



MODUL PEMBELAJARAN JARAK JAUH PADA MASA PANDEMI COVID-19 UNTUK JENJANG SMP

KELAS IX – SEMESTER GASAL



MATEMATIKA

**Hak Cipta © 2020 pada Direktorat Sekolah Menengah Pertama
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan
Pendidikan Menengah – Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI**

Dilindungi Undang-Undang

MILIK NEGARA
TIDAK DIPERDAGANGKAN

Pengarah

Drs. Mulyatsyah, MM.
(Direktur Sekolah Menengah Pertama)

Penanggungjawab :

Dra. Ninik Purwaning Setyorini, MA.
(Koordinator Bidang Penilaian)

Identitas Penulis dan Penelaah

Modul 1

Penulis

Guryadi, S.Pd., M.Pd.

Penelaah

Dr. Imam Sujadi, M.Si.

Modul 2

Penulis

Guryadi, S.Pd., M.Pd.

Penelaah

Dr. Imam Sujadi, M.Si.

Modul 3

Penulis

Drs. Nana Sutrisna, M. Pd.

Penelaah

Dr. Imam Sujadi, M.Si.

Editor

1. Dra. Nikensari, M.Ed.
2. Tuti Yuni Asih, S.Pd.

Desain dan Tata Letak :

1. Renaldo Rizqi Yanuar, M.Pd
2. Choirul Abdul Jabar Malik, S.Pd
3. Muhammad Haris Fajar Rahmatullah, A.Md.Ak
4. Naufal Kurnia Sandy



KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT, karena atas limpahan rahmat-Nya, kami dapat melaksanakan salah satu tugas dan fungsi Direktorat Sekolah Menengah Pertama (SMP) yang tertuang dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor: 9 Tahun 2020, tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor: 45 Tahun 2019, tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, antara lain “pelaksanaan kebijakan penjaminan mutu di bidang penilaian pada sekolah menengah pertama” dan “fasilitasi penyelenggaraan di bidang penilaian pada sekolah menengah pertama”.

Sejalan dengan pelaksanaan tugas dan fungsi tersebut serta beberapa kebijakan dan regulasi terkait lainnya, khususnya kebijakan dan regulasi yang terkait dengan pelaksanaan pendidikan pada masa pandemi Covid-19, kami telah berhasil menyusun sejumlah modul dari sembilan mata pelajaran, yang disesuaikan dengan kebijakan kurikulum kondisi khusus dan pelaksanaan Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) pada masa pandemi Covid-19 untuk jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP). Selain itu, telah dihasilkan pula buku Pedoman Pengelolaan Pembelajaran Jarak Jauh jenjang SMP pada masa pandemi Covid-19. Penyiapan dokumen-dokumen tersebut dilakukan dalam rangka mendukung pelaksanaan kebijakan penjaminan mutu dan pemberian fasilitasi penyelenggaraan pendidikan, khususnya untuk jenjang SMP pada masa pandemi Covid-19 ini.

Besar harapan kami, agar dokumen-dokumen yang telah dihasilkan oleh Direktorat SMP bersama tim penulis yang berasal dari unsur akademisi dan praktisi pendidikan tersebut, dapat dimanfaatkan secara optimal oleh semua pihak terkait, baik dari unsur dinas pendidikan kabupaten/kota, para pendidik, dan tenaga kependidikan, sehingga pada akhirnya dapat menjadi bagian alternatif yang dapat membantu sekolah dalam penyelenggaraan pendidikan.

Kami menyadari bahwa dokumen yang dihasilkan ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak, untuk perbaikan dan penyempurnaan lebih lanjut.

Kami menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya atas peran serta aktif dari berbagai pihak dalam penyusunan semua dokumen yang dikeluarkan oleh Direktorat SMP tahun 2020 ini. Secara khusus diucapkan terima kasih dan penghargaan kepada tim penyusun yang telah bekerja keras dalam menuntaskan penyusunan dokumen-dokumen tersebut.

Jakarta, September 2020

Direktur Sekolah Menengah Pertama,



Drs. Mulyatsyah, MM

NIP 19640714 199303 1 001

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	v
PENDAHULUAN	ix
MODUL 1	
MEMAHAMI FUNGSI KUADRAT DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI.....	1
Pemetaan Kompetensi Dasar (KD) 3.3 dan 4.3.....	1
Pembelajaran 1.....	3
A.Tujuan Pembelajaran.....	3
B.Peran Guru dan Orang Tua	4
C.Aktivitas Pembelajaran.....	5
Aktivitas 1: Menemukan Konsep Fungsi Pada Mainan Ayunan Tali	5
Aktivitas 2: Menggambar Grafik Fungsi dari dua Besaran Pada Lintasan Roda.....	9
Aktivitas 3: Menyatakan Tabel Fungsi Kuadrat pada Konteks Jembatan Gantung.....	11
Aktivitas 4: Menyatakan Persamaan Fungsi Kuadrat pada Diagram Kartesius.....	15
D.Latihan.....	20
E.Rangkuman	23
F.Refleksi	24
G.Rubrik Penilaian/Kunci Jawaban/Pedoman Penskoran/Penjelasan Jawaban	25
Pembelajaran 2.....	29
A.Tujuan Pembelajaran.....	29
B.Peran Guru dan Orang Tua	29
C.Aktivitas Pembelajaran.....	30
Aktivitas 1: Mengidentifikasi Fenomena Distribusi Normal	31
Aktivitas 2: Memahami Grafik Fungsi Pada Pembuatan Ornamen Garis.....	33
Aktivitas 3: Menentukan Persamaan Fungsi Pada Penampang Tumpeng	36
Aktivitas 4: Menyajikan Tabel Fungsi dalam Konteks Bermain Mencari Jejak.....	41
D.Latihan.....	44
E.Rangkuman	47
F.Refleksi	48
G.Rubrik Penilaian/Kunci Jawaban/Pedoman Penskoran/Penjelasan Jawaban	49
Evaluasi	53

MODUL 2

MENYELESAIKAN MASALAH YANG TERKAIT DENGAN FUNGSI KUADRAT 61

Pemetaan Kompetensi Dasar (KD) 3.4. DAN 4.4..... 61

Pembelajaran 1..... 63

A.Tujuan Pembelajaran..... 64

B.Peran Guru dan Orang Tua..... 64

C.Aktivitas Pembelajaran..... 65

Aktivitas 1: Mengamati Nilai Fungsi pada Pengisian Penampungan Air 66

Aktivitas 2: Menemukan Hubungan Variabel Pada Atraksi Roda Gila..... 69

Aktivitas 3: Menemukan Hubungan Nilai Fungsi pada Rem Kendaraan 73

Aktivitas 4: Menemukan Hubungan Koefisien Fungsi dengan Kalkulator Grafik 77

D.Latihan..... 80

E.Rangkuman..... 81

F.Refleksi 82

G.Rubrik Penilaian/Kunci Jawaban/Pedoman Penskoran/Penjelasan Jawaban 83

Pembelajaran 2..... 86

A.Tujuan Pembelajaran..... 86

B.Peran Guru dan Orang Tua..... 86

C.Aktivitas Pembelajaran..... 87

Aktivitas 1: Menemukan Karakteristik Grafik dengan Microsoft Excel..... 88

Aktivitas 2: Penerapan Fungsi Kuadrat Pada Pembuatan Talang Air..... 93

Aktivitas 3: Menyelesaikan Masalah Teka-Teki Grafik Fungsi Kuadrat..... 95

Aktivitas 4. Menyelesaikan Masalah Terkait dengan Fungsi Kuadrat..... 98

D.Latihan..... 102

E.Rangkuman..... 103

F.Refleksi 104

G.Rubrik Penilaian/Kunci Jawaban/Pedoman Penskoran/Penjelasan Jawaban 105

Evaluasi..... 105

MODUL 3

MENGINTERPRETASI TRANSFORMASI GEOMETRI DARI SUATU KONTEKS 115

Pemetaan Kompetensi Dasar (KD) 3.5 dan 4.5..... 115

Pembelajaran 1..... 117

A.Tujuan Pembelajaran..... 117

B.Peran Guru dan Orang Tua..... 117

C.Aktivitas Pembelajaran..... 118

Aktivitas 1: Memahami Pencermian (Refleksi) yang Dihubungkan dengan Suatu Konteks Bercermin..... 119

Aktivitas 2: Menentukan Letak Bayangan Suatu Benda pada Koordinat Kartesius Akibat dari Pencermian..... 124

Aktivitas 3: Berpikir Kritis dalam Menganalisis Masalah Kontekstual yang Berkaitan dengan Pencermian 128

D.Latihan..... 129

E.Rangkuman	130
F.Refleksi	132
G.Rubrik Penilaian/Kunci Jawaban/Pedoman Penskoran/Penjelasan Jawaban	132
Pembelajaran 2.....	136
A.Tujuan Pembelajaran.....	136
B.Peran Guru dan Orang Tua.....	136
C.Aktivitas Pembelajaran.....	137
Aktivitas 1: Memahami Konsep Translasi yang Dihubungkan dengan Suatu Konteks.....	137
Aktivitas 2: Menentukan Letak Bayangan Suatu Benda pada Koordinat Kartesius Akibat dari Translasi	139
Aktivitas 3: Berpikir Kritis dalam Menganalisis Suatu Masalah Kontekstual yang Berkaitan dengan Translasi.....	142
D.Latihan.....	143
E.Rangkuman	147
G.Rubrik Penilaian/ Kunci Jawaban/ Pedoman Penskoran/ Penjelasan Jawaban	148
Pembelajaran 3.....	151
A.Tujuan Pembelajaran.....	151
B.Peran Guru dan Orang Tua.....	151
C.Aktivitas Pembelajaran.....	152
Aktivitas 1: Memahami Konsep Rotasi yang Dihubungkan dengan Suatu Konteks	152
Aktivitas 2: Menentukan Letak Bayangan Suatu Benda pada Koordinat Kartesius Akibat dari Rotasi.....	155
Aktivitas 3: Berpikir Kritis dalam Menyimpulkan Tentang Rotasi dari Suatu Masalah Kontekstual	159
D.Latihan.....	160
E.Rangkuman	162
F.Refleksi	163
G.Rubrik Penilaian/Kunci Jawaban/Pedoman Penskoran/Penjelasan Jawaban	164
Pembelajaran 4.....	167
A.Tujuan Pembelajaran.....	167
B.Peran Guru dan Orang Tua.....	167
C.Aktivitas Pembelajaran.....	168
Aktivitas 1: Memahami Konsep Dilatasi yang Dihubungkan dengan Suatu Konteks	168
Aktivitas 2: Menentukan Letak Bayangan Suatu Benda pada Koordinat Kartesius Akibat dari Dilatasi	171

Aktivitas 3: Berpikir Kritis dan Kreatif dalam Menganalisis Suatu Masalah Kontekstual yang Berkaitan dengan Dilatasi.	174
D.Latihan.....	175
E.Rangkuman.....	177
F.Refleksi	177
G.Rubrik Penilaian/Kunci Jawaban/Pedoman Penskoran/Penjelasan Jawaban.....	178
Evaluasi.....	181
GLOSARIUM.....	194
DAFTAR PUSTAKA	196



PENDAHULUAN

Modul ini merupakan bahan ajar berseri yang dirancang untuk Ananda gunakan dalam belajar mandiri. Modul ini akan membantu dan memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi Ananda untuk mencapai kompetensi yang dituju secara mandiri.

Sebagai bahan ajar, unsur-unsur pokok modul ini terdiri atas (a) tujuan pembelajaran, (b) aktivitas pembelajaran, dan (c) evaluasi. Tujuan pembelajaran menjadi sasaran penguasaan kompetensi yang dituju dalam belajar. Aktivitas pembelajaran berupa aktivitas-aktivitas yang Ananda akan lakukan agar memperoleh pengalaman-pengalaman belajar yang bermakna dalam mencapai tujuan pembelajaran. Evaluasi ialah proses penentuan kesesuaian antara proses dan hasil belajar dengan tujuan pembelajaran. Dalam hal ini, evaluasi bertujuan untuk memberikan latihan sekaligus mengukur tingkat ketercapaian kompetensi yang Ananda peroleh sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan pada bagian awal modul.

