Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal PAUD, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah
Direktorat Pendidikan Masyarakat dan Pendidikan Khusus
Tahun 2020

Petani Pintar, Hasil Panen Maksimal

MATEMATIKA PAKET B SETARA SMP/MTs KELAS IX

MODUL
TEMA 13

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal PAUD, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah
Direktorat Pendidikan Masyarakat dan Pendidikan Khusus
Tahun 2020

Petani Pintar, Hasil Panen Maksimal

MATEMATIKA PAKET B SETARA SMP/MTs KELAS IX

MODUL
TEMA 13

Hak Cipta © 2020 pada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Dilindungi Undang-Undang

Matematika Paket B Setara SMP/MTs Kelas IX
Modul Tema 13 : Petani Pintar, Hasil Panen Maksimal

- **Penulis:** Alfitriari, S.Pd.; Nila Gustina, M.Pd.; Siti Fatimah, M.Pd.
- **Editor:** Dr. Samto; Dr. Subi Sudarto
  Dra. Maria Listiyanti; Dra. Suci Paresti, M.Pd.; Apriyanti Wulandari, M.Pd.

- **Diterbitkan oleh**: Direktorat Pendidikan Masyarakat dan Pendidikan Khusus–Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah–Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

iv+ 48 hlm + illustrasi + foto; 21 x 28,5 cm

Modul Dinamis: Modul ini merupakan salah satu contoh bahan ajar pendidikan kesetaraan yang berbasis pada kompetensi inti dan kompetensi dasar dan didesain sesuai kurikulum 2013. Sehingga modul ini merupakan dokumen yang bersifat dinamis dan terbuka lebar sesuai dengan kebutuhan dan kondisi daerah masing-masing, namun merujuk pada tercapainya standar kompetensi dasar.

Kata Pengantar

Pendidikan kesetaraan sebagai pendidikan alternatif memberikan layanan kepada mayarakat yang karena kondisi geografis, sosial budaya, ekonomi dan psikologis tidak berkesempatan mengikuti pendidikan dasar dan menengah di jalur pendidikan formal. Kurikulum pendidikan kesetaraan dikembangkan mengacu pada kurikulum 2013 pendidikan dasar dan menengah hasil revisi berdasarkan peraturan Mendikbud No.24 tahun 2016. Proses adaptasi kurikulum 2013 ke dalam kurikulum pendidikan kesetaraan adalah melalui proses kontekstualisasi dan fungsionalisasi dari masing-masing kompetensi dasar, sehingga peserta didik memahami makna dari setiap kompetensi yang dipelajari.

Pembelajaran pendidikan kesetaraan menggunakan prinsip flexible learning sesuai dengan karakteristik peserta didik kesetaraan. Penerapan prinsip pembelajaran tersebut menggunakan sistem pembelajaran modular dimana peserta didik memiliki kebebasan dalam penyelesaian tiap modul yang di sajikan. Konsekuensi dari sistem tersebut adalah perlunya disusun modul pembelajaran pendidikan kesetaraan yang memungkinkan peserta didik untuk belajar dan melakukan evaluasi ketuntasan secara mandiri.

Tahun 2017 Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan, Direktorat Jendral Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat mengembangkan modul pembelajaran pendidikan kesetaraan dengan melibatkan Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemdikbud, para akademisi, pamong belajar, guru dan tutor pendidikan kesetaraan. Modul pendidikan kesetaraan disediakan mulai paket A tingkat kompetensi 2 (kelas 4 Paket A). Sedangkan untuk peserta didik Paket A usia sekolah, modul tingkat kompetensi 1 (Paket A setara SD kelas 1-3) menggunakan buku pelajaran Sekolah Dasar kelas 1-3, karena mereka masih memerlukan banyak bimbingan guru/tutor dan belum bisa belajar secara mandiri.

Kami mengucapkan terimakasih atas partisipasi dari Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemdikbud, para akademisi, pamong belajar, guru, tutor pendidikan kesetaraan dan semua pihak yang telah berpartisipasi dalam penyusunan modul ini.

Jakarta, 1 Juli 2020
Plt. Direktur Jenderal

Hamid Muhammad

Daftar Isi

Pengantar iii
Daftar Isi iv
Petunjuk Penggunaan Modul 1
Tujuan yang Diharapkan Setelah Mempelajari Modul 2
Pengantar Modul 2
UNIT 1. PERTANIAN 4
A. Grafik Fungsi Kuadrat 6
B. Sumbu Simetri dan Nilai Optimum 11
C. Diskriminan 14
Penugasan 1 14
Latihan Soal 1 15
UNIT 2. MENENTUKAN FUNGSI KUADRAT DARI GRAFIK YANG DIKETAHUI 16
A. Menentukan Fungsi Kuadrat Dari Lahan 16
B. Menentukan persamaan fungsi 18
C. Menentukan persamaan fungsi jika titik potong sumbu X 18
D. Menentukan Persamaan Fungsi Jika Titik Potong Sumbu Y 19
Penugasan 2 20
Latihan Soal 2 21
UNIT 3. APLIKASI FUNGSI KUADRAT 22
Penugasan 3 25
Latihan Soal 3 26
Uji Kompetensi 27
Rubrik Penilaian Penugasan 29
Kunci Jawaban 30
Rubrik Penilaian Uji Kompetensi 40
Kriteria Pindah Modul 45
Saran Referensi 46
Daftar Pustaka 46

PETANI PINTAR, HASIL PANEN MAKSIMAL

Petunjuk Penggunaan Modul

Tata cara penggunaan modul adalah sebagai berikut.

1. Mengikuti jadwal kontrak belajar yang telah disepakati dengan tutor
2. Membaca dan memahami uraian materi pembelajaran
3. Mengidentifikasi materi-materi pembelajaran yang sulit yang perlu bantuan tutor, sedangkan materi lainnya dipelajari dan dikerjakan secara mandiri.
4. Mengerjakan tugas-tugas, soal latihan, dan penilaian akhir dalam modul dengan benar agar Anda memahami materi pembelajaran
5. Apabila Anda mengalami kesulitan mengerjakan tugas karena keterbatasan sarana, prasarana, alat, media dan bahan belajar yang diperlukan, maka Anda dapat berkonsultasi dengan rekan sejawat untuk merancang tugas alternative yang setara.
6. Apabila Anda mengalami kesulitan mengerjakan soal, latihan dan penilaian akhir modul, maka Anda dapat menggunakan rubric penilaian, kunci jawaban dan pembahasan yang diberikan diakhir modul agar lebih memahami. Kerjakan ulang soal, latihan dan penilaian akhir sampai Anda yakin tidak mengalami kesulitan mengerjakan soal
7. Apabila Anda mengalami kesulitan atau ingin mendalami lebih lanjut uraian materi, melaksanakan tugas pembelajaran, latihan dan soal yang diberikan belum cukup membuat Anda menguasai kompetensi yang diharapkan, maka Anda perlu

mempelajari lebih lanjut referensi dan daftar pustaka suatu materi pembelajaran Secara umum, petunjuk penggunaan modul pada setiap kegiatan pembelajaran disesuaikan dengan langkah-langkah kegiatan pada setiap penyajian modul.

8. Modul ini dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan secara mandiri, tatap muka, dan tutorial.

Tujuan yang diharapkan setelah mempelajari modul

Tujuan pembelajaran modul ini, agar Anda

1. Dapat memahami serta menjelaskan konsep, sifat dan karakteristik fungsi kuadrat secara aljabar
2. Terampil dalam menggambar dan membuat sketsa fungsi kuadrat dari masalah matematika maupun maupun pertanian, perkebunan dan masalah sehari-hari lainnya seperti menentukan sumbu simetri, nilai optimum dan titik puncak, diskriminan, dan grafiknya
3. Terbentuk dan memiliki sikap kemandirian, bertindak logis, tidak mudah menyerah dan percaya diri menggunakan matematika dalam berbagai kehidupan manusia yang beragam sehingga manusia dan perlu saling membutuhkan dan saling menghargai.

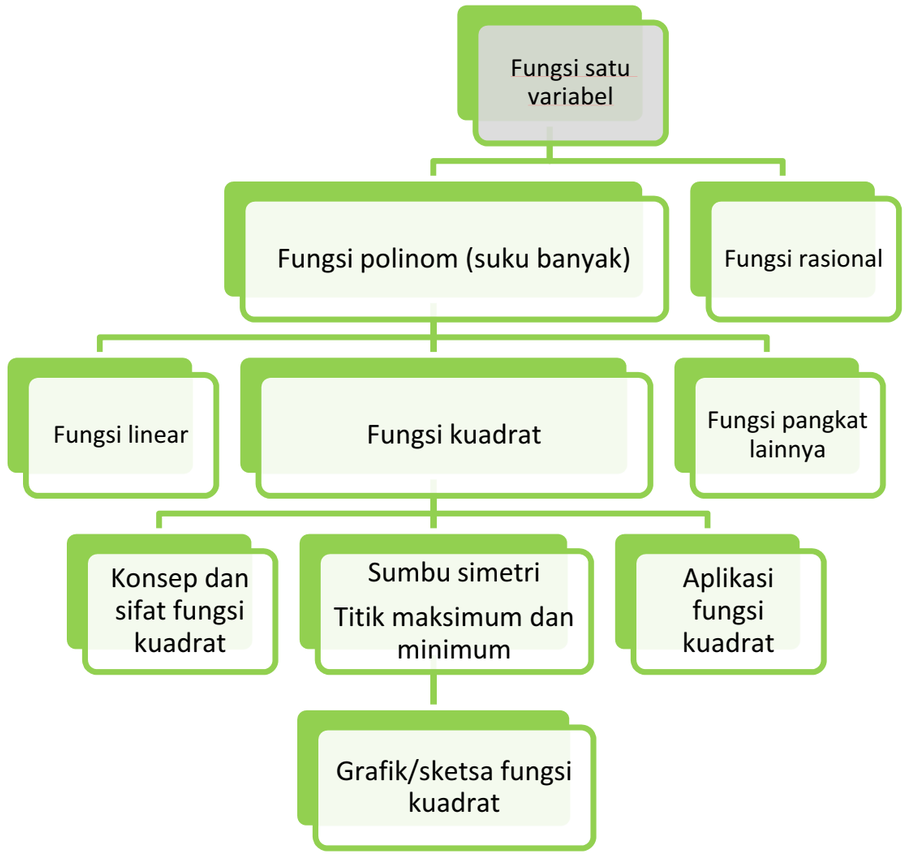
Pengantar Modul

Modul ini berisi materi tentang cara atau langkah - langkah dalam membuat grafik dari suatu persamaan fungsi kuadrat, menentukan diskriminan, menentukan bentuk fungsi kuadrat dari gambar yang diberikan serta penerapannya di bidang pertanian, perkebunan dan dalam kehidupan sehari – hari lainnya. Sebelum mempelajari modul ini, Anda sudah harus menguasai dan terampil menggunakan konsep operasi hitung bilangan, persamaan linier dan persamaan kuadrat, dan cara menggambar grafik.

Banyak masalah dalam kehidupan sehari - hari yang kita temukan dalam bentuk fungsi kuadrat, misalnya dalam perdagangan, graik naik dan turunnnya suatu pendapatan, serta kita dapat melihat bentuk kuadrat , dari gambar itu kita dapat menentukan bentuk fungsi kuadratnya, kita juga dapat membedakan apakah gambar yang di bentuk fungsi linear atau fungi kuadrat.

Dalam Unit 1 dengan tema “**konsep dasar menggambar grafik fungsi kuadrat”.** Untuk memahami konsep ini, masalah yang kita ambil adalah dalam masalah pertanian, hal ini karena fungsi kuadrat dapat kita lihat dari grafik yang dihasilkan dari fungsi kuadrat yang dimiliki, dari bentuk lahan atau sawah yang dimiliki kita dapat menentukan bentuk fungsinya.

