu dan selesaikan permasalahan dibawah menggunakan informasi yang disediakan oleh guru.

Soal 3.1

Seorang Desainer Taman membentuk bunga ke dalam lengkungan-lengkungan seperti pada gambar.



Desainer taman tersebut menyimbolkan lengkungan bunga di atas ke dalam sebuah rumus matematika fungsi kuadrat $y = -x^2 + 10x - 16$ dengan menggunakan skala tertentu. Tentukan nilai kuadrat a , b , dan c serta nilai D dari gambar di atas!

Langkah penyelesaian :

$$\text{Fungsi Kuadrat } y = -x^2 + 10x - 16$$

$$\text{Nilai } a = \dots\dots$$

$$b = \dots\dots$$

$$c = \dots\dots$$

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

$$D = (\dots\dots)^2 - 4 \cdot (\dots\dots) \cdot (\dots\dots)$$

$$D = \dots\dots - \dots\dots \quad D = \dots\dots$$



Soal 3.2

Pak Denis berencana memagari halaman belakang rumahnya. Halaman belakang berbentuk persegi Panjang . Pagar yang digunakan berupa kawat sepanjang 200 meter. Luas halaman maksimum yang dapat dipagari adalah ..

Langkah penyelesaian :

Diketahui:

Keliling persegi Panjang = 200 meter

Ditanya : Luas halaman maksimum yang dapat dipagari

Jawab :

$$\text{Keliling} = 2(p + l)$$

$$\text{Luas halaman} = p \times l$$

$$200 = 2(p + l)$$

$$L = p \times (100 - p)$$

$$\dots = (p + l)$$

$$L = 100p - p^2$$

$$l = 100 - p$$

$$a = \dots \quad b = \dots \quad c = \dots$$

$$y_{\text{maksimum}} = -\frac{D}{4a}$$

$$y_{\text{maksimum}} = -\frac{\dots}{4(\dots)} = \dots$$

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

$$y_{\text{maksimum}} = \dots m^2$$

$$D = (\dots)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (\dots)$$

$$D = \dots$$

Jadi luas halaman maksimum yang dapat dipagari adalah $\dots m^2$