Modul ini menggunakan pendekatan belajar tuntas. Dalam hal ini Ananda harus mencapai tingkat ketuntasan kompetensi tertentu sebelum Ananda melanjutkan untuk pencapaian kompetensi selanjutnya pada modul berikutnya.

Belajar mandiri ialah proses belajar aktif yang Ananda akan lakukan dengan menggunakan modul ini. Dalam belajar aktif tersebut dibutuhkan dorongan niat atau motif Ananda untuk menguasai kompetensi yang telah ditetapkan pada bagian awal modul. Sasaran utama dalam belajar mandiri tersebut ialah Ananda dapat memperoleh kompetensi yang telah ditetapkan serta memperoleh kemandirian dalam belajar.

Aktivitas pembelajaran dalam modul ini berpusat pada diri Ananda, bukan pada guru maupun materi ajar. Artinya, Ananda merupakan subjek yang aktif dan bertanggung jawab dalam pembelajaran Ananda sendiri sesuai dengan kecepatan belajar Ananda.

Strategi pembelajaran dalam modul ini memfasilitasi pengalaman belajar bermakna. Selain memperoleh kompetensi utama, yaitu kompetensi yang ditetapkan pada tujuan pembelajaran, Ananda juga akan memperoleh pengalaman belajar terkait

dengan pengembangan karakter, literasi, berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi efektif.

Modul ini juga dapat digunakan oleh orang tua Ananda secara mandiri untuk mendukung aktivitas belajar Ananda di rumah. Dukungan orang tua sangat diharapkan agar Ananda benar-benar memiliki kebiasaan belajar yang mandiri dan bertanggungjawab. Orang tua juga diharapkan menyediakan diri untuk berdiskusi dan terlibat dalam aktivitas belajar jika Ananda membutuhkannya.

Aktivitas-aktivitas belajar Ananda dalam modul ini ini sedapat mungkin memaksimalkan potensi semua sumber belajar yang ada di lingkungan sekitar Ananda. Amatilah dan manfaatkanlah.

Setiap aktivitas pembelajaran dapat disesuaikan dengan kondisi Ananda, orang tua, guru, sekolah, dan lingkungan sekitar. Bagaimana pun utamakan kesehatan. Jangan melakukan hal-hal yang membahayakan kesehatan diri sendiri, keluarga, guru, sekolah, dan lingkungan Ananda.

Tetap semangat dan selamat belajar!



MODUL 1

MEMAHAMI FUNGSI KUADRAT DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI

Identitas Penulis dan Penelaah

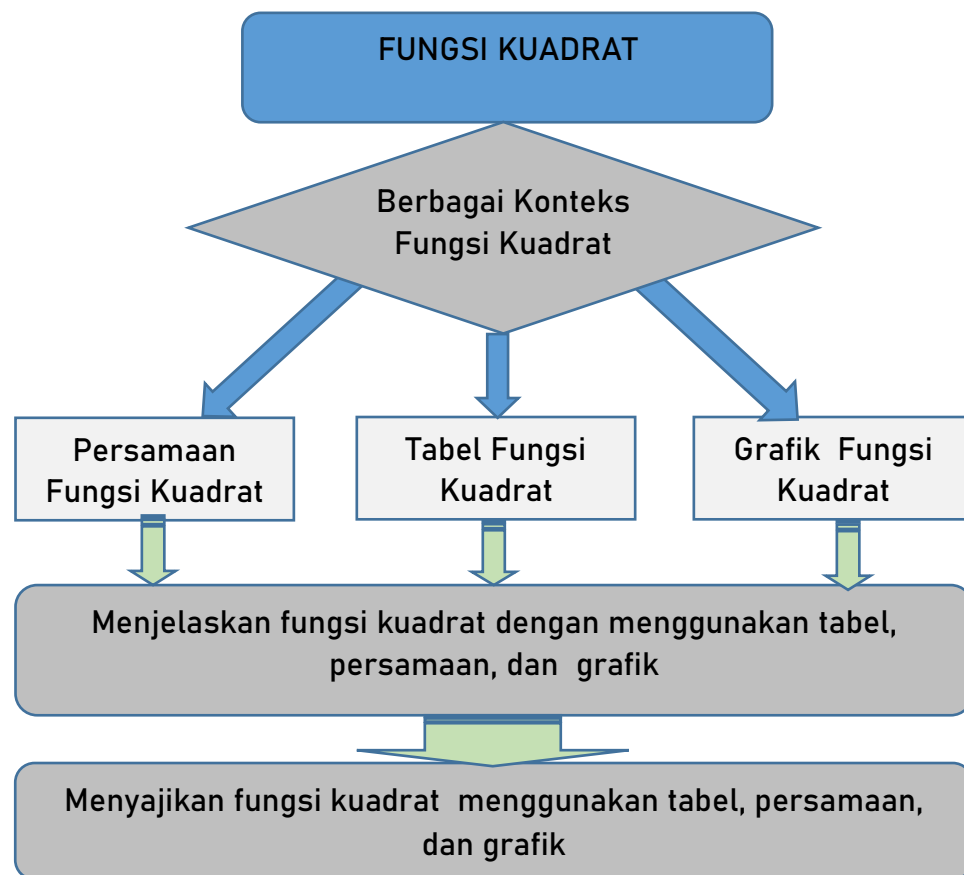
Modul 1

Penulis: Guryadi, S.Pd., M.Pd.

Penelaah : Dr. Imam Sujadi, M.Si.

PEMETAAN KOMPETENSI

No	Kompetensi Dasar		Indikator Pencapaian Kompetensi
3.3	Menjelaskan fungsi kuadrat dengan menggunakan tabel, persamaan, dan grafik	1	Mengidentifikasi bentuk fungsi kuadrat
		2	Menyatakan fungsi kuadrat dalam bentuk persamaan, tabel dan grafik
		3	Mengidentifikasi titik-titik yang dilalui grafik fungsi kuadrat
		4	Membuat sketsa grafik fungsi kuadrat
4.3	Menyajikan fungsi kuadrat menggunakan tabel, persamaan, dan grafik	1	Menyajikan grafik fungsi kuadrat jika diketahui persamaan atau grafiknya dan sebaliknya
		2	Menggunakan karakteristik grafik fungsi kuadrat untuk menyelesaikan masalah sehari-hari



Kompetensi Dasar:

3.3. Menjelaskan fungsi kuadrat dengan menggunakan tabel, persamaan, dan grafik

4.3. Menyajikan fungsi kuadrat menggunakan tabel, persamaan, dan grafik

Ananda tentunya pernah bermain ayunan tali, lompat tali, melihat jembatan gantung, gelombang air kolam, bandul jam lonceng, bahkan grafik denyut jantung seperti gambar-gambar di bawah. Selain itu Ananda dapat mengamati posisi bibir pada gambar emotion sebagai simbol dalam mengilustrasikan tanggapan atau kesan. Apakah pada gambar-gambar tersebut Ananda dapat menemukan garis-garis lengkung? Coba tentukan sebuah titik pada garis lengkung atau kurva tersebut, dapatkah Ananda menentukan tempat kedudukan titik tersebut? Masih ingatkah Ananda dengan cara menentukan tempat kedudukan sebuah titik dalam sistem koordinat kartesius? Jika gambar-gambar tersebut dinyatakan dalam sistem koordinat kartesius, dapatkah Ananda

dapat menentukan hubungan absis dan ordinat titik-titik yang berada dalam kurva tersebut?



Sumber: Guryadi (2020)

PEMBELAJARAN 1

Pada pembelajaran ini, Ananda diminta untuk mengamati berbagai konteks kemudian mengidentifikasi masalah yang terkait dengan relasi dua besaran yang menunjukkan fungsi kuadrat. Selanjutnya Ananda akan dibantu untuk dapat menyatakan fungsi kuadrat tersebut dalam bentuk persamaan, tabel dan grafik. Dalam pelajaran IPA Ananda tentunya telah mempelajari masalah gerak benda dengan kecepatan tetap maupun dengan kecepatan berubah-ubah. Ananda dapat menemukan relasi beberapa besaran, dan dua besaran yang merupakan fungsi.

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran melalui pembimbingan dengan cara merespon pernyataan, menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam aktivitas belajar, diharapkan:

1. Dengan menyelesaikan aktivitas pembelajaran pada konteks ayunan tali Ananda dapat menemukan minimal satu relasi dua besaran yang merupakan fungsi.
2. Dengan mengamati gambar dan melakukan aktivitas pembelajaran Ananda dapat membuat sketsa grafik perubahan tinggi dan jarak tempuh pada konteks roda berjalan.
3. Diberikan ilustrasi gambar jembatan gantung, Ananda dapat melengkapi tabel yang terkait dengan hubungan dua besaran.
4. Dengan melakukan aktivitas pembelajaran dan mencermati tabel, Ananda dapat menyatakan persamaan fungsi kuadrat pada koordinat Kartesius.

B. Peran Guru dan Orang Tua

1. Peran Guru

Pada setiap aktivitas, Ananda akan mendapatkan bimbingan secara tidak langsung dari Bapak/Ibu guru melalui pertanyaan-pertanyaan yang harus Ananda jawab. Dalam kondisi tertentu, Ananda dapat menghubungi Bapak/Ibu guru menggunakan sarana komunikasi yang sudah disepakati, misal *chatting* melalui aplikasi SMS, WA, Line, Telegram dll.

2. Peran Orang Tua

Untuk keperluan melengkapi bahan pembelajaran, Ananda dapat meminta bantuan Ayah/Ibu untuk membantu menyediakan bahan, informasi, atau referensi. Usahakan untuk mengeksplor pengalaman yang Ananda miliki dan memanfaatkan barang-barang sederhana yang ada di sekitar Ananda. Misalnya: ayunan bayi, bola plastik, bandul dengan tali, dsb.



C. Aktivitas Pembelajaran

Mari kita ingat bersama

1. Aktivitas ini akan disampaikan secara luring untuk memberi kesempatan Ananda dapat mencermati secara lebih mendalam dengan waktu yang lebih leluasa.
2. Selain memanfaatkan buku paket yang ada, Ananda juga dapat mengunduhnya bahan ajar pendukung yang disampaikan Bapak/Ibu guru melalui WAG atau GCR
3. Jika memungkinkan (tersedia alat dan jaringan), saat menjawab pertanyaan-pertanyaan aktivitas Ananda dipersilahkan berdiskusi dengan teman Ananda dalam kelompok melalui moda daring, misal : Zoom, Video call, atau aplikasi sejenis yang lain. Dalam hal lain, Ananda dapat melakukannya dengan cara *chatting*
4. Lembar aktivitas yang sudah diisi Ananda serahkan melalui WA, usahakan lembar itu difoto atau di-*scan* dengan jelas agar mudah dibaca. Hal yang sama juga berlaku untuk pengiriman jawaban soal latihan dan evaluasi.
5. Secepatnya Ananda mengirim tugas akan lebih baik agar pekerjaan dihari berikutnya tidak menjadi semakin berat karena bertumpuk
6. Bapak/Ibu guru akan mengoreksi setiap pekerjaan Ananda. Meskipun yang Ananda kirim hasil diskusi, Bapak/Ibu guru akan sangat menghargai jika Ananda menyajikan ulang dengan bahasa sendiri.