Dalam Unit 2 dengan tema “**menentukan fungsi kuadrat dari grafik yang diketahui”** untuk menentukan bentuk fungsi kuadrat dapat dilihat dari gambar atau grafiknya. Disini kta dapat melihat dari lahan sawah yang diberikan sehingga kita dapat menentukan fungsi kuadrat dari lahan tersebut.



Unit 1 Pertanian

Dalam menggambar grafik pada bidang koordinat, kita menggunakan garis vertikal (tegak lurus, ordinat atau biasa disebut sumbu y) dan garis horisontal (mendatar/horisontal, absis atau biasa disebut sumbu x) yang berpotongan di pusat koordinat

[titik O (0,0)]. Grafik fungsi linear membentuk garis lurus, cara menggambar atau membuat sketsanya dengan menarik garis lurus yang menghubungkan dua titik koordinat yang memenuhi fungsi.

Grafik fungsi kuadrat berbentuk parabola parabola. Untuk menggambar atau membuat sketsa grafik fungsi kuadrat biasanya harus ditentukan unsur-unsur utama fungsi kuadrat beberapa titik yang dilalui grafik seperti sumbu simetri, titik maksimum atau titik minimum grafik, titik potong dengan sumbu koordinat atau titik lainnya. Sekarang kita akan membahas grafik fungsi kuadrat dalam pertanian, karena fungsi kuadrat dapat diapikasikan dalam dunia pertanian, misalnya dalam melihat hasil pertanian meningkat atau menurun dan dapat menentukan titik maksmum serta minimum dari gambar yang dikatahui.

Indonesia merupakan wilayah yang memiliki kekayaan sumber daya alam yang melimpah. Sehingga menjadikan Indonesia dikenal sebagai negara agraris, Faktanya adalah bahwa sebagian besar mata pencarian penduduk Indonesia berasal dari sektor pertanian dan menjadikan sektor pertanian sebagai salah satu pilar besar pendapatan Indonesia, itulah mengapa negara kita disebut sebagai negara agraris. Karena memang memiliki wilayah yang sangat potensial untuk mengembangkan usaha di sektor pertanian. Lahan yang subur juga merupakan modal yang sangat potensial untuk menjadikan pertanian Indonesia sebagai sumber penghasilan masyarakatnya dan juga penopang perekonomian bangsa.Data dari kajian akademis yang dilaksanakan oleh Direktorat Jenderal Pengelolaan Lahan dan Air, Kementerian Pertanian pada tahun 2015 memperlihatkan bahwa total luas daratan Indonesia adalah sebesar -+192 juta ha, terbagi atas 123 juta ha (64,6 persen) merupakan kawasan budidaya dan 67 juta ha sisanya (35,4 persen) merupakan kawasan lindung.Dari total luas kawasan budidaya, yang berpotensi untuk areal pertanian seluas 101 juta ha, meliputi lahan basah seluas 25,6 juta ha, lahan kering tanaman semusim 25,3 juta ha dan lahan kering tanaman tahunan 50,9 juta ha. Sampai saat ini, dari areal yang berpotensi untuk pertanian tersebut, yang sudah dibudidayakan menjadi areal pertanian sebesar 47 juta ha, sehingga masih tersisa 54 juta ha yang berpotensi untuk perluasan areal pertanian.

- **Apakah kamu pernah bertani dan bagaimana hasilnya ?**
- **Apakah curah hujan dan tempat juga mempengaruhi hasil pertanian?**
- **Bagaimamana kamu bisa menunjukkan kalau hasil perkebunan itu meningkat atau menurun ?**

FUNGSI KUADRAT

Bentuk umum fungsi kuadrat adalah

$$y = ax^2 + bx + c,\ a \neq 0,\ a \text{ dan } b \text{ koefisien, } c \text{ konstan}$$

Apabila a=0, maka fungsi kuadrat akan menjadi fungsi linear dan grafiknya berupa garis lurus.

MASALAH 1.1

Hasil Pertanian di Indonesia dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti curah hujan, kelembaban, cuaca, jika curah yang besar dan cuaca yang bagus hal ini dapat meningkatkan hasil pertanian, jika hasil pertanian meningkat atau menurun, dapatkah kamu menunjukkan grafiknya?

PEMBAHASAN

Masalah 1.1 dapat diulas dengan uraian berikut.

Misalkan jumlah hasil pertanian ditentukan oleh luas lahan dan jumlah hasil pertanian berbanding lurus dengan kuadrat dari luas lahan. Apabila a koefisien atau konstata perbandingan, maka untuk luas lahan x, diperoleh banyak hasil pertanian atau pendapatan adalah y, yaitu :

$$y \approx x^2$$

$$y = ax^2$$

Untuk melihat pengaruh hasil luas lahan dengan pendapatan dapat kita gunakan persamaan kuadrat. Lengkapi tabel berikut ini : dengan koefisien a = 1

Luas (x)	Hasil pertanian ($y = ax^2$)
0	$y = (1) \times (0^2) = 0$
10	$y = (1) \times (10^2) = 100$
20	$y = (1) \times (20^2) = 400$
30	.....
40	.....
50	.....
60	.....
70	.....

Lengkapi tabel berikut dengan koefisien a = -1

Luas (x)	Hasil pertanian ($y = ax^2$)
0	$y = (-1) \times (0^2) = 0$
10	$y = (-1) \times (10^2) = -100$
20	$y = (-1) \times (20^2) = -400$
30	.....
40	.....
50	.....
60	.....
70	.....

Lengkapi tabel berikut dengan koefisien a = 2

Luas (x)	Hasil pertanian ($y = ax^2$)
0	$y = (2) \times (0^2) = 0$
10	$y = (2) \times (10^2) = 200$
20	$y = (2) \times (20^2) = 800$
30	.....
40	.....
50	.....
60	.....
70	.....

Bagaimana pengaruh koefisien terhadap nlai fungsi? Bagaimana bentuk grafik dari ketiga fungsi kuadrat itu ? Untuk menentukan pengaruh serta menentukan grafik dari persamaan yang diperoleh kamu dapat menggambarkan bentuk grafik dari fungsi dengan menggunakan koordinat kartesius.

A. GRAFIK FUNGSI KUADRAT

Untuk menggambarkan grafik fungsi pada koordinat kartesius, kamu dapat membuat gambar untuk beberapa pasangan nilai x dengan nilai fungsi kuadrat.

1 MENGGAMBAR GRAFIK FUNGSI $y = ax^2, a > 0$

Untuk menggambarkan koordinat kartesius dengan persamaan fungsi kuadrat $y = a\ x^{2.}$, dapat mengikuti langkah - langkah berikut ini :

a. Mensubstitusi nilai x kedalam persamaan $y = a\ x^{2.}$

b. Tempatkan titik - titik koordinat yang berada pada tabel pada bidang koordinat

c. Sketsa grafik dengan menghubungkan titik - titik koordinat tersebut

Contoh

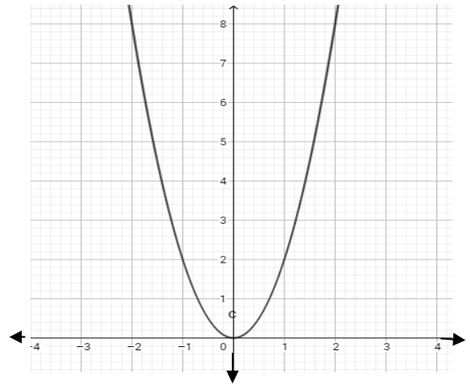
Gambarkan grafik fungsi pada fungsi kuadrat f (x) = $2x^2$!

Penyelesaian :

Nilai x kita ambil dari -2 sampai 2, kemudian kita substitusikan kedalam persamaan fungsi

X	-2	-1	0	1	2
$f(x) = 2x^2$	8	2	0	2	8

Grafik fungsi



Bentuk grafik tersebut adalah parabola yang terbuka ke atas (memiliki titik ekstrem minimum) dan menyinggung sumbu X.

2 MENGGAMBAR GRAFIK FUNGSI $y = ax^2 + c$ dengan $a, c > 0$

Untuk menggambarkan koordinat kartesius dengan persamaan fungsi kuadrat $y = a\ x^2 + c$, dengan b = 0, c ≠ 0, dapat mengikuti langkah - langkah berikut ini :

a . Mensubstitusi nilai x kedalam persamaan $y = a\,x^2 + c$

b. Tempatkan titik - titik koordinat yang berada pada tabel pada bidang koordinat

c. Sketsa grafik dengan menghubungkan titik - titik koordinat tersebut

Contoh

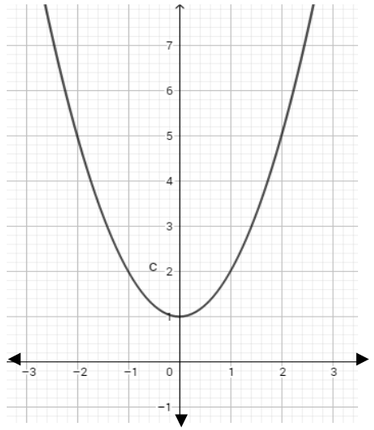
Gambarkan grafik fungsi pada fungsi kuadrat f (x) = $x^2 + 1$

Penyelesaian :

Substitusikan nilai x kedalam persamaan fungsi, sehingga diperoleh titik koordinat (x, y)

X	-2	-1	0	1	2
f(x) = y = $x^2 + 1$	5	2	1	2	5
(x, y)	(-2, 5)	(-1, 2)	(0,1)	(1,2)	(2,5)

Gambarkan grafik fungsi dalam sumbu koordinat



Kesimpulan dari gambar bahwa grafik fungsi kuadrat berbentuk parabola terbuka keatas namun berada diatas sumbu X.

UJI PEMAHAMAN 1.1

1. Isilah tabel berikut dengan mengsubstitusikan nilai x kedalam persamaan fungsi, sehingga diperoleh titik koordinat (x, y) dan lukislah grafik dari fungsi kuadrat berikut!

X	-2	-1	0	1	2
f(x) = y = $x^2 + 2$	…	…	…	…	…
(x, y)	(…,…)	(…,…)	(…,…)	(…,…)	(…,…)

2. Isilah tabel berikut dengan mengsubstitusikan nilai x kedalam persamaan fungsi, sehingga diperoleh titik koordinat (x, y) dan lukislah grafik dari fungsi kuadrat berikut!

X	-2	-1	0	1	2
f(x) = y = $x^2 - 3$	…	…	…	…	…
(x, y)	(…,…)	(…,…)	(…,…)	(…,…)	(…,…)

3 MENGGAMBAR GRAFIK FUNGSI $y = x^2 + bx$

Untuk menggambarkan koordinat kartesius dengan persamaan fungsi kuadrat $y = x^2 + bx$ dengan c = 0, b ≠ 0, dapat mengikuti langkah - langkah berikut ini :

a. Mensubstitusi nilai x kedalam persamaan $y = x^2 + bx$

b. Tempatkan titik - titik koordinat yang berada pada tabel pada bidang koordinat

c. Sketsa grafik dengan menghubungkan titik - titik koordinat tersebut

Contoh

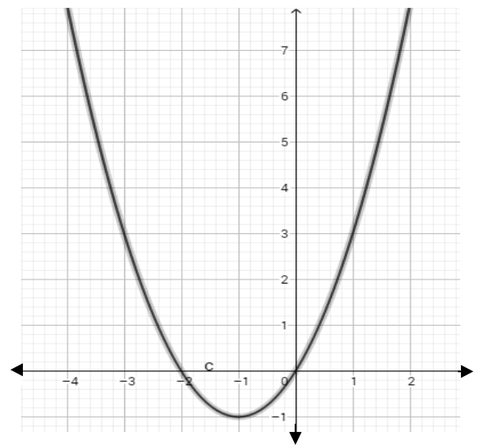
Gambarkan grafik fungsi pada fungsi kuadrat f (x) = $x^2 + 2x$

Penyelesaian

Substitusikan nilai x kedalam persamaan fungsi, sehingga diperoleh titik koordinat (x, y)

X	-3	-2	-1	0	1	2	3
f(x) = y = $x^2 + 2x$	3	0	-1	0	3	8	15
(x, y)	(-3,3)	(-2,0)	(-1, -1)	(0,0)	(1,3)	(2,8)	(3,15)

Gambarkan grafik fungsi dalam sumbu koordinat.