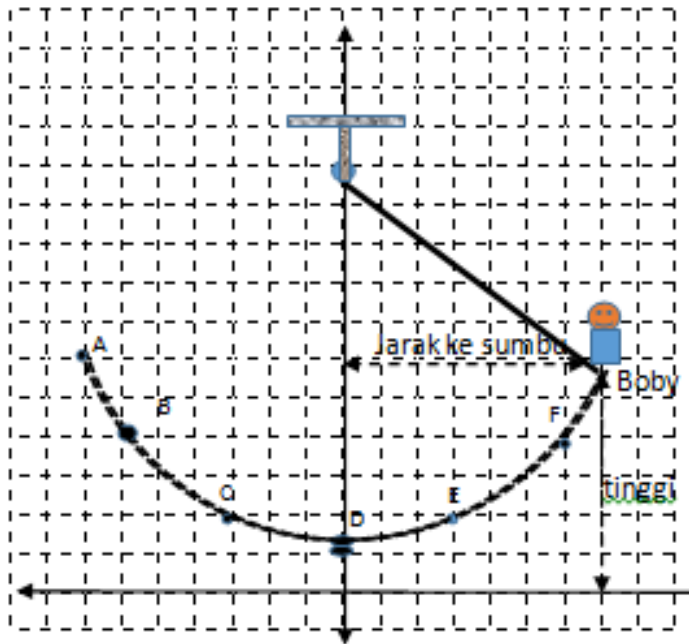
Aktivitas 1: Menemukan Konsep Fungsi Pada Mainan Ayunan Tali

Bacalah cerita berikut dengan teliti, kaitkan dengan pengalaman yang Ananda miliki kemudian lengkapi informasi yang Ananda peroleh dengan mencermati gambar, kemudian gunakan informasi itu sebagai sumber data untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan.

Coba Ananda ingat kembali permainan yang ada di taman antara lain ayunan, perosotan, lintasan kereta luncur, dll. Bagaimana lintasan ketika Ananda bermain

perosotan, ayunan, bahkan ketika naik kereta luncur? Bagaimana lintasan bentuk permukaan lintasan skateboard? Adakah kesamaan lintasan-lintasan tersebut?

BERMAIN AYUNAN



Permainan ayunan tali dapat melatih adrenalin. Kemampuan adrenalin sangat penting bagi profesi pilot pesawat terbang, penerjun, pendaki gunung dan lain-lain. Permainan ini dapat dilakukan secara sendiri atau bergantian yaitu yang satu diayun oleh yang lain. Perhatikan lintasan dalam permainan tali, apakah ada hubungan antara panjang lintasan dengan ketinggian dari tanah? Bagaimana jika tali yang digunakan diperpanjang? Apakah lintasan juga semakin panjang? Silakan Anda amati gambar berikut, bayangkanlah Boby sedang main ayunan, ilustrasi gambar ini adalah Boby yang difoto ketika main ayunan pada ketinggian tertentu.

Jika dalam ilustrasi lintasan ayunan di atas 1 satuan panjang mewakili jarak 1 meter, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan seksama.

1. Demi keselamatan, hal apa saja yang perlu Boby perhatikan sebelum bermain ayunan di atas.

Jawaban:

2. Ketika Boby Anda ayun, kemudian Anda berhenti mengayunnya, bagaimana gerakan ayunan tali tersebut? Jelaskan.

Jawaban:

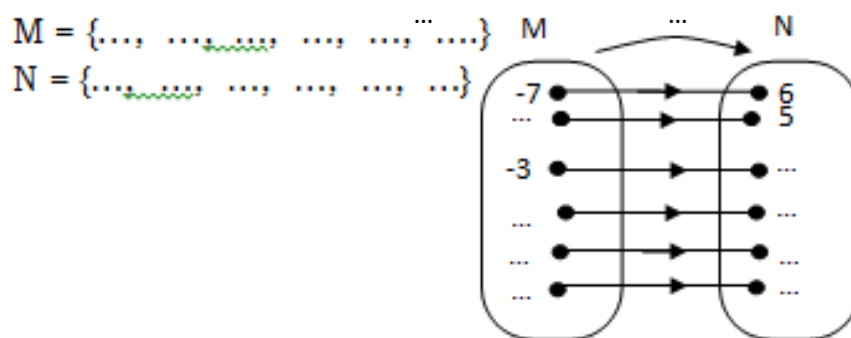
3. Coba Ananda perhatikan ilustrasi lintasan ayunan pada gambar di atas. Apakah perubahan tinggi Bobby dari permukaan tanah, bergantung dari jarak Bobby terhadap sumbu? Jelaskan

Jawaban:

4. Jika satu satuan panjang mewakili panjang sebenarnya 1 m, nyatakan ketinggian Bobby pada tempat kedudukan pada titik-titik A,B,C,D,E, dan F dengan cara Ananda lengkapi tabel berikut.

Titik	A	B	C	D	E	F
Jarak dari sumbu ke kiri (-), kekanan (+)	-7	-6	-3	...	...	...
Ketinggian dari tanah (t)	6	5	...	...	...	...
Koordinat Kartesius	(-7,6)	...	...	...	...	...

5. Jika himpunan M menyatakan jarak Bobby terhadap sumbu, dan himpunan N menyatakan tinggi Bobby dari permukaan tanah, silahkan Ananda lengkapi relasi antar anggota himpunan M dengan anggota himpunan N berikut ini.



6. Aturan apa yang Ananda gunakan untuk mengaitkan anggota himpunan M dengan anggota himpunan N? Tuliskan aturan tersebut.

Jawaban:

7. Misalkan aturan untuk mengaitkan anggota himpunan M dengan anggota himpunan N, disimbulkan dengan $f(x)$, maka tuliskan aturan tersebut.

Jawaban:

$f(x)$ adalah

Misalkan y adalah anggota dari N maka $y = \dots\dots\dots$

Andaikan $f(x) = y$, maka $f(x) =$

8. Diketahui $A = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$ dan $B = \{1, 4, 9, 16\}$

Nyatakan suatu aturan yang mengaitkan antara anggota himpunan A dengan anggota himpunan B, kemudian tuliskan aturan tersebut dengan $f(x) = \dots\dots\dots$

Jawaban:

Setelah melakukan aktivitas 1, tuliskan dengan kalimat Ananda sendiri apakah yang Ananda ketahui tentang fungsi:

Jawaban:

Aktivitas 2: Menggambar Grafik Fungsi dari dua Besaran Pada Lintasan Roda

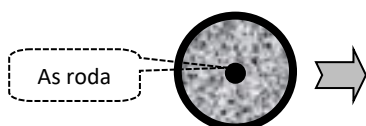
Bacalah cerita berikut dengan teliti, lengkapi informasi yang Ananda peroleh dengan mencermati tabel, kemudian gunakan informasi itu sebagai sumber data untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan.

Tahukah Ananda fungsi roda pada sepeda, sepeda motor dan mobil? Fungsi roda antara lain untuk menopang seluruh beban kendaraan, memindahkan tenaga dari mesin ke permukaan jalan, membuat sistem kemudi berfungsi dengan baik, dll. Roda tersebut terdiri dari ban dan velg. Ban adalah bagian roda yang langsung bersinggungan dengan permukaan jalan. Ban terbuat dari karet yang bagian dalamnya bertekanan? Apakah semua roda mempunyai bagian yang terbuat dari karet? Ternyata ada roda yang bagiannya tidak terbuat dari karet, contohnya adalah roda kereta api yang terbuat dari besi.



Sumber: Guryadi (2020)

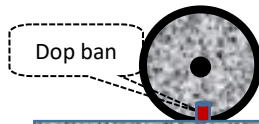
1. Misalkan Ananda melihat roda yang berjalan pada permukaan jalan yang lurus dan mendatar, gambarkan lintasan roda yang bergerak pada as roda. Jelaskan bentuk lintasan roda tersebut



Jawaban:



2. Jika Ananda memperhatikan roda yang berjalan pada permukaan jalan yang lurus dan mendatar, gambarkan lintasan dop ban dan bagaimana perubahan tinggi dop ban terhadap permukaan jalan dengan perubahan jaraknya.



Jawaban:

3. Pada saat roda berjalan pada permukaan jalan yang lurus dan mendatar apakah posisi dop ban selalu berubah? Jika ya, bagaimana perubahannya?

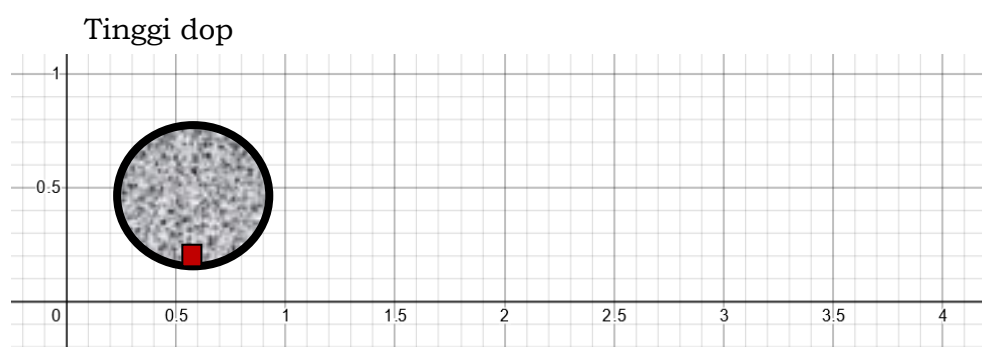
Jawaban:

4. Andaikan tinggi ban dari permukaan jalan adalah 1 m, buatlah prediksi tinggi dop ban dari permukaan jalan dengan melengkapi tabel berikut, dan tentukan titik-titik yang menyatakan relasi jarak tempuh roda dan tinggi dop ban

Jarak tempuh (putaran)	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2
Tinggi dop ban								

5. Buatlah sketsa grafik fungsi yang menunjukkan relasi jarak tempuh roda dan tinggi dop;

Jawaban:



6. Buatlah sketsa grafik fungsi yang menunjukkan relasi tinggi dop ban dan lintasan as roda selama satu putaran.

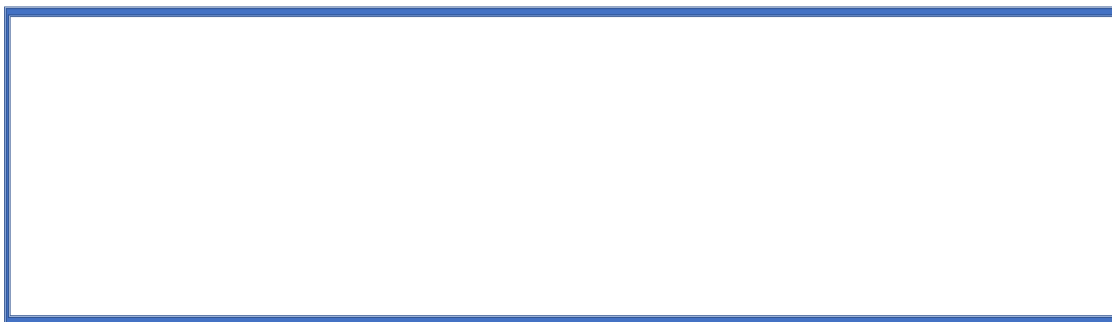
Jawaban:



Grafik tersebut dinamakan grafik fungsi kuadrat.

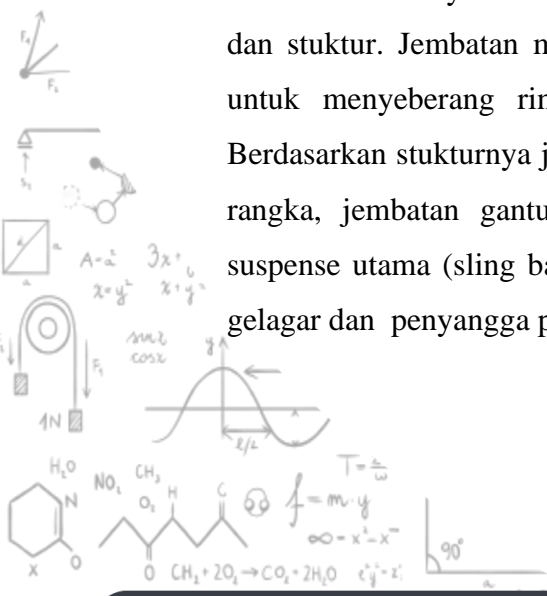
Berdasarkan aktivitas belajar tersebut, coba Ananda diskripsikan bagaimana caranya agar dapat mensketsa grafik yang berbentuk grafik fungsi kuadrat dengan kata-kata sendiri.