UJI PEMAHAMAN 1.2

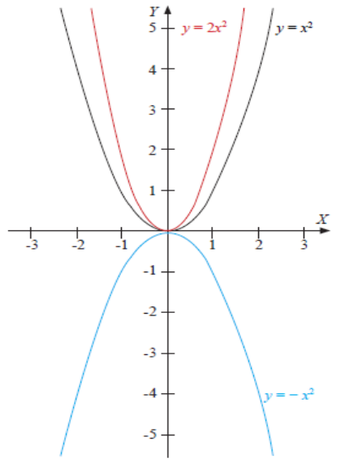
Isilah tabel berikut dengan mengsubstitusikan nilai x kedalam persamaan fungsi, sehingga diperoleh titik koordinat (x, y) dan lukislah grafik dari fungsi kuadrat berikut!

X	-2	-1	0	1	2
f(x) = y = x^2 + 3x	…	…	…	…	…
(x, y)	(…,…)	(…,…)	(…,…)	(…,…)	(…,…)

4 MENGGAMBAR GRAFIK FUNGSI $y = ax^2 + bx + c$

Fungsi kuadrat adalah fungsi yang berbentuk $y = ax^2 + bx + c$, dengan $a \neq 0$, grafik dari fungsi kuadrat menyerupai parabola, sehingga dapat juga dikatakan fungsi parabola. Perhatikan berbagai bentuk fungsi kuadrat berikut.

Nilai a pada fungsi $y = ax^2 + bx + c$ akan mempengarui bentuk grafik. Jika a positif, maka grafik akan terbuka keatas, jika a negatif , maka grafik akan terbuka kebawah. Jika nilai a semakin besar maka grafik semakin akan lebih kurus



Gambar Perbandingan Grafik fungsi kuadrat $y = x^2$, $y = -x^2$ dan $y = 2x^2$

Contoh

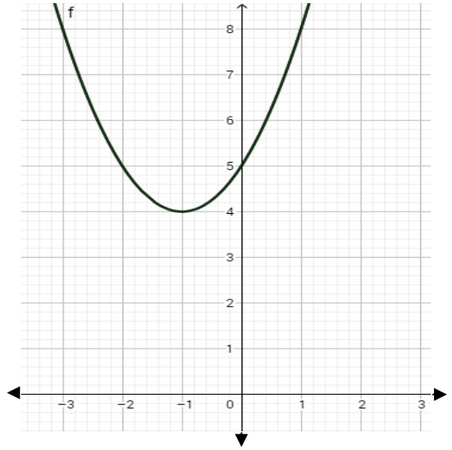
1. Gambarkan grafik fungsi pada fungsi kuadrat f (x) = $x^2 + 2x + 5$

Penyelesaian :

Substitusikan nilai x kedalam persamaan fungsi, sehingga diperoleh titik koordinat (x, y)

X	-3	-2	-1	0	1	2	3
f(x) = y = $x^2 + 2x + 5$	8	5	4	5	8	13	20
(x, y)	(-3,8)	(-2,5)	(-1,4)	(0,5)	(1,8)	(2,13)	(3,20)

Gambarkan grafik fungsi dalam sumbu koordinat



UJI PEMAHAMAN 1.3

Gambarkan grafik fungsi pada fungsi kuadrat f (x) = $x^2 + 2x + 5$

Penyelesaian :

Substitusikan nilai x kedalam persamaan fungsi, sehingga diperoleh titik koordinat (x, y)

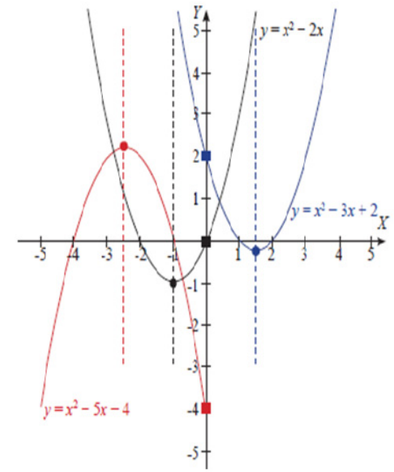
X	-3	-2	-1	0	1	2	3
f(x) = y = $x^2 + 4x - 5$	…	…	…	…	…	…	…
(x, y)	(…,…)	(…,…)	(…,…)	(…,…)	(…,…)	(…,…)	(…,…)

B. SUMBU SIMETRI DAN NILAI OPTIMUM

Berikut ini diberikan tiga buah grafik dari fungsi kuadrat, dari persamaan fungsi ini kita dapat melihat bagian yang merupakan sumbu simetri, dan nilai maksimum dan minimum.

Gambar perbandingan grafik fungsi kuadrat y = $x^2 + 2x$, (x) = - x^2 - 3x + 2, y = -x^2 - 5x – 4.

Garis putus - putus pada gambar di atas merupakan **sumbu simetri** sebagai garis pencerminan dari setiap titik pada grafik fungsi.



Koordinat yang ditandai dengan bulatan merupakan titik puncak atau titik ekstrem yang memiliki nilai minimum atau maksimum dari fungsi. Tentu saja, titik puncak berada pada sumbu simetrinya. Sedangkan koordinat yang ditandai persegi merupakan titik potong dengan sumbu Y pada absis x = 0. Beberapa fungsi kuadrat juga memotong sumbu x pada ordinat y = 0 sehingga membentuk persamaan kuadrat.

a. Bagaimana menentukan sumbu simetri pada fungsi kuadrat?

b. Bagaimana menentukan nilai optimum suatu fungsi kuadrat ?

Pada kegiatan mengamati kamu sudah menemukan sumbu simetri, Pada kegiatan ayo menalar, kita akan menjawab pertanyaan untuk menentukan sumbu simetri pada fungsi kuadrat, dan menentukan nilai optimum suatu fungsi kuadrat, dengan mengisi tabel berikut ini.

Fungsi	$f(x) = x^2$	$f(x) = (x-1)^2$	$f(x) = (x-2)^2$	$f(x) = (x+1)^2$	$f(x) = (x+2)^2$
Sumbu Simetri	$x = \cdots$	$x = \cdots$	$x = \cdots$	$x = \cdots$	$x = \cdots$
Nilai Optimum	$f(\ldots) = \cdots$	$f(\ldots) = \cdots$	$f(\ldots) = \cdots$	$f(\ldots) = \cdots$	$f(\ldots) = \cdots$

Fungsi	$f(x) = x^2$	$f(x) = x^2 + 1$	$f(x) = x^2 + 2$	$f(x) = x^2 - 1$	$f(x) = x^2 - 2$
Sumbu Simetri	$x = \cdots$	$x = \cdots$	$x = \cdots$	$x = \cdots$	$x = \cdots$
Nilai Optimum	$f(\ldots) = \cdots$	$f(\ldots) = \cdots$	$f(\ldots) = \cdots$	$f(\ldots) = \cdots$	$f(\ldots) = \cdots$

1. Tentukan sumbu simetri dan nilai optimum grafik fungsi $f(x) = (x-s)^2$
2. Tentukan sumbu simetri dan nilai optimum grafik fungsi $f(x) = x^2 + t$
3. Tentukan sumbu simetri dan nilai optimum grafik fungsi $f(x) = (x-s)^2 + t$

Dari tabel yang telah diisi, apa yang dapat kamu simpulkan tentang sumbu simetri dan nilai optimum?

Sumbu simetri grafik fungsi $f(x) = ax^2$ adalah ...
Jadi
Sumbu simetri grafik fungsi $f(x) = a(x-s)^2$ adalah ... dan nilai optimumnya adalah ...
Sumbu simetri grafik fungsi $f(x) = a(x-s)^2 + t$ adalah ... dan nilai optimumnya adalah ...
Kemudian untuk

$$f(x) = ax^2 + bx + c = a(x^2 + \frac{b}{a}x) + c = a(x^2 + \frac{b}{a}x + \cdots) - a(\ldots) + c$$
$$= a(x + \cdots)^2 - a(\ldots) + c = a(x - \cdots)^2 - a(\ldots) + c$$

Didapatkan sumbu simetrinya adalah $x = \cdots$
dengan nilai optimumnya adalah $f(\ldots) = \cdots$
Sehingga nilai optimum adalah $(\ldots, \ldots)$

Untuk persamaan fungsi kuadrat bentuk *(fx) =ax² + bx + c,* mempunyai sumbu simetri

$$x = -\frac{b}{2a}$$

Nilai ekstrem atau nilai maksimum atau minimum nya dalah

$$y = f(-\frac{b}{2a}) = -\frac{D}{4a} \text{ di mana } D = b^2 - 4a$$

Langkah - langkah dalam mensketsa grafik fungsi kuadrat.

Langkah 1 : Menentukan bentuk parabola (terbuka atau ke atas)
Langkah 2 : Menentukan sumbu simetri dan nilai ekstrem/optimum (nilai maksimum atau minimum) dari grafik fungsi
Langkah 3 : Menentukan beberapa titik lainnya yang dilalui fungsi misal titik potong dengan sumbu x atau sumbu y, atau titik lainnya yang mudah ditentukan
Langkah 4 : menggambar atau membuat sketsa grafik parabola berdasar langkah 1, 2, dan 3

Contoh

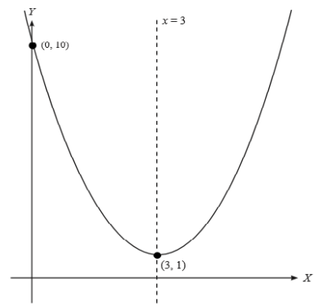
Diketahui sebuah fungsi kuadrat f(x) = x² - 6x + 10, tentukanlah sumbu simetri, nilai optimum, serta gambarkan grafiknya

Penyelesaian :

f(x) = x² - 6x + 10, dengan a = 1, b = (-6) dan c = 10

Sumbu simetri $x = -\frac{b}{2a}$ Nilai optimum $y = -\frac{D}{4a}$

Untuk mensketsa grafik fungsi kuadrat, maka kita gunakan langkah - langkah yang telah dijelaskan di atas



Langkah 1 : Karena nilai a = 1, artinya a > 0, maka parabola terbuka keatas
Langkah 2 : Perpotongan grafik terhadap sumbu X, kita hitung D = b² - 4.a.c
= (6)² - 4.(1) (10) = -4
Karena D < 0 , maka grafik tidak memotong sumbu X.
Langkah 3 : Perpotongan grafik terhadap sumbu Y. Yaitu y_0 = f(0) = 10 yaitu pada titik (0,10)
Langkah 4 : Menghitung sumbu simetri dan nilai optimum Sumbu simetri

$$x = -\frac{b}{2a} = -\frac{(-6)}{2.1} = 3$$

Nilai optimum $y_0 = \frac{-D}{4a} = \frac{-(-4)}{4(1)} = 1$

C. DISKRIMINAN

Fungsi kuadrat pada persamaan $f(x) = ax^2 + bx + c$, Diskriminan dilambangkan dengan D, dirumuskan.

$$D = b^2 - 4.\ a.\ c$$

Diskriminan menentukan letak grafik terhadap sumbu mendatar atau sumbu x, jika

D > 0, grafik memotong sumbu x di dua titik.

D < 0, grafik tidak memotong sumbu x

D = 0, grafik menyinggung sumbu x

Contoh

Hitunglah nilai diskriminan dari fungsi kuadrat

a. $f(x) = -2x^2 - 12x - 17$

b. $f(x) = x^2 - 6x + 10$

Penyelesaian

a). $f(x) = -2x^2 - 12x - 17$, $a = -2$, $b = -12$, $c = -17$

$D = b^2 - 4.a.c = (-12)^2 - 4\ (-2)\ (-17) = 144 - 136 = 8$

D = 8. Artinya D > 0 , dan a < 1, maka parabola terbuka kebawah dan memotong pada sumbu x

b). $f(x) = x^2 - 6x + 10$, $a = 1$, $b = (-6)$, $c = 10$

$D = b^2 - 4.a.c = (-6)^2 - 4\ (1)\ (10) = 36 - 40 = -4$

D = -4, D < 0, a > 1, maka parabola terbuka keatas dan parabola diatas sumbu x

PENUGASAN UNIT 1

Pada kegiatan Unit 1. “konsep menggambar grafik fungsi kuadrat, meliputi beberapa kajian materi meliputi:

Tujuan: Pada pembelajaran ini memiliki tujuan penugasan agar siswa dapat:

1. Mensubstitusi nilai x kedalam persamaan fungsi kuadrat
2. Membuat grafik dari berbagai bentuk fungsi kuadrat
3. Menentukan nilai optimum dari fungsi kuadrat
4. menentukan nilai diskriminan dari sebuah persamaan fungsi kuadrat
5. Menentukan grafik maksimum dan minimum dari sebuah fungsi kuadrat

Alat dan Bahan

1. Pulpen (warna biru, merah, hitam)
2. Pensil
3. Penghapus
4. Kertas grafik

Langkah - langkah kegiatan

1. Buatlah sebuah persamaan fungsi kuadrat
2. Substitusikan nilai x kedalam bentuk persamaan fungsi kuadrat
3. Tentukan nilai x,y dari persamaan itu.
4. Gambarkan grafik fungsi kuadrat dalam kertas grafik
5. Gunakan pulpen hitam untuk membuat sumbu x dan sumbu y
6. Gunakan pulpen merah untuk menandai titik (x,y)
7. Gunakan pulpen merah untuk menghubungkan titik - titik (x,y)
8. Tentukan sumbu simetri dari fungsi kuadrat yang diketahui
9. Tentukan diskriminan dari fungsi kuadrat
10. Tentukan titik puncak
11. Tentukan nilai optimum

Lembar kerja Unit 1

1. Gambarlah grafik fungsi kuadrat di bawah ini pada sumbu koordinat

   a. $f(x) = x^2$ c. $f(x) = 2x^2 - 5x$

   b. $f(x) = x^2 + 1$ d. $f(x) = x^2 - 5x + 6$

2. Tentukan sumbu simetri dari persamaan fungsi kuadrat berikut

   a. $y = 3x^2 + 12x$ b. $y = -x^2 - 6x + 1$

3. Tentukan nilai optimum fungsi berikut

   a. $f(x) = 2x^2 - 5x + 6$ b. $f(x) = x^2 - 7x + 10$

4. Tentukan nilai optimum dari persamaan berikut ini

   a. $f(x) = 2x^2 - 2$ c. $f(x) = x^2 - 3$

   b. $f(x) = 6t - t^2$ d. $f(x) = x^2 - 3x + 2$

5. Tentukan diskriminan dari

   a. $f(x) = x^2 - 2x - 4$ b. $f(x) = x^2 - 2x - 3$

Unit 2 MENENTUKAN FUNGSI KUADRAT DARI GRAFIK YANG DIKETAHUI

A. Menentukan Fungsi Kuadrat Dari Lahan

Pernahkah kamu melihat lahan atau bentangalam seperti gambar disamping? Beberapa bentuk bentang alam terdapat juga yang mirip atau membentuk pola grafik fungsi kuadrat, berikut ini akan dibahas tentang cara menentukan persamaan fungsi kuadrat dari gambar yang diketahui.

1. MENENTUKAN FUNGSI KUADRAT BERDASARKAN TITIK POTONG

Perhatikan bentuk umum fungsi kuadrat berikut

$y = f(x) = ax^2 + bx + c$, dengan a dan b koefisien, c konstan, $a \neq 0$

Apabila fungsi memotong sumbu x, maka nilai y = 0 sehingga membentuk persamaan kuadrat $0 = ax^2 + bx + c$. Jika, akar persamaan kuadrat tidak ada berarti fungsi tidak memotong sumbu x. Di bawah ini akan di jelaskan langkah - langkah untuk mencari funsi kuadrat tersebut

1. Tentukan akar - akar tiap fungsi kuadrat.tentukan fungsi yang memiliki satu akar dan memiliki dua akar
2. Gambarkan grafik tiap fungsi kuadrat
3. Tentukan mana fungsi kuadrat yang tidak memotong sumbu x di satu titik. Dan mana fungsi yang tidak memotong sumbu x di dua titik.
4. Simpulkan dari grafik yang diperoleh

2. Menentukan fungsi

Untuk menentukan fungsi kuadrat berdasar grafik atau titik-titik yang dilalui, maka perlu diketahui minimal 3 titik berbeda yang dilalui grafik ataupun informasi lainnya seperti titik ekstrem (titik minimum atau maksimum), titik potong dengan sumbu koordinat, atau titik-titik lainnya.

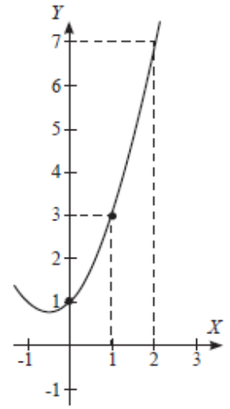
a. Menentukan Persamaan Fungsi Dari Tiga Titik Koordinat Yang Diketahui

Langkah – langkah untuk menentukan bentuk persamaan fungsi kuadrat dari kuadrat

1. Misalkan fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 + bx + c$
2. Substitusi nilai (x,y) yang terdapat pada tiga titik koordinat, sehingga diperoleh nilai a, b dan c
3. Substitusikan nilai a, b dan c ke dalam persamaan fungsi $(fx) = ax^2 + bx + c$

Contoh

1. Tentukan persamaan fungsi dari gambar di samping



Penyelesaian :

Kita ikuti langkah – langkah seperti yang dijelaskan di atas

a. Kita misalkan fungsi kuadrat yang akan kita cari adalah $(fx) = ax^2 + bx + c$
b. Dari gambar diketahui tiga titik koordinat (0,1), (1,3) dan (2,7)
c. Substitusi masing – masing koordinat ke dalam fungsi kuadrat

Dari titik (0,1) maka $f(x) = ax^2 + bx + c$

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

$\mathbf{c = 1}$ ..... **(1)**

Dari titik (1,3) maka $f(x) = ax^2 + bx + c$

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

$a + b + c = 3$

$a + b + 1 = 3$

$a + b = 2$

$a = 2-b$ ..... **(2)**

Dari titik (2,7) maka $f(x) = ax^2 + bx + c$

$f(2) = a(2)^2 + b(2) + 1 = 7$

$4a + 2b = 6$ ..... **(3)**

Substitusi persamaan (2) ke persamaan (3) : $4a + 2b = 6$

$4(2 - b) + 2b = 6$

$8 - 4b + 2b = 6$

$-2b = -2$

$\mathbf{b = 1}$

substitusi nilai b ke persamaan (2) : $a = 2-b$

$a = 2-1$

$\mathbf{a = 1}$

maka persamaan fungsi adalah $f(x) = x^2 + x + 1$

B. Menentukan persamaan fungsi jika titik potong dengan sumbu X dan sumbu Y titik koordinat yang diketahui

Langkah – langkah untuk menentukan bentuk persamaan fungsi kuadrat dari kuadrat

1. Misalkan fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 + bx + c$
2. Substitusi nilai (x,y) yang terdapat pada tiga titik koordinat X dan Y, sehingga diperoleh nilai a, b dan c
3. Substitusikan nilai a, b dan c ke dalam persamaan fungsi $(fx) = ax^2 + bx + c$

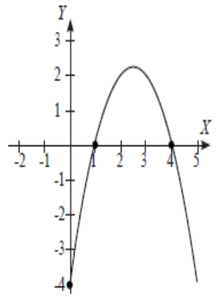
Contoh

1. Tentukanlah fungsi kuadrat dari gambar di bawah ini

penyelesaian: dari gambar disamping, diketahui .....

koordinat pada sumbu X yaitu (1,0) dan (4,0). D

pada sumbu Y yaitu (0,-4)



kita misalkan persamaan kuadrat tersebut yang memotong pada sumbu X

$y = a(x-1) (x-4)$

$y = a(x^2 - 5x + 4)$

garis yang memotong pada sumbu Y din titik (0,-4)

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

$-4 = 4a$

$a = -1$

jadi persamaan fungsi kuadrat adalah $y = -1(x^2 - 5x + 4)$

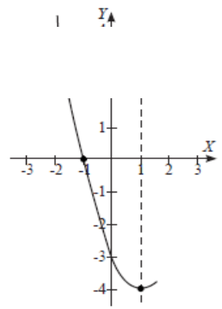
C. Menentukan persamaan fungsi jika titik potong sumbu X dan titik puncak diketahui

Langkah – langah untuk menentukan persamaan fungsi kuadrat adalah

1. Misakan fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 + bx + c$
2. Tentuan sumbu simetri yang berada pada sumbu X, serta titik koordinat pada sumbu X
3. Tentukan hasil pencerminan Hasil pencerminan dari titik puncak
4. Substitusikan nilai ke bentuk persamaan kuadrat

Contoh

Tentukan persamaan kuadrat dari gambar disamping



Penyelesaian:

kita ikuti langkah – langka diatas

sumbu simetri pada gambar x = 1.

Hasil pencerminan pada sumbu X pada koordinat (-1,0)

adalah (3,0)

Sehingga fungsi kuadrat dinyatakan

$f(x) = ax^2 + bx + c = a(x -(-1)) (x-3)$

$= a (x^2-2x -3)$

Karena titik puncak berada pada (1,-4), maka diperoleh

$f(1) = -4$

$-4 = a (x^2-2x -3)$

$-4 = a(1-2-3)$

$-4 = -4 a$

$a = 1$

maka fungsi kuadrat adalah $f(x) = x^2-2x -3$

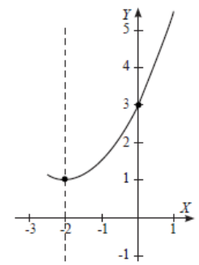
D. Menentukan Persamaan Fungsi Jika Titik Potong Sumbu Y dan Titik Puncak diketahui

Langkah – langah untuk menentukan persamaan fungsi kuadrat adalah

1. Misakan fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 + bx + c$
2. Tentuan sumbu simetri yang berada pada sumbu Y, serta titik koordinat pada sumbu Y
3. Tentukan hasil pencerminan Hasil pencerminan dari titik puncak
4. Substitusikan nilai ke bentuk persamaan kuadrat

Contoh

Tentukan persamaan kuadrat dari gambar disamping



Penyelesaian:

kita ikuti langkah – langka di atas sumbu simetri pada gambar x = -2.