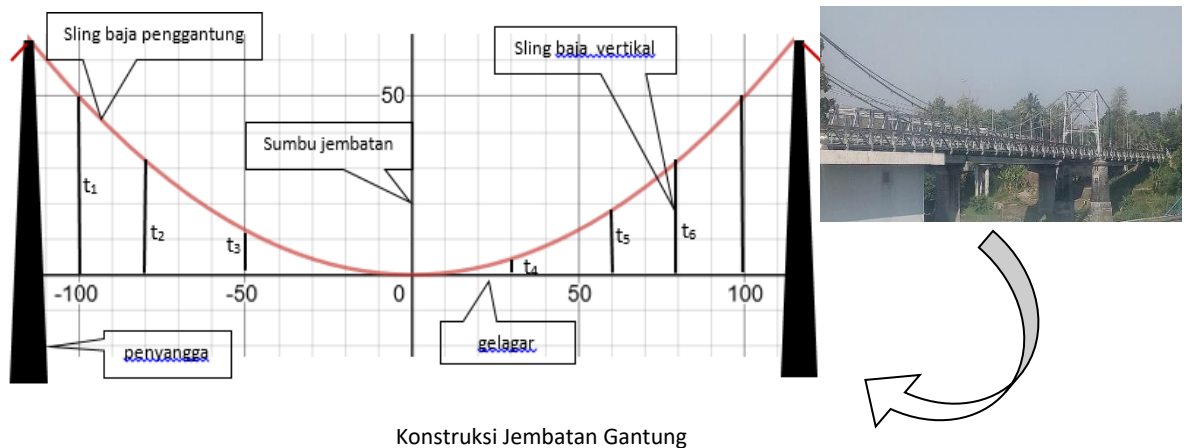
Jawaban:



Aktivitas 3: Menyatakan Tabel Fungsi Kuadrat pada Konteks Jembatan Gantung

Jembatan berguna untuk memperlancar transportasi dan mendorong tumbuhnya ekonomi. Tentunya Ananda sering melewati berbagai jembatan dengan berbagai bentuk dan stuktur. Jembatan merupakan bagian infrastruktur transportasi darat yang dibuat untuk menyeberang rintangan yang lebih rendah misalnya sungai, jurang, dsb. Berdasarkan stukturnya jembatan antara lain jembatan gelagar, jembatan plat, jembatan rangka, jembatan gantung, dll. Jembatan gantung mengutamakan kekuatan kabel suspense utama (sling baja penggantung) sebagai stuktur utama, kabel sling vertikal, gelagar dan penyangga perhatikan gambar berikut.





Gelagar berfungsi sebagai penahan beban kendaraan yang melewati, selanjutnya beban tersebut diteruskan pada sling baja penggantung melalui sling baja vertikal seperti gambar. Sling baja penggantung merupakan penahan keseluruhan beban pada jembatan, sehingga merupakan bagian yang paling penting.

1. Coba Ananda perhatikan garis lengkung yang terbentuk oleh sling baja penggantung, apakah membentuk kurva yang semitris (parabola)? Jelaskan.

Jawaban:

2. Coba Ananda ingat, apakah Ananda pernah melihat jembatan gantung di sekitar tempat tinggal Ananda atau melihat di televisi? Perkirakan berapa meter panjang bentangannya?

Jawaban:

3. Berdasarkan gambar di atas, tentukan jarak sling baja vertikal t_2 dari sumbu jembatan.

Jawaban:

4. Jika panjang sling baja vertikal dapat dinyatakan sebagai fungsi x atau $f(x) = \frac{1}{200}x^2$ dengan x adalah jarak ujung sling vertikal terhadap sumbu jembatan. Tentukan bagaimanakah cara menentukan panjang tali t_1 , jelaskan.

Jawaban:

5. Tanpa menghitung panjang t_2 dan t_6 dapatkan Ananda membuat kesimpulan bahwa kedua sling baja vertikal tersebut sama panjang? Jelaskan.

Jawaban:

6. Berdasarkan rumus fungsi x tersebut, silakan Ananda lengkapi tabel berikut:

Jarak sling vertical dengan sumbu jembatan (x)					
Rumus fungsi atau $f(x) = \frac{1}{200}x^2$					
Tinggi sling baja vertikal (t)					
	t_2	t_3	t_4	t_5	t_6

Berdasarkan aktivitas belajar di atas, silakan Ananda nyatakan nilai fungsi berikut dalam bentuk tabel:

- $f(x) = x^2 + 3$
- $f(x) = 2x^2 - 3x$
- $f(x) = x^2 + 3x - 1$

Jawaban:

(a)

X	-3	-2	-1	0	1	2	3
x^2							
3							
$f(x) = x^2 + 3$							

(b)

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

(c)

X	-3	-2	-1	0	1	2	3
x^2							
$3x$							
-1							
$f(x) = x^2 + 3x - 1$							

Jelaskan dengan kata-kata Ananda sendiri dan buatlah urutan langkah untuk membuat tabel fungsi kuadrat.

Jawaban:

Aktivitas 4: Menyatakan Persamaan Fungsi Kuadrat pada Diagram Kartesius

Pada aktivitas ini Ananda perlu membaca dengan teliti, melengkapi informasi yang Ananda peroleh dengan mencermati pernyataan, atau rumus, kemudian Ananda bisa gunakan informasi itu sebagai sumber data untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan.

Tentunya Ananda telah mempelajari gerak benda pada mata pelajaran IPA antara lain gerak lurus beraturan, dan juga gerak lurus berubah beraturan. Selain itu dalam mata pelajaran matematika Ananda telah mempelajari sistem persamaan linier dua variabel, dan persamaan garis lurus. Coba Ananda amati ketika seekor cicak berjalan di dinding tembok. Amati pula seekor burung yang sedang terbang. Apakah gerakan cicak dan burung itu bergerak lurus beraturan?

Pada saat ini, Ananda akan mempelajari gerak benda yang berada pada bidang datar, lebih tepatnya pada bidang Kartesius. Lakukan percobaan dengan mensubstitusikan nilai x kedalam rumus fungsi $f(x)=ax^2$; $f(x)=ax^2+c$; $f(x) = ax^2 + bx$ dan $f(x) = ax^2 + bx + c$, kemudian amati pasangan koordinat yang dihasilkan, selidiki apakah titik-titik yang diperoleh berada dalam satu garis lurus atau bukan, bagaimana pengaruh nilai a , b dan c pada bentuk grafik fungsi kuadrat? Berdasarkan pengalaman tersebut, tentukan persamaan fungsi dengan mengamati relasi x dengan $f(x)$ dengan mencermati perubahan nilai x menuju nilai fungsi atau $f(x)$

1. Lengkapilah tabel di bawah ini, kemudian berdasarkan tabel tersebut sketsalah pasangan titik x dengan $f(x)$ pada bidang koordinat kartesius

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
x^2							
$f(x) = 2x^2$							

Jawaban:

Hubungkan titik-titik tersebut mulai dari $x=-3$, $x=-2$ sampai $x=3$, amati bentuk gambar yang terjadi

2. Lengkapilah tabel di bawah ini, kemudian berdasarkan tabel tersebut sketsalah pasangan titik x dengan $f(x)$ pada bidang koordinat kartesius

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
x^2							
$f(x) = -2x^2$							

Jawaban:

Hubungkan titik titik tersebut mulai dari $x=-3$, $x=-2$ sampai $x=3$, amati bentuk gambar yang terjadi

3. Coba Ananda amati dengan seksama antara fungsi $f(x)$ dengan bentuk gambar soal no 1 dan fungsi $f(x)$ dengan bentuk gambar soal no 2, apa yang bisa Ananda tuliskan terkait dengan hasil pengamatan Ananda?

Jawaban:

4. Lengkapi tabel di bawah ini, kemudian berdasarkan tabel tersebut sketsalah pasangan titik x dengan $f(x)$ pada bidang koordinat kartesius

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
x^2							
$2x^2$							
$f(x)=2x^2-5$							

Jawaban:

Hubungkan titik titik tersebut mulai dari $x=-3$, $x=-2$ sampai $x=3$, amati bentuk gambar yang terjadi

5. Lengkapi tabel di bawah ini, kemudian berdasarkan tabel tersebut sketsalah pasangan titik x dengan $f(x)$ pada bidang koordinat kartesius

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
x^2							
$-2x^2$							
$f(x)=-2x^2-5$							

Jawaban:

Hubungkan titik titik tersebut mulai dari $x=-3$, $x=-2$ sampai $x=3$, amati bentuk gambar yang terjadi

6. Coba Ananda amati dengan seksama antara fungsi $f(x)$ dengan bentuk gambar soal no 4 dan fungsi $f(x)$ dengan bentuk gambar soal no 5, apa yang bisa Ananda tuliskan terkait dengan hasil pengamatan Ananda?

Jawaban:

7. Sekarang Ananda amati dengan seksama antara fungsi $f(x)$ dengan bentuk gambar soal no 1 dan fungsi $f(x)$ dengan bentuk gambar soal no 4, apa yang bisa Ananda tuliskan terkait dengan hasil pengamatan Ananda?

Jawaban:

8. Coba Ananda amati lagi dengan seksama antara fungsi $f(x)$ dengan bentuk gambar soal no 2 dan fungsi $f(x)$ dengan bentuk gambar soal no 5, apa yang bisa Ananda tuliskan terkait dengan hasil pengamatan Ananda?

Jawaban:

9. Lengkapi tabel di bawah ini, kemudian berdasarkan tabel tersebut sketsalah pasangan titik x dengan $f(x)$ pada bidang koordinat kartesius

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
x^2							
$2x^2$							
$f(x)=2x^2+x-5$							

Jawaban:

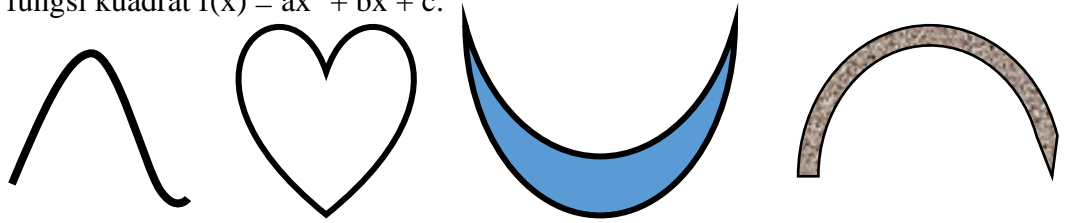
Hubungkan titik titik tersebut mulai dari $x=-3$, $x=-2$ sampai $x=3$, amati bentuk gambar yang terjadi. Apakah bentuk gambarnya sama dengan gambar pada soal no 1, dan juga soal no 4?

10. Setelah Ananda mengerjakan soal no 1-9, secara umum fungsi dari soal no 1, 2, 3, 4, dan 9 dapat dituliskan dengan $f(x) = ax^2 + bx + c$, dengan nilai a , b , dan c bisa berupa bilangan nol, bilangan positif atau bilangan negatif. Gambar dari fungsi tersebut berupa grafik fungsi kuadrat yang berbentuk lengkung dan dinamakan berbentuk parabola. Apakah Ananda bisa menduga apa yang menyebabkan grafik dari $f(x)$ itu membuka ke atas atau membuka ke bawah? Kalau Ananda belum bisa menemukan Ananda bisa mencari di buku matematika Ananda atau mencari di Internet. Setelah itu tuliskan jawaban ananda dalam kata-kata sendiri.

Jawaban:

D. Latihan

1. Tunjukkan dan jelaskan bagian-bagian gambar berikut yang menyerupai grafik fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 + bx + c$.