Hasil pencerminan pada sumbu Y pada koordinat (0,3)

adalah (-4,3) dan koordinat (-2,1)

Sehingga fungsi kuadrat dinyatakan

$f(x) = ax^2 + bx + c$

Dari titik x = 0, maka $f(x) = ax^2 + bx + c$

$$f(0) = a(0)^2+b(0) + c = 3$$

$$c = 3$$

(-4,3) maka $f(x) = ax^2 + bx + c$

$$f(-4) = a(-4)^2 +b(-4) + c = 3$$

$$16a - 4b + 3 = 3$$

$$16a - 4b = 0$$

$$16a - 4b = 0$$

$$16a = 4b$$

$$a = \frac{4}{16} b$$

$$a = \frac{1}{4} b \ldots.(*)$$

Dari titik *(-2,1)* maka $f(x) = ax^2 + bx + c$

$$f(-2) = a(-2)^2+ b(-2) +3 = 1$$

$$4a - 2b = -2$$

$$4 (\frac{4}{16} b) - 2b = -2$$

$$b = 1 \ldots.(**)$$

Substitusi (*) ke (**) : $a = \frac{4}{16} b = \frac{4}{16} (1)$

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

maka persamaan fungsi adalah $f(x) = \frac{1}{4} x^2+x +3$

PENUGASAN UNIT 2

Pada kegiatan Unit 2. “Menentukan fungsi kuadrat dari grafik yang diketahui, meliputi beberapa kajian materi meliputi

Tujuan: Pada pembelajaran ini memiliki tujuan penugasan agar siswa dapat:

1. Mensubstitusi nilai x kedalam persamaan fungsi kuadrat
2. Membuat persamaan dari grafik
3. Menentukan koefisien dari a, b, dan c

Alat dan Bahan

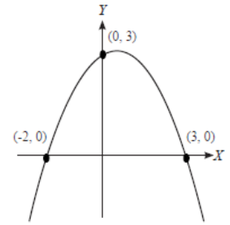
1. Pulpen (warna biru, merah, hitam)
2. Pensil
3. Penghapus
4. Kertas grafik

Langkah - langkah kegiatan

1. Buatlah sebuah grafik parabola
2. Substitusikan nilai x kedalam bentuk persamaan fungsi kuadrat
3. Tentukan nilai a, b, dan c dari persamaan itu.
4. Tentukan substitusi nilai a, b dan c kedalam persamaan,
5. Tentukan fungsi dari koefisien yang diketahui

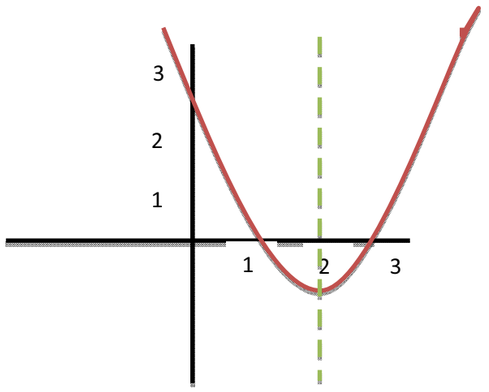
LEMBAR KERJA UNIT 2

1. Tentukan fungsi kuadrat dari gambar di bawah ini



2. Diketahui sawah Pak Ahmad seperti gambar gambar di bawah ini, jika diketahui titik puncak sawah adalah -4 dan melalui titik potong sumbu x pada titik (0,3), dan tentukanlah bentuk fungsi yang bisa di buat dari gambar tersebut!

3. Diketahui tititk – titik koordinat dari sebuah gambar berikut, tentukanlah fungsi kuadrat yang dapat di buat berdasarkan gambar tersebut !



Unit 3 Aplikasi Fungsi Kuadrat

Sumber: *www.google.com*

Kotak atau kaleng “Belek” merupakan alat pengukur hasil pertanian tradisional yang digunakan di daerah bumi minangkabau (Sumatera Barat). Istilah “belek” lebih umum dikenal oleh masyarakat Kabupatan Agam dan Kota Bukittinggi yang memiliki kapasitas/daya tampung sekitar 22 liter atau 19 kg atau belek kecil dengan kapasitas 15 liter atau 12 kg. Pada awalnya alat ini digunakan untuk mengukur berbagai hasil pertanian seperti padi, kacang tanah dan lainnya. Alat ini juga digunakan untuk mengukur hasil pemeliharaan ikan di sawah setelah sawah ditanami padi. Seiring perkembangan zaman, beberapa hasil pertanian diukur hasilnya menggunakan timbangan dengan satuan kg. Namun untuk hasil pertanian padi masyarakat sampai saat ini masih menggunakan alat pengukur “belek”. Belek berbentuk balok tanpa tutup yang umumnya terbuat dari seng.

Dari bacaan diatas sekarang pengetahuanmu tentang alat pengukur hasil pertanian yang disebut “belek” tentu semakin bertambah,

1. **Jadi apa alat pengukur hasil pertanian terkhusus padi yang digunakan di daerahmu?**

   .....

2. **Apakah sama bentuknya dengan “belek”**

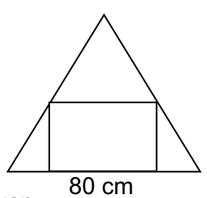
   .....

3. **Jika berbeda, coba jelaskan bentuknya yang kamu?**

   .....

MASALAH 1.1

Untuk membuat “belek” petani menggunakan seng bekas sisa pemotongan. Petani menemukan beberapa bentuk sisa pemotongan diantaranya terdapat 4 buah berbentuk segitiga sama sisi yang dapat digunakan membuat dinding “belek”. Bahan seng berbentuk persegi panjang berukuran 80 cm akan dibuat dalam balok atau kubus. Ukuran dinding belek harus disesuaikan dengan ukuran balok, maka petani harus memotong seng dengan ukuran semaksimal mungkin. Selesaikan kegiatan berikut dengan melakukan kegiatan di bawah ini



ALTERNATIF JAWABAN

Untuk jawaban permasalahan tersebut lakukan kegiatan berikut!

1. Siapkan kertas karton
2. Buatlah segitiga sama sisi dengan ukuran 80 cm
3. Buatlah persegi panjang di dalam segitiga tersebut seperti gambar di atas
4. Hitunglah luas dari persegi panjang tersebut
5. Lakukan kegiatan ini sebanyak 10 kali
6. Isilah tabel berikut ini:

Persegi Panjang ke-	Luas Persegi Panjang
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	

Dari kesepuluh persegi panjang yang kamu buat, persegi panjang nomor berapakah yang mempunyai luas terbesar? Mungkinkah dibuat persegi panjang yang lain dengan luas lebih besar daripada luas persegi panjang tersebut?

APLIKASI FUNGSI KUADRAT

Banyak masalah di bidang pertanian, perkebunan, perdagangan, industri dan masalah sehari-hari lainnya yang berkaitan dengan penerapan fungsi kuadrat seperti untuk menentukan nilai maksimum penjualan, hasil panen, dan pendapatan atau nilai minimum biaya produksi, kerugian dan sebagainya. Prosedur, tahapan atau langkah menyelesaikan masalah adalah mengubah masalah ke bentuk diagram atau gambar agar lebih jelas; mengidentifikasi konsep matematika yang relevan dan dapat digunakan untuk menyelesaikan; merumuskan model atau kalimat matematika yang relevan; menyelesaikan model; menentukan solusi yang masuk akal atau realistis dari masalah.

Pada masalah yang terkait dengan fungsi kuadrat:

Langkah 1. Tentukan variabel fungsi kuadrat yang terlibat dari masalah
Langkah 2. Buatlah diagram atau gambar dari masalah fungsi kuadratnya
Langkah 3. Buatlah model matematika, yaitu fungsi kuadratnya
Langkah 4. Buatlah sketsa atau grafik fungsi kuadratnya
Langkah 5. Tentukan nilai ekstrem/optimum (nilai maksimum atau minimum) ataupun nilai lainnya yang dicari sebagai penyelesaian dari masalah berdasar dari langkah 1 s.d

Contoh

Dikarenakan untuk menjaga hasil pertanian dari binatang sekitar yang akan mengganggu hasil pertanian Pak Badu, Pak Badu akan memagari sawahnya. Pak Badu hanya bisa memagari swahnya dengan keliling 100 m. Jika pagar yang diinginkan berbentuk persegi panjang, berapa luas maksimum sawah yang bisa dipagari!

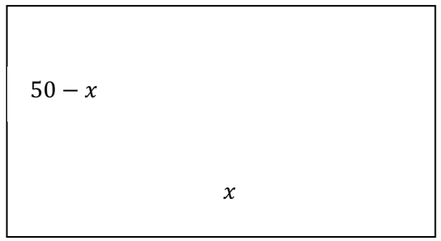
Penyelesaian:

Diketahui: Keliling sawah yang akan dipagari 100 m

Ditanya : Luas maksimum sawah yang akan dipagari

Penyelesaian:

Langkah 1. Menentukan variabel. Misalkan panjang persegi panjang dengan = x. Luas persegi panjang adalah y, keliling persegi panjang K



Langkah 2. Diagram atau gambar dari masalah

Langkah 3. Membuat model matematika

Dengan $K = 2(p + l)$

$100 = 2(x + l)$

$50 = x + l$

$l = 50 - x$

Luas $y = x(50 - x) = 50x - x^2$

Diperoleh luas persegi panjang dalam bentuk fungsi kuadrat

$y = x(50 - x) = 50x - x^2$

Langkah 4. Menentukan luas maksimum

$$y = -\frac{D}{4a}$$

$$= \frac{-(b^2-4ac)}{4a}$$

$$= \frac{-(50^2-4.-1.0)}{4.-1}$$

$$= \frac{-2.500}{-4}$$

$= 625 \text{ m}^2$

PENUGASAN UNIT 3

Pada kegiatan Unit 3 “Aplikasi fungsi kuadrat” meliputi beberapa kajian materi meliputi:

Tujuan: Pada pembelajaran ini memiliki tujuan penugasan agar siswa dapat:

1. Membuat model matematika dari permasalahan fungsi kuadrat
2. Menentukan penyelesaian dari permasalahan fungsi kuadrat

Media

1. Buku
2. Pulpen
3. Pensil
4. Penghapus

Langkah - langkah kegiatan

Kegiatan

1. Bentuklah kelompok yang terdiri masing-masing dari 3 orang
2. Masing-masing kelompok menulis jawaban dari persoalan di bawah ini masing-masing satu untuk satu perkelompok
3. Simaklah bacaan berikut

Sebuah peluru ditembakkan ke atas. Tinggi peluru h (dalam meter) sebagai fungsi waktu t (dalam detik) dirumuskan dengan rumus $h(t) = -4t^2 + 40t$. Tentukan tinggi maksimum yang dapat dicapai peluru dan waktu yang diperlukan.

Sumber: *https://www.google.com/search?safe*

Tugas:

1. Diberikan beberapa nilai t untuk disubtitusikan pada fungsi $h(t)$. Dari hasil substitusi berikut tentukan pada nilai t mana fungsi $h(t)$ memiliki nilai maksimum. Untuk melakukan kegiatan tersebut lengkapi tabel berikut:

Waktu (t)	Tinggi yang dapat di capai peluru $(h(t))$
1	$h(1) = -4.1^2 + 40.1$ = 36 m
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

2. Berdasarkan tabel tersebut, tentukan ketinggian tertinggi yang dapat dicapai peluru. Apakah nilai yang diperoleh merupakan nilai tertinggi? Mungkinkah diperoleh nilai lain? Berikan alasan.
3. Dengan menggunakan konsep penentuan nilai maksimum, tentukan nilai maksimum dari $h(t)$.
4. Berdasarkan hasil yang diperoleh pada subtitusi nilai t dengan nilai maksimum hasil langkah 3, tuliskan apa yang dapat disimpulkan.

LEMBAR KERJA UNIT 3

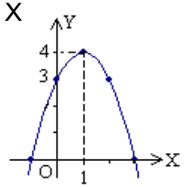
1. Suatu persegi panjang memiliki keliling 48 cm. Tentukan ukuran persegi panjang agar mempunyai luas maksimum!
2. Tinggi dari balon udara dalam waktu x dapat dinyatakan dalam bentuk fungsi $f(x) = -16x^2 + 112x - 21$. Tentukan tinggi maksimum balon udara!
3. Sebuah segitiga siku – siku jumlah kedua sisi siku – sikunya adalah 50 cm. Tentukan ukuran segitiga siku – siku agar memiliki luas maksimum!
4. Seorang petani ingin mengetahui penjualan maksimum dari gabah yang ia jual, jika hasil penjualan x gabah dinyatakan dalam bentuk fungsi f(x) = 90x – $3x^2$ (dalam rupiah) berapa hasil penjualan maksimum gabah petani tersebut?
5. Selisih dua bilangan adalah 8. Jika hasil kali kedua bilangan menghasilkan nilai minimum, tentukan kedua bilangan tersebut

UJI KOMPETENSI MODUL 13

A. PILIHAN GANDA

Berilah tanda silang (x) pada huruf a, b, c, atau d di depan jawaban yang paling benar!

1. Diketahui fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 + bx + c$, jika nilai $a > 0$ maka fungsi kuadrat $f(x)$ ...
   a. Terbuka ke atas
   Terbuka ke bawah
   c. Memotong sumbu X di dua titik
   d. Menyinggung sumbu X
2. Persamaan sumbu simetri grafik $y = -3x^2 - 6x + 1$ adalah ...
   a. $x = -2$ b. $x = 1$ c. $x = 1$ d. $x = 2$
3. Koordinat titik balik fungsi $f(x) = -2x^2 + 4x + 6$ adalah…
   a. (1, 8)
   b. (1, 12)
   c. (-1, 0)
   d. (-2, -10)
4. Diketahui fungsi kuadrat $f(x) = 2x^2 + 5x - 3$. Koordinat titik potong dengan sumbu X dan sumbu Y berturnt-turut adalah ....
   a. $\left(-\frac{1}{2}, 0\right), (3, 0) dan\ (0, 3)$
   b. $(-3, 0), \left(\frac{1}{2}, 0\right)\ dan\ (0, 3)$
   c. $(-3, 0), \left(-\frac{1}{2}, 0\right)\ dan\ (0, -3)$
   d. $(-3, 0), \left(\frac{1}{2}, 0\right)\ dan\ (0, -3)$
5. Diketahui fungsi kuadrat $f(x) = x^2 + x + 1$. Kurva fungsi $f(x)$ memiliki kondisi ...
   a. Memotong sumbu X di dua titik
   b. Menyinggung sumbu X
   c. Tidak memotong dan tidak menyinggung sumbu X
   d. Kurva terbuka ke bawah
6. Persamaan grafik fungsi kuadrat yang melalui titik A(1, 0), B(3, 0), dan C(0, – 6) adalah …
   a. $y = 2x^2 + 8x - 6$
   b. $y = -2x^2 + 8x - 6$
   c. $y = 2x^2 - 8x + 6$
   d. $y = -2x^2 - 8x - 6$
7. Diketahui fungsi kuadrat $f(x) = 2 + 3x - x^2$. Pernyataan yang benar dari pernyataan berikut adalah ...
   a. Jika digambarkan grafik $f(x)$ parabola terbuka ke atas
   b. Memiliki persamaan sumbu simetri $x = -\frac{3}{2}$
   c. Parabola melalui pangkal koordinat
   d. Memiliki nilai diskriminan 17 dan grafik memotong sumbu X
8. Persamaan grafik fungsi kuadrat pada gambar adalah …
   a. $y = -2x^2 + 4x + 3$
   b. $y = -2x^2 + 4x + 2$
   c. $y = -x^2 + 2x + 3$
   d. $y = -2x^2 + 4x - 6$



9. Pak Bahar mempunyai sebidang tanah berbentuk persegi panjang, dengan lebar 10 m kurangnya dari setengah panjangnya. Apabila luasnya 400 m^2, maka lebarnya adalah … meter

a. 60 c. 40 e. 10

b. 50 d. 20

10. Untuk memproduksi x unit barang per hari diperlukan biaya ($2x^2 - 8x + 15$) ribu rupiah. Bila barang tersebut harus dibuat, biaya minimum diperoleh bila per hari diproduksi sebanyak … unit

a. 1 c. 5 e. 9

b. 2 d. 7

B. ESSAI

Selesaikanlah soal-soal di bawah ini dengan lengkap dan jelas!

1. Gambarlah grafik fungsi kuadrat:
   a. $y = x^2 + x + 5$
   b. $y = x^2 - 6x + 8$
2. Tentukan fungsi kuadrat yang grafiknya memiliki titik puncak pada koordinat $(1,5)$ serta melalui titik $(0,7)$!
3. **Analisis Kesalahan.** Diandra menentukan fungsi kuadrat yang memiliki akar $x = 3$ dan $x = -2$ serta grafiknya melalui titik koordinat $(0,12)$. Fungsi kuadrat yang diperoleh adalah $y = -2x^2 - 2x + 12$. Tentukan kesalahan yang dilakukan Diandra!
4. Tentukan sumbu simetri dan nilai optimum grafik berikut!
   a. $y = 2x^2 - 5x$
   b. $y = 8x^2 - 16x + 2$
5. Perhatikan gambar berikut:

Sumber:*https://www.skanaa.com/*

Sebuah roket memiliki dua bahan bakar yaitu salah satunya berada pada bagian ekor. Pada ketinggian tertentu bahan bakar ini akan dibuang untuk mengurangi bobot. Roket memiliki persamaan $y = 300t - 5t^2$ dengan t adalah waktu (detik) dan y menyatakan tinggi roket (meter). Jika ekor roket dibuang saat mencapai tinggi maksimum. Berapa tinggi roket pada saat membuang bahan bakarnya!

RUBRIK PENILAIAN PENUGASAN

No	Rubrik Penilaian	Skor	Skor Maxsimal
	Mampu menjawab dengan komplit dengan benar	10	10
	Mampu menjawab dengan benar namun kurang komplit	1-9	
	Tidak menjawab	0	
	Total	10	10
Penskoran = $\frac{\text{Total Skor}}{\text{total skor maxsimal}}$ x 100 = ...			

Rubrik Penilaian Uji Kompetensi Modul 13

No	Rubrik Penilaian	Skor	Skor Maxsimal
a. Soal Pilihan Ganda (PG)			
1	Mampu menjawab soal-soal pilihan ganda(PG) dengan skor 2 untuk masing-masing soal (jumlah soal 15)	0-5	50
TOTAL		0-5	50
b. Soal uraian (Esai)			
2	Mampu menjawab dengan benar dan komplit	10	10
	Mampu menjawab dengan benar namun belum komlit	1-9	
	Tidak menjawab	0	
TOTAL		10	50

Penskoran:

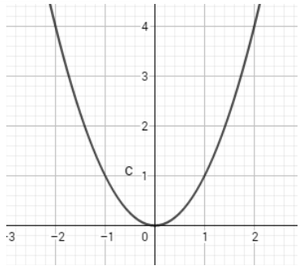
a. Nilai pilihan ganda = (total skor PG : total Max PG) X 100 = ...
b. Nilai Esai = (total skor esai : total max esai) x 100 = ...

Penilaian Akhir = nilai PG + Nilai Esai = ...

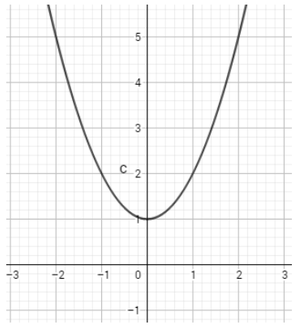
Kunci Jawaban

Lembar Kerja Unit 1

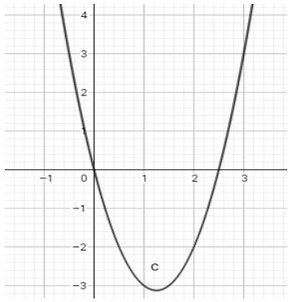
1. a



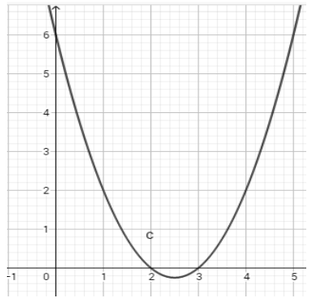
b



c



d



2. a -6 b -3
3. a $-\frac{49}{4}$ b $-\frac{89}{2}$
4. a -2 b 9
   b 9 d $-\frac{1}{4}$
5. a 20 b 16

Lembar Kerja Unit 2

1. $f(x) = -\frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{2} + 3$
2. $f(x) = 4x^2 - 1$
3. $f(x) = -x^2 + 4x - 3$

Lembar Kerja Unit 3

1. p = 12 cm dan l = 12 cm
2. 217
3. a= 25 dan t = 25
4. 675.000,00
5. a= 4 dan b =-4

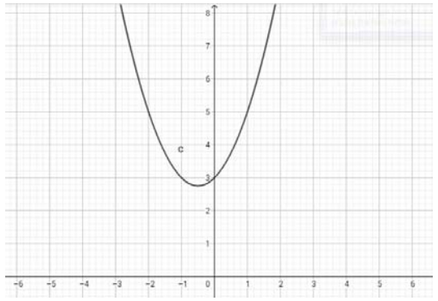
Uji Kompetensi Modul

Pilihan Ganda

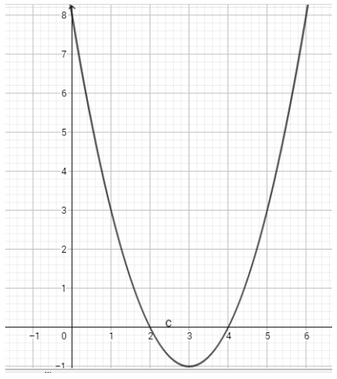
1. A
2. B
3. A
4. D
5. C
6. B
7. D
3. C
4. D
5. B

Essay

1.a



b



2. $y = 2x^2 - 4x + 7$
3. $y = -2x^2 + 2x - 12$
4. a $\frac{5}{4}$ dan $\frac{-25}{8}$
   b 1 dan -6
5. 4.500 meter

PEMBAHASAN

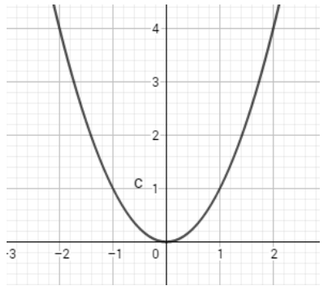
Lembar Kerja UNIT 1

1. Gambarlah grafik fungsi kuadrat di bawah ini pada sumbu koordinat

   a. $f(x) = x^2$

x	-2	-1	0	1	2
$y = f(x) = x^2$	4	1	0	1	4
(x,y)	-2,4	-1,1	0,0	1,1	2,4

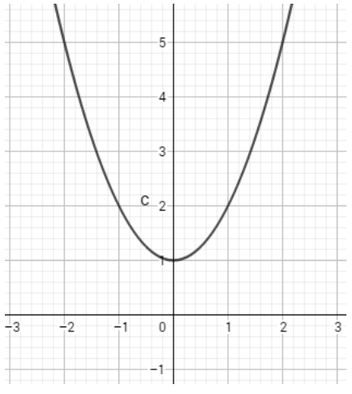
Gambar grafik



b. $f(x) = x^2 + 1$

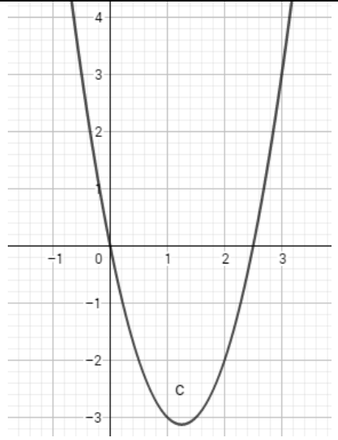
x	-2	-1	0	1	2
$y = f(x) = x^2$	5	2	1	2	5
(x,y)	-2,5	-1,2	0,1	1,2	2,5

Grafik



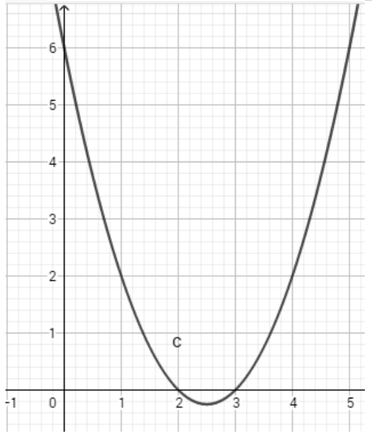
c. $f(x) = 2x^2 - 5x$

x	-2	-1	0	1	2
$y = f(x) = x^2$	18	7	0	-3	-2
(x,y)	-2,18	-1,7	0,0	1,-3	2,-2



d. $F(x) = x^2 - 5x + 6$

x	-2	-1	0	1	2
$y = f(x) = x^2$	20	12	6	2	0
(x,y)	-2,20	-1,12	0,6	1,2	2,0



2. Tentukan sumbu simetri dari persamaan fungsi kuadrat berikut

   a. $y = 3x^2 + 12x$

   untuk menentukan sumbu simetri, kita gunakan rumus

x = $\frac{-b}{2.a} = \frac{-12}{2\,(3)} = -6$

Jadi sumbu simetri dari fungsi di atas adalah -6

b. y = - x^2 - 6x + 1

untuk menentukan sumbu simetri , kita gunakan rumus

x = $\frac{-b}{2.a} = \frac{-(-6)}{2\,(-1)} = -3$

Jadi sumbu simetri dari fungsi di atas adalah -3

3. Tentukan nilai optimum fungsi berikut

a. f(x) = $2x^2$ -5x + 6

$y_0 = \frac{-D}{2.a} = \frac{-(b^2-4.a.c)}{2.a} = \frac{-(-5)^2 - 4(2)(6))}{2(2)} = \frac{-49}{4}$

b. f(x) = x^2 - 7x + 10

$y_0 = \frac{-D}{2.a} = \frac{-(b^2-4.a.c)}{2.a} = \frac{-(-7)^2 - 4(1)(10))}{2(1)} = \frac{-89}{2}$