2. Nyatakan benar atau salah pernyataan berikut dan berikan alasannya.

No	Pernyataan	B/S	Alasan
A	Grafik fungsi $f(x) = 3x - 5$ adalah berupa parabola		
B	Grafik fungsi $f(x) = -3x^2$ adalah berupa parabola		
C	Grafik fungsi $f(x) = x^2 - 5x$ adalah berupa parabola		
D	Grafik fungsi $f(x) = 3x^2 + x - 5$ adalah berupa parabola		

3. Bagaimana cara menentukan bahwa suatu fungsi $f(x)$ merupakan fungsi kuadrat atau bukan? jelaskan.

Jawaban:

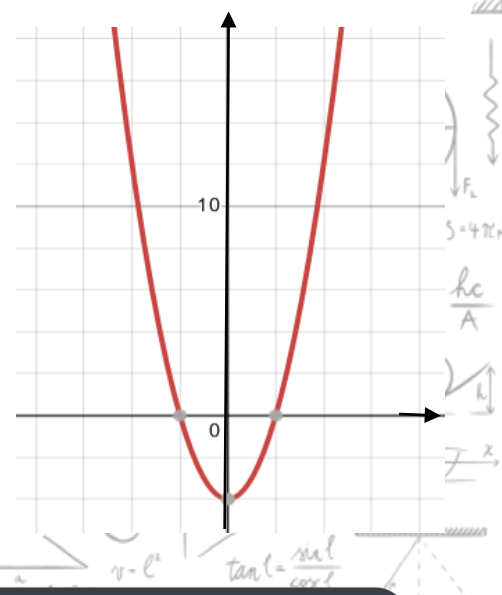
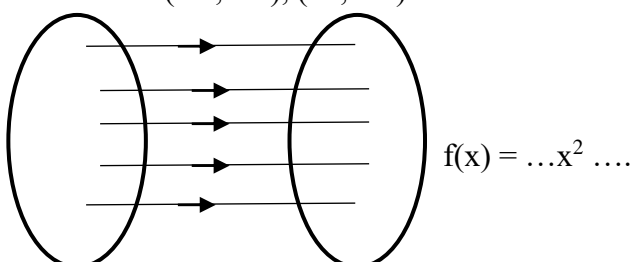
4. Perhatikan gambar berikut.

Tentukan koordinat titik-titik yang dilalui grafik fungsi tersebut, minimal 5 titik.

Kemudian tentukan $f(x) = \dots$

Jawaban: (\dots, \dots) , (\dots, \dots) , (\dots, \dots)

(\dots, \dots) , (\dots, \dots)



5. Gambarlah pada koordinat Kartesius grafik parabola yang melalui titik-titik (-5,0), (-4,-5), (-2,-9), (0,-5), (1,0)

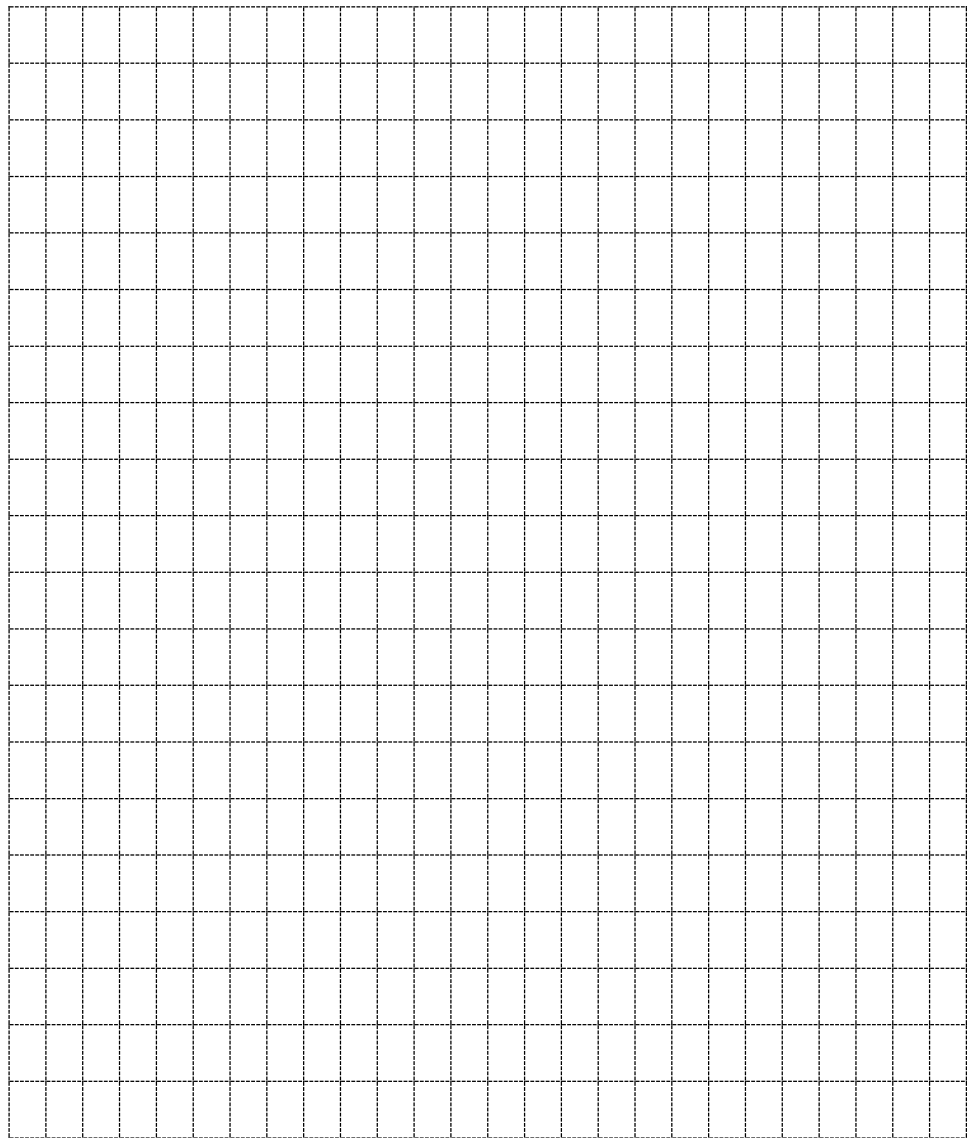
Jawaban:



6. Lengkapi tabel berikut, kemudian gambarlah grafiknya, apakah titik-titik tersebut berada dalam satu garis lurus? Jelaskan.

X	-3	-2	-1	0	1	2	3
$-3x^2$	-27						
$2x$	-6	-4					
5	5	5	5	5	5	5	5
$f(x) = -3x^2 + 2x + 5$	-28						

Jawaban:.....



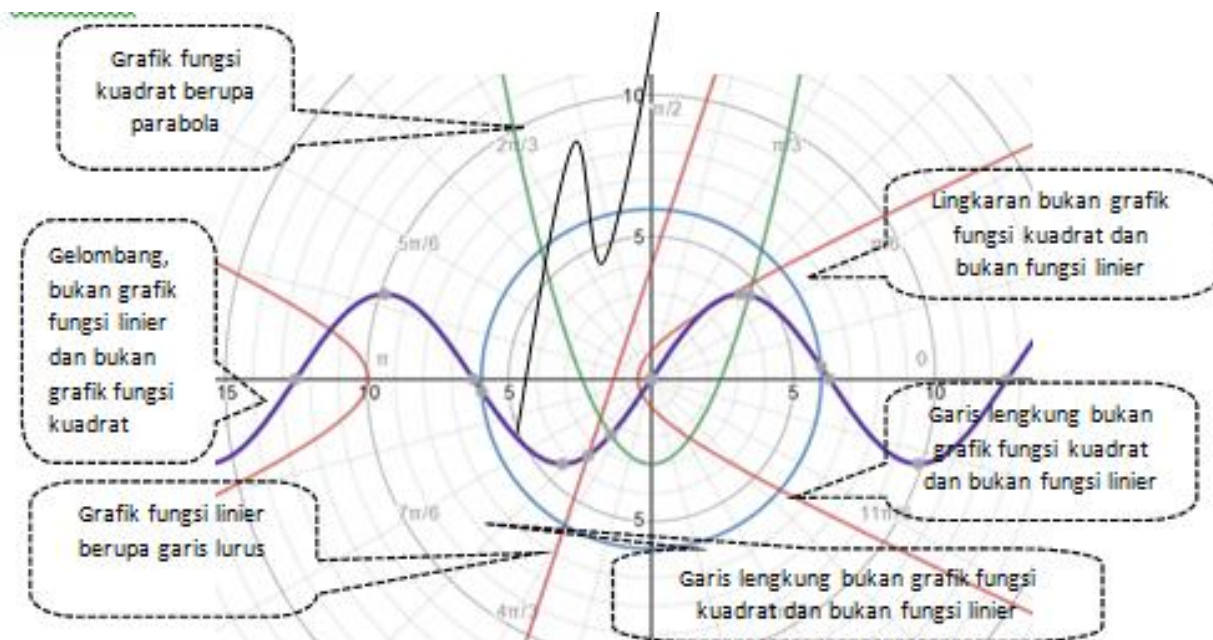
E. Rangkuman

1. Anda tentunya masih ingat dengan perkalian aljabar, bahkan ciri khusus masing-masing bentuk seperti:

- a. $x(a + b) \Leftrightarrow ax + bx$
- b. $(a + b)^2 = (a+b)(a+b) = a(a+b) + b(a+b) \Leftrightarrow a^2 + 2ab + b^2$
- c. $(a - b)^2 = (a-b)(a-b) = a(a-b) - b(a-b) \Leftrightarrow a^2 - 2ab + b^2$
- d. $(a + b)(a - b) = a(a-b) + b(a - b) = a^2 - b^2$

2. Anda telah memahami garis lurus, garis lengkung, dan grafik fungsi kuadrat.

Untuk membedakan garis-garis tersebut selain dengan pengamatan, Anda dapat memastikannya dengan menyelidiki pada bidang Kartesius, mencermati hubungan absis dan ordinatnya setelah membuat tabel untuk beberapa titik yang dilalui. Perhatikan gambar di bawah.



3. Masih ingatkah Anda dengan bentuk umum persamaan kuadrat? Bentuk umum fungsi kuadrat tersebut adalah $f(x) = \dots\dots\dots$, dengan $a \neq 0$ dan b, c bilangan real.

4. Setelah Anda mengerjakan semua aktivitas, dengan mengamati keterkaitan antara bentuk fungsi dan grafik fungsinya isilah tabel berikut ini, dengan menuliskan grafiknya membuka ke atas atau kebawah.

Fungsi	Bentuk grafik
$f(x) = 2x^2$	Membuka ke atas
$f(x) = -2x^2$	...
$f(x) = 2x^2 - 5$	...
$f(x) = -2x^2 - 5$	...

5. Apabila diketahui fungsi $f(x) = ax^2 + bx + c$, Ananda akan dapat menduga grafik fungsi berdasarkan nilai a yaitu

F. Refleksi

Setelah Ananda mengikuti setiap aktivitas pembelajaran, ungkapkan perasaan Ananda secara jujur dan bertanggung jawab berkaitan dengan proses pada aktivitas pembelajaran tersebut.

1. Apakah Ananda menemui kesulitan dalam mengidentifikasi bentuk fungsi kuadrat? Jika iya, pada bagian yang mana?

Jawaban:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Bagaimana perasaan Ananda pada saat menyelesaikan semua aktivitas?

Jawaban:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Mintalah tanda tangan Ayah atau Bunda pada pekerjaan yang telah Ananda kerjakan dan segera sampaikan kepada Bapak/Ibu Guru.
4. Semua yang Ananda lakukan ini merupakan representasi pengembangan karakter jujur, peduli, dan tanggung jawab pada diri Ananda.
5. Jika Ananda masih belum jelas, lakukan “*Ayo Kita Gali Informasi*” pada buku paket Matematika Kelas IX halaman 66-67.

G. Rubrik Penilaian/Kunci Jawaban/Pedoman Penskoran/Penjelasan Jawaban

Pada bagian ini Ananda akan memperoleh informasi atau penjelasan dari Bapak/Ibu guru tentang aspek yang dinilai, pedoman penskoran, dan alternatif jawaban dari soal-soal latihan. Ananda juga dapat mengukur tingkat ketercapaian hasil belajar dalam penguasaan materi, melalui skor yang diperoleh untuk setiap jawaban.

Ananda diminta melakukan kegiatan-kegiatan berikut.

1. Mencocokkan jawaban dengan kunci/alternatif jawaban soal latihan;
2. Menghitung tingkat penguasaan untuk masing-masing soal, soal manakah yang sudah betul sempurna, dan soal manakah yang masih salah atau belum sempurna jawabannya
3. Menginterpretasikan tingkat penguasaan berdasarkan skor yang Ananda peroleh dan bandingkan dengan kriteria dengan petunjuk tindak lanjut sebagai berikut:

90% - 100% = Baik sekali

80% - 90% = Baik

70% - 79% = Cukup

< 70% = Kurang

Bila tingkat penguasaan materi mencapai hasil 80 – 100%, Ananda dapat melanjutkan ke materi pembelajaran selanjutnya tetapi bila tingkat penguasaan materi pembelajaran pembelajar kurang dari 80%, Ananda dianjurkan untuk mempelajari kembali materi kegiatan belajar terutama bagian yang belum mereka pahami.

Kunci Jawaban dan Pedoman Penskoran.

1. Tunjukkan bagian-bagian gambar berikut yang menyerupai grafik fungsi kuadrat.



Kunci jawaban:

Benar skor 1	Benar skor 1	Benar skor 1	Benar skor 1
Grafik fungsi kuadrat berbentuk parabola, terbuka ke atas atau ke bawah .....skor 1			Jumlah skor: 5

Pembahasan: ingat konsep fungsi

2. Kunci jawaban:

No	Pernyataan	B/S	Alasan	Skor
A	Grafik fungsi $f(x) = 3x - 5$ adalah berupa parabola	S	$a = 0$, $b = 3$, $c = -5$ padahal $a \neq 0$	2
B	Grafik fungsi $f(x) = -3x^2$ adalah berupa parabola	B	$a = -3$, $b = 0$, $c = 0$ memenuhi	2
C	Grafik fungsi $f(x) = x^2 - 5x$ adalah berupa parabola	B	$a = 1$, $b = -5$, $c = 0$ memenuhi	2
D	Grafik fungsi $f(x) = 3x^2 + x - 5$ adalah berupa parabola	B	$a = 3$, $b = 1$, $c = -5$ memenuhi	2
			Jumlah skor	8

Pembahasan: Bentuk umum fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 + bx + c$ dengan $a \neq 0$

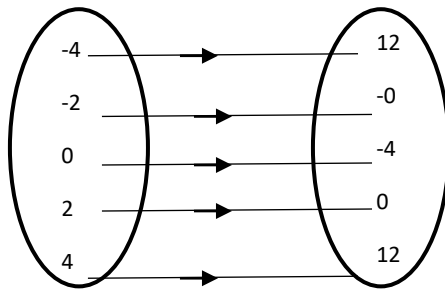
3. Kunci jawaban:

Grafiknya berupa parabola terbuka ke atas atau ke bawah	Skor 3
Pada absis dan ordinatnya terdapat relasi yang memenuhi $f(x) = ax^2 + bx + c$ dengan $a \neq 0$, b dan c bilangan real	Skor 3
Jumlah skor	6

Pembahasan: $a > 0$ grafik terbuka ke atas, dan $a < 0$ grafik terbuka ke bawah

4. Kunci jawaban:

Titik-titik yang dilalui grafik fungsi yaitu $(-4,12)$, $(-2,0)$, $(0,-4)$, $(2,0)$, $(4,12)$



Skor : 5

Skor: 2

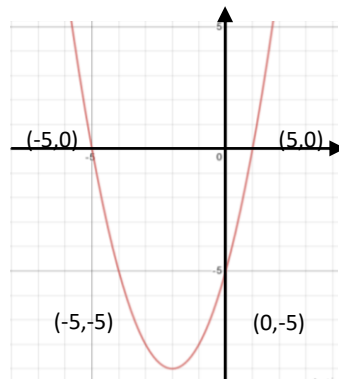
Skor : 3

Jumlah 10

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

Pembahasan: periksa dengan mensubstitusikan pada rumus fungsi

5. Kunci Jawaban



$(-2,-9)$

Grafik melalui titik-titik $(-5,0)$, $(-5,-5)$, $(-2,-9)$, $(0,5)$, $(5,0)$skor: 5

Grafik terbuka ke atas
..... Skor: 5.

Jumlah skor: 10

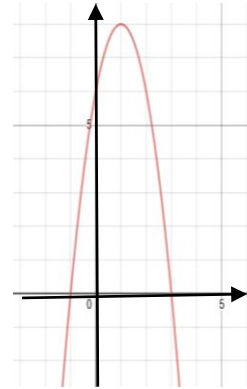
Pembahasan: grafik berupa parabola

6. Kunci Jawaban:

X	-2	-1	0	1	2	3	4	Skor
$-2x^2$	-8	-2	0	-2	-8	-18	-32	1
$4x$	-8	-4	0	4	8	12	16	1
6	6	6	6	6	6	6	6	1
$f(x) = -2x^2 + 4x + 6$	-10	0	6	9	6	0	-10	1
Titik-titik yang dilalui	$(-2,-10)$	$(-1,0)$	$(0,6)$	$(1,9)$	$(2,6)$	$(3,0)$	$(4,-10)$	2

Grafiknya bukan berupa garis lurus, namun berupa parabola yang terbuka ke bawah.

Skor: 5



Pedoman Penilaian :

No	1	2	3	4	5	6	Jumlah	Nilai	Interprestasi
Skor	5	8	6	10	10	11	50		
Perolehan									

Tanggapan dan tanda tangan Orang Tua Siswa:

PEMBELAJARAN 2

Setelah Ananda dapat mengidentifikasi masalah kontekstual yang terkait dengan fungsi kuadrat dan menyatakannya dalam bentuk persamaan, tabel dan grafik, silakan Ananda lanjutkan dengan pembelajaran ini. Aktivitas pembelajaran ini akan membantu Ananda dalam mendeskripsikan fungsi kuadrat dan menyajikan dalam bentuk persamaan, tabel dan grafik serta menggunakannya untuk menyelesaikan masalah. Secara rinci Ananda diminta mencermati cara menyajikan grafik fungsi kuadrat jika diberikan persamaannya, atau tabelnya. Dan begitu juga sebaliknya.

A. Tujuan Pembelajaran

1. Setelah mengikuti pembimbingan dan melakukan aktivitas belajar pada konteks fenomena distribusi normal Ananda dapat mengidentifikasi masalah dalam bentuk grafik fungsi kuadrat.
2. Ananda dapat membedakan antara busur lingkaran dengan grafik fungsi kuadrat melalui aktivitas belajar pembuatan ornamen garis lurus
3. Jika diberikan grafik fungsi dalam konteks penampang potongan tumpeng Ananda dapat menyajikan fungsi kuadrat dalam bentuk persamaan
4. Setelah melakukan aktivitas pembelajaran pada konteks bermain mmencari jejak Ananda dapat menyajikan tabel fungsi kuadrat.

B. Peran Guru dan Orang Tua

1. Peran Guru

Pada setiap aktivitas, Ananda akan mendapatkan bimbingan secara tidak langsung dari Bapak/Ibu guru melalui pertanyaan-pertanyaan yang harus Ananda jawab. Dalam kondisi tertentu, Ananda dapat menghubungi Bapak/Ibu guru menggunakan sarana komunikasi yang sudah disepakati, misal *chatting* melalui aplikasi WA.

2. Peran Orang Tua

Untuk keperluan melengkapi bahan pembelajaran, Ananda dapat meminta bantuan Ayah/Ibu untuk menyediakan bahan, informasi, atau referensi. Usahakan

mengambil barang-barang sederhana yang ada di sekitar Ananda Misalnya: grafik rekam jantung, kartu KMS, data perkapita warga, hasil panen, irisan semangka, dsb.

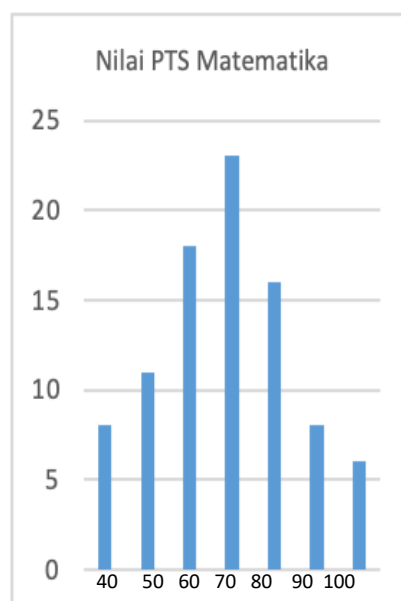
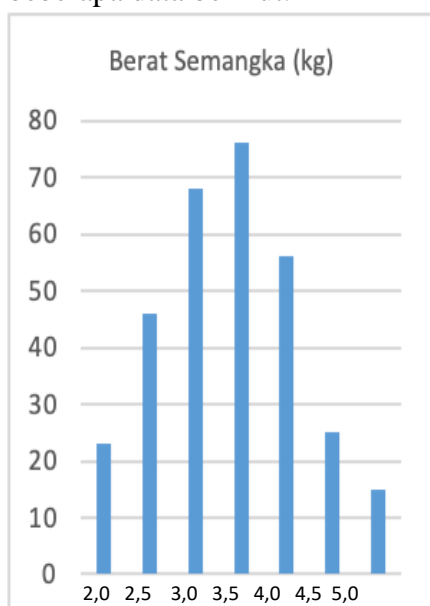
C. Aktivitas Pembelajaran.

Mari kita ingat bersama

1. Aktivitas ini akan disampaikan secara luring untuk memberi kesempatan Ananda dapat mencermati secara lebih mendalam dengan waktu yang lebih leluasa.
2. Ananda juga dapat mengunduhnya bahan ajar pendukung yang disampaikan melalui WAG atau G
3. Jika memungkinkan (tersedia alat dan jaringan), saat menjawab pertanyaan-pertanyaan aktivitas Ananda dipersilahkan berdiskusi dengan teman Ananda dalam kelompok melalui moda daring, misal : Zoom, Video call, atau aplikasi sejenis yang lain. Dalam hal lain, Ananda dapat melakukannya dengan cara *chatting*
4. Lembar aktivitas yang sudah diisi Ananda serahkan melalui WA, usahakan lembar itu difoto atau di-*scan* dengan jelas agar mudah dibaca. Hal yang sama juga berlaku untuk pengiriman jawaban soal latihan dan evaluasi.
5. Secepatnya Ananda mengirim tugas akan lebih baik agar pekerjaan dihari berikutnya tidak menjadi semakin berat karena bertumpuk
6. Bapak/Ibu guru akan mengoreksi setiap pekerjaan Ananda. Meskipun yang Ananda kirim hasil diskusi, Bapak/Ibu guru akan sangat menghargai jika Ananda menyajikan ulang dengan bahasa sendiri

Aktivitas 1: Mengidentifikasi Fenomena Distribusi Normal

Tahukah Anda, tentang fenomena distribusi normal? Coba Anda amati tinggi teman-teman dalam satu kelas, bahkan satu sekolah. Jumlah anak yang badannya tinggi dan badannya rendah jumlahnya relative sedikit, jumlah anak yang badannya gemuk dan badannya kurus jumlahnya juga relative sedikit. Perhatikan juga hasil panen semangka dari seorang petani, semangka yang besar dan semangka yang kecil jumlahnya juga relative sedikit, namun yang paling banyak adalah yang ukuran sedang. Begitulah yang dimaksud dengan fenomena distribusi normal. Perhatikan beberapa data berikut.