4. Tentukan nilai optimum dari persamaan berikut ini

a. f(x) = $2x^2 - 2$

penyelesaian : untuk titik optimum kita gunakan $y_0 = \frac{b^2-4.a.c}{-4\,a} = \frac{0^2-4\,(2)(-2)}{-4\,(2)}$

$= \frac{0+16}{-8}$

= -2

Jadi titik optimum dari fungsi adalah -2

b. f(x) = $6t - t^2$

penyelesaian : untuk titik optimum kita gunakan $y_0 = \frac{b^2-4.a.c}{-4\,a} = \frac{6^2-4\,(-1)(0)}{-4\,(-1)}$

$= \frac{36}{4}$

= 9

Jadi titik optimum dari fungsi adalah 9

c. f(x) = x^2- 3

penyelesaian : untuk titik optimum kita gunakan $y_0 = \frac{b^2-4.a.c}{-4\,a} = \frac{0^2-4\,(1)(-3)}{-4\,(1)}$

$= \frac{0+12}{-4}$

= -3

Jadi titik optimum dari fungsi adalah -3

d. f(x) = x^2 - 3x + 2

penyelesaian : untuk titik optimum kita gunakan $y_0 = \frac{b^2-4.a.c}{-4\,a} = \frac{(-3)^2-4\,(1)(2)}{-4\,(1)}$

$= \frac{9-8}{-4}$

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

Jadi titik optimum dari fungsi adalah $\frac{1}{-4}$

5. Tentukan diskriminan dari

a. f(x) = $x^2 - 2x - 4$

penyelesaian : D = $b^2 - 4.\,a.\,C$

= $(-2)^2 - 4(\,1)\,(-4)$

= 4 + 16

= 20

b. f(x) = x^2-2x -3

penyelesaian : D = $b^2 - 4.\,a.\,C$

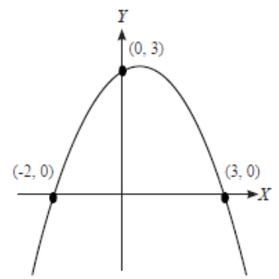
= $(-2)^2 - 4(\,1)\,(-3)$

= 4 + 12

= 16

Lembar Kerja UNIT 3

1. Tentukan fungsi kuadrat dari gambar di bawah ini



Penyelesaian :

Dari soal dapat kita lihat bahwa terdapat tiga titik koordinat yaitu :

(0,3), (-2,0), (3,0)

Kita gunakan langkah – langkah penyelesaian

a. Misalkan $f(x) = ax^2 + bx + c$

b. Titik – titik koordinat (0,3), (-2,0), (3,0)

c. Sunstitusi masing – masing titik ke bentuk fungsi $f(x) = ax^2 + bx + c$

Untuk (0,3) maka $f(0) = a(0)^2 + b(0) + c = 3$

$$\mathbf{c = 3}$$

untuk (-2,0) maka $f(-2) = a(-2)^2 + b(-2) + 3 = 0$

$$4a - 2b = -3$$

$$a = \frac{-3+2b}{4} \text{ .....*}$$

untuk (3,0) maka $f(3) = a(3)^2 + b(3) + 3 = 0$

$$9a + 3b = -3\text{.....**}$$

Substitusi * ke **

$9a + 3b = -3$

$(9\ (\frac{-3+2b}{4}) + 3\ b = -3\ ) \times 4$

$9\ (-3 + 2b\ ) + 12\ b = -12$

$-27 + 18\ b + 12b = -12$

$18\ b + 12b = -12 + 27$

$30\ b = 15$

$$\mathbf{b = \frac{1}{2}}$$

$b = \frac{1}{2}$ substitusi ke ** $9a + 3\ b = -3$

$$(9a + 3\ (\ \tfrac{1}{2}\ ) = -3\ ) \times 2$$

$$9a + 3 = -6$$

$$18\ a = -9$$

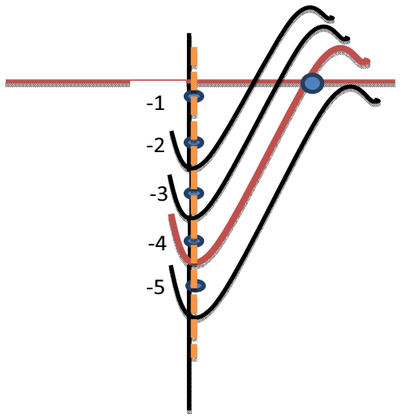
$$\mathbf{a = -\frac{1}{2}}$$

jadi diperoleh nilai $\mathbf{a = -\frac{1}{2}}$, $\mathbf{b = \frac{1}{2}}$ **dan c = 3**

maka persamaan fungsi kuadrat dari gambar diatas adalah $\mathbf{f(x) = -\frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{2} + 3}$

2. Diketahui sawah pak ahmad seperti gambar gambar di bawah ini, jika diketahui titik puncak sawah adalah -4 dan melalui titik potong sumbu x pada titik (0,3), dan tentukanlah bentuk fungsi yang bisa di buat dari gambar tersebut

Penyelesaian dari gambar diatas dapat kita jadikan kedalam bentuk berikut ini.



Hasil pencerminan pada sumbu (3,0) adalah (-3,0) dan koordinat (0,-4)

Sehingga fungsi kuadrat dinyatakan $f(x) = ax^2 + bx + c$

$= a((x - 3)(x - (-3))$

$= a(x^2 - 9)$

Karena titik puncak berada pada titik (0,-4) maka di peroleh

$f(0) = -4$

$-4 = a(0^2 - 9)$

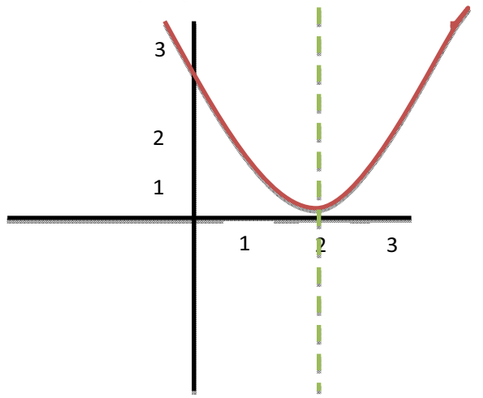
$-4 = -9a$

$a = \frac{4}{9}$

maka fungsi kuadrat adalah $f(x) = \frac{4}{9}(x^2 - 9)$

$$\mathbf{f(x) = 4x^2 - 1}$$

3. Diketahui tititk – titik koordinat dari sebuah gambar berikut, tentukanlah fungsi kuadrat yang dapat di buat berdasarkan gambar tersebut



Penyelesaian : dari sial dapat kita ketahui sumbu simetri = 2

Hasil pencerminan pada sumbu (3,0) adalah (1,0) dan koordinat (2,0)

Sehingga fungsi kuadrat dinyatakan $f(x) = ax^2 + bx + c$

$= a((x - 3)(x - 1))$

$= a(x^2 - 4x + 3)$

Karena titik puncak berada pada titik (2,1) maka di peroleh

$f(2) = 1$

$1 = a(2^2 - 4(2) + 3)$

$1 = a(-1)$

$a = -1$

maka fungsi kuadrat adalah $f(x) = -x^2 + 4x - 3$

Lembar Kerja UNIT 3

1. Suatu persegi panjang memiliki keliling 48 cm. Tentukan ukuran persegi panjang agar mempunyai luas maksimum!

   Penyelesaian:

   $K = 2p + 2l$

   $48 = 2(p + l)$

   $p + l = 24$

   $p = 24 - l$

   $L = p \times l$

   $= (24 - l).l$

   $= 24l - l^2$

   Ukuran $L = 24l - l^2$

   $l = -\frac{b}{2a}$

   $= -\frac{24}{2.-1}$

   $= 12$

   Ukuran persegi panjang dengan $p = 12$cm dan $l = 12$cm

2. Tinggi dari balon udara dalam waktu x dapat dinyatakan dalam bentuk fungsi $f(x) = -16x^2 + 112x - 21$. Tentukan tinggi maksimum balon udara!

   Penyelesaian:

   Tinggi maksimum

   $y = -\frac{(112^2 - 4.-16.-21)}{4.-16}$

   $= \frac{12544 + 1344}{64}$

   $= 217$

3. Sebuah segitiga siku – siku jumlah kedua sisi siku – sikunya adalah 50 cm. Tentukan ukuran segitiga siku – siku agar memiliki luas maksimum!

   $a + t = 50$

   $a = 50 - t$

   $L = \frac{1}{2}.a.t$

   $= \frac{1}{2}(50 - t).t$

   $= 25t - \frac{1}{2}t^2$

   $t = -\frac{b}{2.a}$

   $= -\frac{25}{2.-\frac{1}{2}}$

   $= 25$ cm

   Jadi $a = 25$ cm dan $t = 25$ cm

4. Seorang petani ingin mengetahui penjualan maksimum dari gabah yang ia jual, jika hasil penjualan x gabah dinyatakan dalam bentuk fungsi $f(x) = 90x - 3x^2$ (dalam rupiah) berapa hasil penjualan maksimum gabah petani tersebut!

   Penyelesaian: untuk menghitung harga maksimum, kita gunakan rumus optimum

   $f(x)_{maks} = \frac{b^2 - 4.a.c}{-4\,a} = \frac{90^2 - 4(-3).0}{(-4)(-3)} = \frac{8100}{12} = 675$

   Jadi hasil penjualaan maksimum gabah petani adalah Rp. 675.000,00

5. Selisih dua bilangan adalah 8. Jika hasil kali kedua bilangan menghasilkan nilai minimum, tentukan kedua bilangan tersebut!

   Penyelesaian:

   Misalkan bilangan tersebut a dan b

   Sehingga $a - b = 8$

   $a = b + 8$

   Hasil kali kedua bilangan misalkan dengan H

   $H(b) = a.b$

   $= (b + 8)b$

   $= b^2 + 8b$

   Hasil kali kedua bilangan minimum diperoleh dengan menentukan nilai optimum fungsi H

   $b = -\frac{8}{2.1}$

   $= -4$

   $a = -4 + 8$

   $= 4$

   Bilangan yang menghasilkan hasil kali minimum adalah -4 dan 4.