1. Berdasarkan diagram di atas, semangka dengan berat berapakah yang terbanyak? Jelaskan.

Jawaban:

2. Berdasarkan diagram di atas, nilai PTS Matematika manakah yang terendah? Jelaskan

Jawaban:

3. Informasi apa saja yang bisa Ananda peroleh tentang berat semangka pada diagram di atas?

Jawaban:

4. Informasi apa saja yang bisa Ananda peroleh tentang nilai PTS pada diagram di atas?

Jawaban:

Setelah Ananda melakukan aktivitas pembelajaran di atas, nyatakan dalam kata-kata sendiri bagaimana cara memaknai fenomena distribusi normal dalam kehidupan sehari-hari, misalnya Ananda bekerja sebagai pedagang konveksi.

Jawaban:

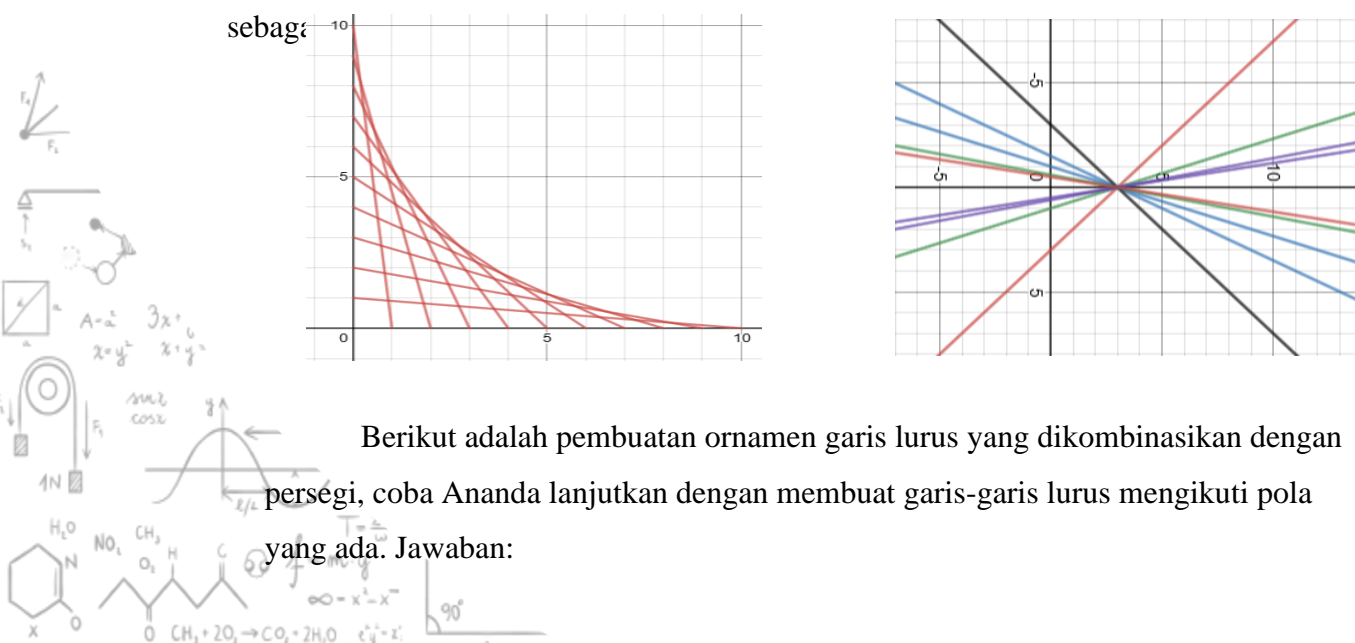
Berikan contoh masalah sehari-hari yang datanya berdistribusi normal atau grafiknya berupa parabola

Jawaban:

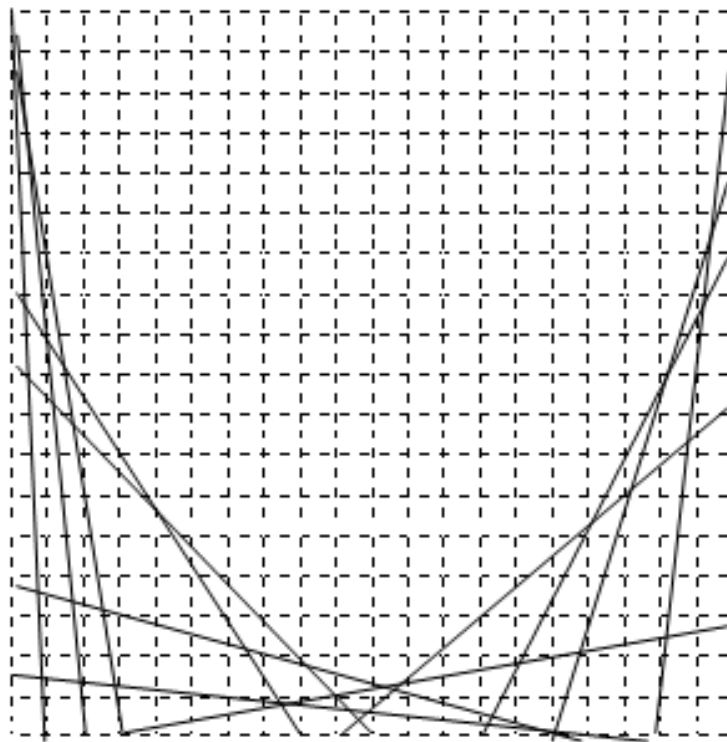
Aktivitas 2: Memahami Grafik Fungsi Pada Pembuatan Ornamen Garis

Bacalah teks berikut dengan teliti, lengkapi informasi yang Ananda peroleh dengan mencermati tabel, kemudian gunakan informasi itu sebagai sumber data untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan.

Tentunya Ananda telah banyak belajar tentang seni, termasuk seni rupa. Keindahan ragam hias seni rupa banyak macamnya, Ananda dapat menyalurkan kreativitas sesuai dengan keinginan. Salah satunya adalah Ananda dapat menggunakan garis lurus atau benang untuk membuat ornamen dengan mengkombinasikan pada persegi, persegi panjang, lingkaran, dan lainnya. Berbagai ornament tersebut antara lain sebagai



Berikut adalah pembuatan ornamen garis lurus yang dikombinasikan dengan persegi, coba Ananda lanjutkan dengan membuat garis-garis lurus mengikuti pola yang ada. Jawaban:



1. Tuliskan aturan yang Ananda lakukan untuk membuat garis-garis tersebut.

Jawaban:

2. Perhatikan garis-garis yang Ananda buat pada ornament di atas, apakah garis-garis tersebut sama panjang satu dengan lainnya? Tuliskan alasannya.

Jawaban:

3. Setelah Ananda menyelesaikan ornament tersebut, bentuk apakah yang Ananda peroleh?

Jawaban:

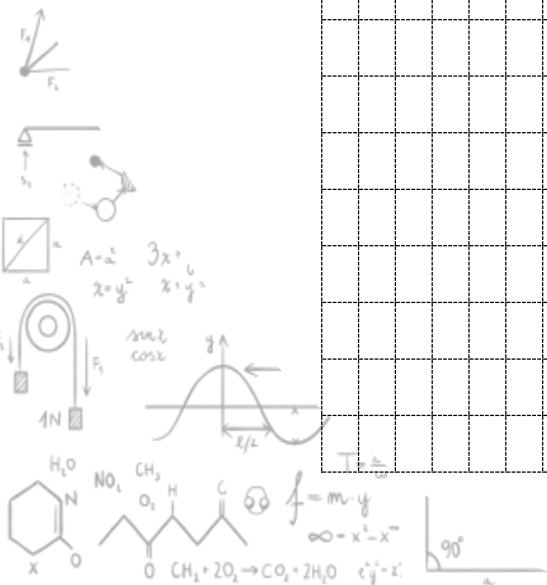
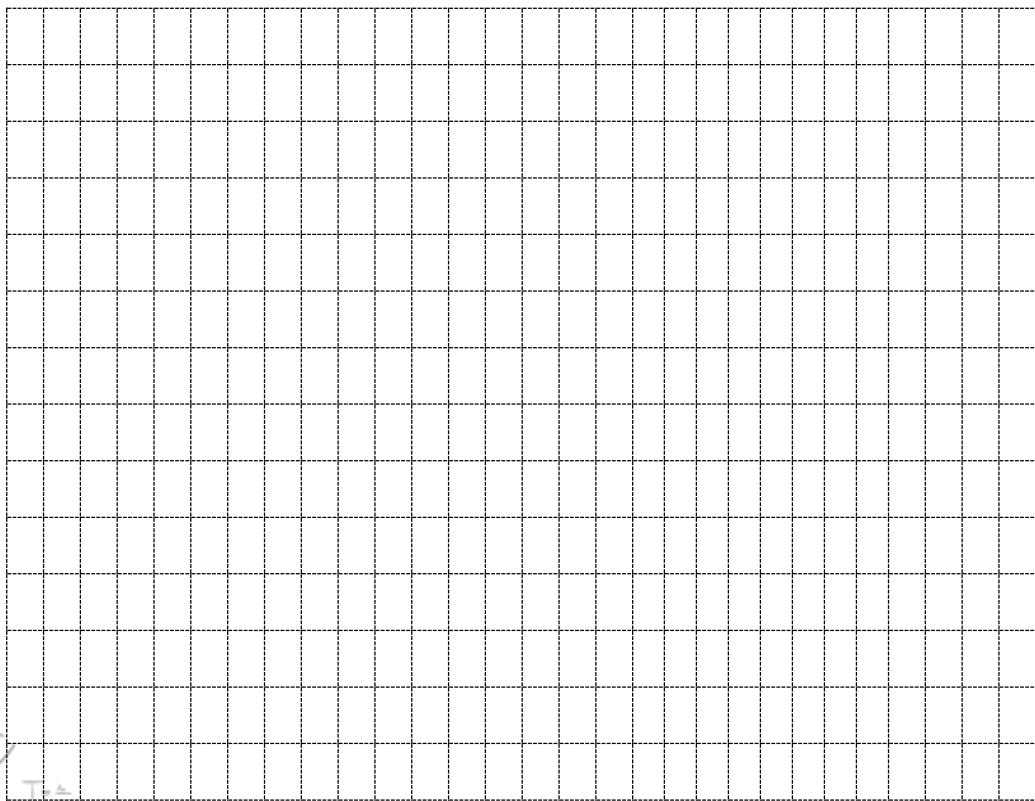
4. Apakah ornamen garis lurus yang dikombinasi dengan persegi dapat membentuk bangun lingkaran? Jelaskan.

Jawaban:

5. Menurut Ananda, hal-hal penting apa saja yang perlu diperhatikan agar memperoleh hasil ornamen yang optimal? Apakah ketelitian, kecermatan sangat berpengaruh?, Adakah lainnya?

Jawaban:

6. Buatlah ornamen garis lurus yang dikombinasikan dengan persegi panjang, sesuai kreativitas Ananda.



coba Ananda periksa dengan menggunakan jangka, apakah hasil ornamen garis lurus tersebut merupakan busur lingkaran atau bukan.

Jawaban:

Setelah Ananda melakukan aktivitas pembelajaran di atas, jelaskan dengan kata-kata sendiri perbedaan parabola (grafik fungsi kuadrat) dengan busur lingkaran. Bagaimana cara menggambarinya?