RUBRIK PENILAIAN

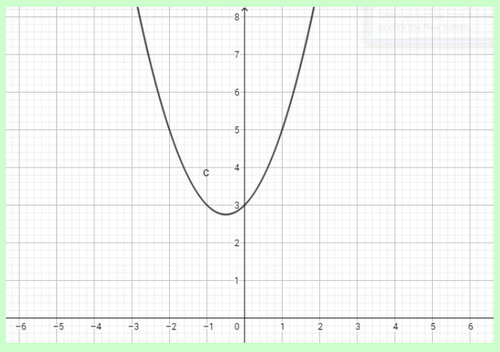
UJI KOMPETENSI MODUL 13

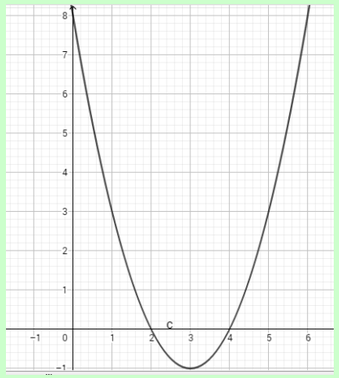
PILIHAN GANDA

NO	PEMBAHASAN	SKOR
1.	Grafik $f(x) = ax^2 + bx + c$ jika $a > 0$ maka grafik akan terbuka keatas.	1
2.	Sumbu simetri grafik $y = -3x^2 - 6x + 1$ adalah $x = \frac{-(-6)}{2.-3}$ $x = -1$	1
3.	Sumbu simetri grafik fungsi $f(x) = -2x^2 + 4x + 6$ adalah $x = \frac{-(4)}{2.-2}$ $x = 1$ Nilai optimumnya adalah $f(1) = -2.1^2 + 4.1 + 6$ = 8 Titik balik fungsi $f(x)$ adalah $(1,8)$	1
4.	Diketahui fungsi kuadrat $f(x) = 2x^2 + 5x - 3$. Koordinat titik potong sumbu X adalah $y = 0$ $2x^2 + 5x - 3 = 0$ $(2x - 1)(x + 3) = 0$ $x = \frac{1}{2}$ dan $x = -3$ Diperoleh titik potong sumbu X adalah $(\frac{1}{2}, 0)$ dan $(3,0)$ Koordinat titik potong sumbu Y adalah $x = 0$ $y = -3$ Diperoleh titik potong sumbu X adalah $(0, -3)$	1
5.	Diketahui fungsi kuadrat $f(x) = x^2 + x + 1$ $D = b^2 - 4ac$ $= 1^2 - 4.1.1$ = -3 Karena $D < 0$ maka kurva tidak memotong maupun menyinggung sumbu X.	1
6.	Penyelesaian penentuan fungsi kuadrat ini menggunakan rumus $y = a(x - x_1)(x - x_2)$ Sehingga $y = a(x - 1)(x - 3)$	1
	Substitusi C(0, – 6) sehingga $-6 = a.-1.-3$ $a = -2$ Sehingga $y = -2(x - 1)(x - 3)$ $= -2(x^2 - 4x + 3)$ $= -2x^2 + 8x - 6$	
7.	Diketahui fungsi kuadrat $f(x) = 2 + 3x - x^2$. $D = b^2 - 4ac$ $= 3^2 - 4.-1.2$ = 17 Karena D > 0 maka grafik memotong sumbu X	1
8.	Penyelesaian penentuan fungsi kuadrat ini menggunakan rumus $y = a(x - x_p)^2 + y_p$ dengan titik puncak $(1,4)$ dan melewati titik (0,3) Sehingga $y = a(x - 1)^2 + 4$ Substitusi (0,3) sehingga $3 = a.1 + 4$ $a = -1$ Sehingga $y = -1(x - 1)^2 + 4$ $= -1(x^2 - 2x + 1) + 4$ $= -x^2 + 2x + 3$	1
9.	Misalkan panjang persegi panjang = p dan lebar persegi panjang l. $l = \frac{1}{2}$ p – 10 $L = p \times l$ $= p(\frac{1}{2}$ p – 10) $= \frac{1}{2}p^2 - 10p$ $\frac{1}{2}p^2 - 10p = 400$ $\frac{1}{2}p^2 - 10p - 400 = 0$ $p^2 - 20p - 800 = 0$ $(p + 20)(p - 40) = 0$	1

	$p = 40$ Sehingga lebar persegi panjang $l = 10$ m	
10.	Menentukan banyak barang supaya biaya minimum cukup dengan menentukan sumbu simetri dari fungsi kuadrat. $x = -\frac{(-8)}{2.2}$ $x = 2$	1

Essay

NO	PEMBAHASAN	SKOR
1	a. Grafik $f(x) = x^2 + x + 3$ Untuk menggambar grafik tersebut menggunakan titik bantu: x | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 $f(x)$ | 5 | 3 | 3 | 5 | 9 | (-2,5) | (-1,3) | (0,3) | (1,5) | (2,9)	5
	 	5
	b. Grafik $f(x) = x^2 - 6x + 8$ • Titik potong sumbu X $x^2 - 6x + 8 = 0$ $(x - 4)(x - 2) = 0$ $x = 4$ dan $x = 2$ Titik potong sumbu X (4,0) dan (2,0) Titik potong sumbu Y (0,8)	2

	• Titik Puncak $x = -\frac{(-6)}{2.1}$ $x = 3$ $f(3) = 3^2 - 6.3 + 8$ = -1 Titik puncak $(3, -1)$  	3 5
2	Penyelesaian penentuan fungsi kuadrat ini menggunakan rumus $y = a(x - x_p)^2 + y_p$ dengan titik puncak $(1,5)$ dan melewati titik (0,7) Sehingga $y = a(x - 1)^2 + 5$ Substitusi (0,7) sehingga $7 = a.1 + 5$ $a = 2$ Sehingga $y = 2(x - 1)^2 + 5$ $= 2(x^2 - 2x + 1) + 5$ $= 2x^2 - 4x + 2 + 5$ $= 2x^2 - 4x + 7$	3 2 5
3	Penyelesaian penentuan fungsi kuadrat ini menggunakan rumus $y = a(x - 3)(x + 2)$ Sehingga $y = a(x - 3)(x + 2)$ Substitusi C(0, 12) sehingga $12 = a.-3.2$ $a = -2$ Sehingga $y = -2(x - 3)(x + 2)$ $= -2(x^2 - x + 6)$ $= -2x^2 + 2x - 12$ Diandra mengalami kesalahan pada tanda di akhir penyelesaian. Penyelesaian yang diperoleh Diandra $y = -2x^2 - 2x + 12$. Namun penyelesaian yang benar adalah $y = -2x^2 + 2x - 12$.	 3 2 5

4	Sumbu simetri dan nilai optimum grafik a. $y = 2x^2 - 5x$ Sumbu simetri $x = -\frac{b}{2a}$ $= -\frac{(-5)}{2.2}$ $= \frac{5}{4}$ Nilai Optimum $y = -\frac{D}{4a}$ $= \frac{-(25-4.2.0)}{4.2}$ $= -\frac{25}{8}$ b. $y = 8x^2 - 16x + 2$ Sumbu simetri $x = -\frac{b}{2a}$ $= -\frac{(-16)}{2.8}$ = 1 Nilai Optimum $y = 8.1^2 - 16.1 + 2$ $= -6$	5 5
5.	Tinggi roket pada saat membuang bahan bakarnya dicapai saat roket mencapat tinggi maksimum. Tinggi maksimum roket menggunakan konsep nilai optimum. Roket memiliki persamaan $y = 300t - 5t^2$ $y = -\frac{D}{4a}$ $= \frac{-(90.000-4.-5.0)}{4.-5}$ $= \frac{-90.000}{-20}$ = 4.500 m Jadi roket membuang bahan bakar pada ketinggian 4.500 m.	2 3 5

Penskoran:

a. Nilai pilihan ganda = (total skor PG : total Max PG) X 100 = ...

b. Nilai Esai = (total skor esai : total max esai) x 100 = ...

Penilaian Akhir = nilai PG + Nilai Esai = ...

KRITERIA PINDAH MODUL

Kiriteria pindah/lulus modul peserta didik setelah memenuhi syarat berikut.

1. Menyelesaikan seluruh materi pembelajaran;
2. Mengerjakan seluruh latihan soal/penugasan;
3. Mendapat nilai ketuntasan belajar ≥75 dari penilaian akhir modul;
4. Apabila nilai masih dibawah kriteria ketuntasan belajar maka dilakukan remedial
5. Bagi peserta didik yang nilai penilaian akhir modul ≥75, maka bisa melanjutkan ke modul selanjutnya.

Berdasarkan hasil analisis penilaian akhir modul, peserta didik yang belum mencapai ketuntasan belajar diberi kegiatan pembelajaran remedial dalam bentuk;

1. Bimbingan perorangan jika peserta didik yang belum tuntas ≤ 20%;
2. Belajar kelompok jika peserta didik yang belum tuntas antara 20% dan 50%; dan
3. Pembelajaran ulang jika peserta didik yang belum tuntas ≥ 50%.

Tutor memberikan remedial kepada peserta didik yang belum mencapai kompetensi dasar. Berikut alternatif remedial yang bisa diberikan.

1. Tutor membimbing kembali peserta didik yang masih mengalami kesulitan dalam mengubah bentuk pangkat positif
2. Tutor membimbing kembali peserta didik yang masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan per masalahan yang berkaitan dengan bilangan pangkat dan bentuk akar dengan prosedur dan strategi sesuai karakteritik masalah melalui pemodelan.
3. Tutor membimbing kembali peserta didik yang masih mengalami kesulitan dalam menjelaskan dan menyelesaikan operasi hitung bilangan yang berhubungan dengan bentuk pangkat dan akar yang disajikan dari peristiwa sehari-hari
4. Tutor membimbing kembali peserta didik yang masih mengalami kesulitan dalam menentukan
5. Tutor membimbing kembali peserta didik yang masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan per masalahan sehari-hari yang berkaitan dengan bilangan pangkat dan bentuk akar dengan prosedur dan strategi sesuai karakteritik masalah.

DAFTAR PUSTAKA

Permendikbud No. 24 tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan KompetensiDasar Matematika

Kurikulum Kesetaraan Paket A setara SD, Paket B setara SMP dan Paket C setara SMA, Ditjen PAUD dan Dikmas, Kemdikbud, 2017

Kemendikbud. 2015, *Matematika IX* , Jakarta ; pusat perbukuan, Balitbang, kemdikbud

http://wikipedia.Wordpress.Pertanian-di-indonesia. diunduh tanggal 10 Agustus 2018

Ikapi. 2009, sumber soal matematika SMA , bandung : Epsilon Group , Tim Cipta Eksakta

SARAN REFERENSI

https://blogmipa-matematika.blogspot.com/2017/07/penerapan-fungsi-kuadrat.html, 21 Jul 2017

https://www.kelaspintar.id/blog/tips-pintar/aplikasi-fungsi-kuadrat-dalam-kehidupan-sehari-hari-2820/, 09 Jan 2020

https://yos3prens.wordpress.com/2013/11/07/penerapan-persamaan-kuadrat-dalam-kehidupan-sehari-hari/, 07 Nov 2013

https://www.konsep-matematika.com/2015/07/terapan-fungsi-kuadrat-pada-nilai-maksimum-dan-minimum.html

https://belajarkalkulus.com/mengapa-kita-belajar-fungsi-kuadrat-apa-kegunaannya-di-dalam-kehidupan/, 02 Aug 2018

Profil Penulis

NAMA	ALFITRIARI, S.Pd
Jenis Kelamin	Perempuan
Tempat / Tanggal lahir	Padang / 25 Agustus 1967
Pendidikan	S.1 Matematika
Pekerjaan	PNS
Pangkat / Golongan	Pembina Tk I / IV b
Jabatan	Pamong Belajar Madya
Unit kerja	BP PAUD DIKMAS Sumatera Barat
Email	alfitriatifitri@gmail.com
No Hp	082169630505

NAMA	NILA GUSNITA .MPd
Jenis Kelamin	Perempuan
Tempat/Tanggal Lahir	Pakasai / 05 Agustus 1987
Jabatan	Tutor Pendidikan Kesetaraan
Unit Kerja	PKBM BINA SAIYO, Kota Pariaman
E-mail	nilagusnita0587@gmail.com
Nomor HP	085365031383

Nama Lengkap	SITI FATIMAH. M.Pd
Jenis Kelamin	Perempuan
Tempat/tanggal lahir	Baso, 15 Juli 1991
Unit Kerja	PKBM Kasih Bundo Bukittinggi
E-mail	Itiemm@gmail.com
Nomor Telpon / HP	081294499503

Catatan :