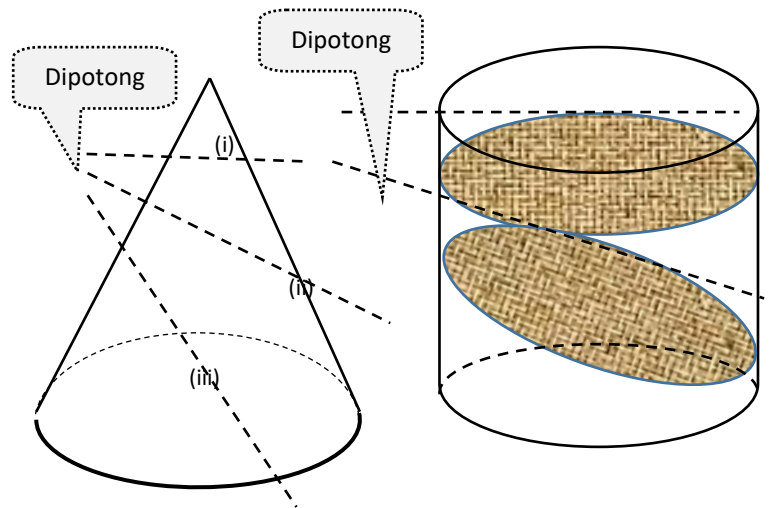
Jawaban:

Aktivitas 3: Menentukan Persamaan Fungsi Pada Penampang Tumpeng

Bacalah teks berikut dengan teliti, lengkapi informasi yang Ananda peroleh dengan mencermati gambar dan pengalaman Ananda, kemudian gunakan informasi itu sebagai sumber data untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut dengan teliti.

Ulang tahun merupakan momen yang menyenangkan bagi setiap orang, oleh karena itu berbagai bentuk ungkapan rasa syukur, doa dan harapan kepada Tuhan senantiasa dipanjatkan oleh orang-orang terdekatnya. Apakah Ananda pernah

merayakan ulang tahun? Berbagai cara dapat dilakukan untuk mengingat tanggal kelahiran seseorang, antara lain dengan melakukan sujud syukur, melakukan aksi sosial pada sesama, membuat tumpeng, membuat kue tart, makan bersama, dll.



Gambar Tumpeng

Sumber : Guryadi (2020)

1. Dalam budaya Indonesia, banyak ditemukan berbagai bentuk tumpeng bahkan gunung yang berbentuk kerucut, mengapa demikian? Adakah makna dari tumpeng berbentuk kerucut? Jelaskan.

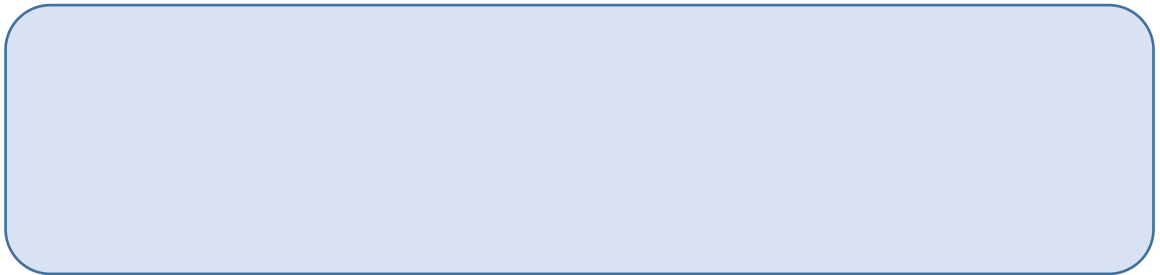
Jawaban:

2. Sebuah tumpeng berbentuk kerucut, dipotong mendatar seperti gambar (i), gambarlah penampang bekas potongan tumpeng tersebut, amati bangun apakah yang Ananda peroleh?

Jawaban:

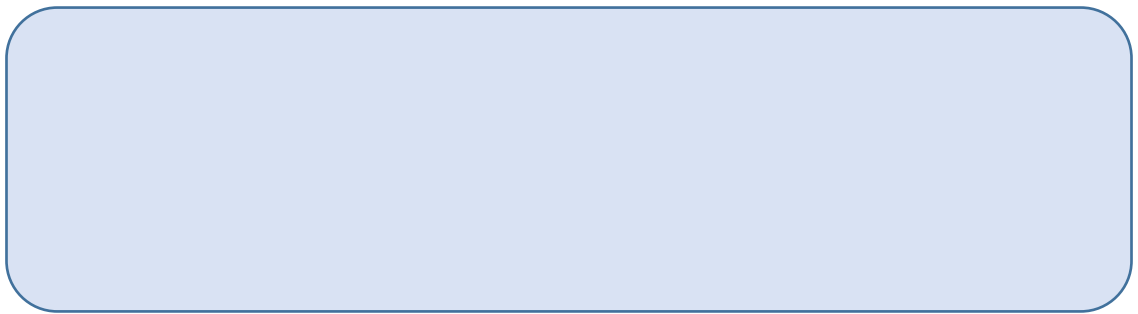
3. Sebuah tumpeng berbentuk kerucut, dipotong mendatar seperti gambar (ii), gambarlah penampang bekas potongan tumpeng tersebut, amati bangun apakah yang Ananda peroleh?

Jawaban:



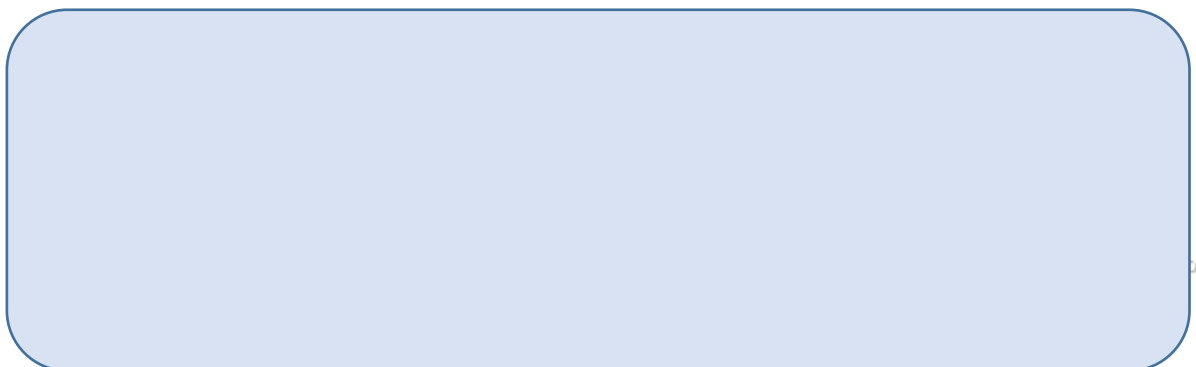
4. Sebuah tumpeng berbentuk kerucut, dipotong mendatar seperti gambar (iii), gambarlah penampang bekas potongan tumpeng tersebut, amati bangun apakah yang Ananda peroleh?

Jawaban:



5. Sebuah tumpeng berbentuk kerucut, dipotong mendatar seperti gambar (iv), gambarlah penampang bekas potongan tumpeng tersebut, amati bangun apakah yang Ananda peroleh?

Jawaban:



6. Cara memotong tumpeng yang bagaimana agar permukaannya berbentuk grafik fungsi kuadrat atau parabola? Jelaskan.

Jawaban:

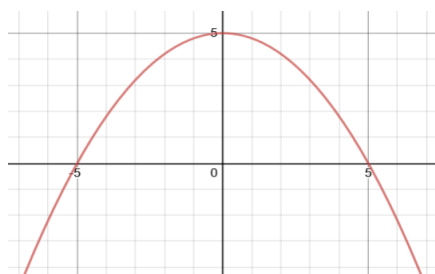
7. Apakah yang membedakan bentuk penampang dari hasil potongan tumpeng tersebut? Jelaskan

Silakan Ananda cermati dengan teliti hasil percobaan di atas, Ananda dapat mendapatkan berbagai bentuk penampang potongan tumpeng, bahkan dari pengalaman belajar tersebut dapat Ananda gunakan dalam menghias penyajian makanan agar lebih menarik dari sisi penampilan. Misalnya bagaimana cara memotong mentimun, lonthong pada penyajian lompong opor agar lebih menarik.

Setelah Ananda melakukan aktivitas pembelajaran di atas, buatlah kesimpulan dengan kata-kata sendiri, apa yang membedakan hasil penampang potongan tumpeng, jelaskan.

Jawaban:

Untuk memastikan pemahaman Ananda, perhatikan grafik fungsi kuadrat berikut:



- a. Selidiki apakah grafik fungsi tersebut membentuk busur lingkaran? Jelaskan.

Jawaban:

- b. Berdasarkan grafik tersebut buatlah tabel fungsi dengan mencermati koordinat titik-titik yang dilalui grafik dengan teliti.

Jawaban:

- c. Apabila Ananda belum bisa membuat tabel fungsi pada soal b, sekarang periksa apakah persamaan grafik fungsi tersebut adalah $f(x) = -0,2x^2 + 5$

Untuk $x = -5$ maka $f(-5) = \dots$

Untuk $x = -3$ maka $f(-3) = \dots$

Untuk $x = 0$ maka $f(x) = \dots$

Untuk $x = 3$ maka $f(x) = \dots$

Untuk $x = 5$ maka $f(x) = \dots$

Apakah $f(-5) = f(5)$?, apakah $f(-$

$2) = f(2)$?

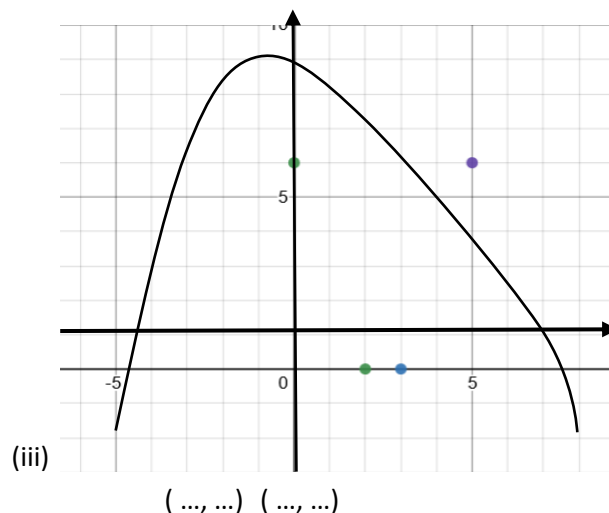
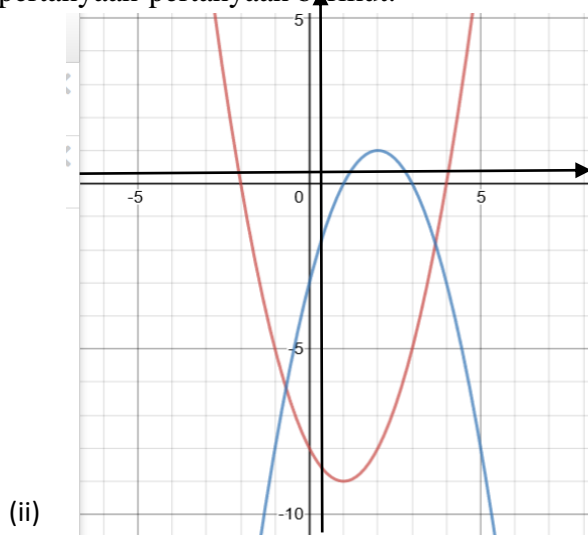
Jawaban:

Aktivitas 4: Menyajikan Tabel Fungsi dalam Konteks Bermain Mencari Jejak

Bacalah teks berikut dengan teliti, cermati informasi yang terkandung dalam teks tersebut, dan hubungkan dengan pengalaman Anda kemudian gunakan informasi itu sebagai sumber data untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut.

Masih ingatkan Anda dengan permainan mencari jejak, petak umpet, dan sejenisnya. Permainan mencari jejak dilakukan dengan menelusuri jalan sesuai tanda atau peta yang diberikan. Berbagai jalan yang berkelok kadang harus dilalui. Perhatikan juga garis-garis bujur dan lintang pada globe atau peta kabupaten atau propinsi Anda, kemudian cermati letak suatu tempat misalnya POS polisi, SPBU, sekolah, dsb. Masih ingatkah Anda dengan grafik distribusi normal? Syarat apa yang harus dipenuhi dari grafik fungsi kuadrat? Apakah grafik fungsi kuadrat semitransparan?

Misalkan, berikut adalah bagian lintasan atau rute jalan mencari jejak, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut.



1. Tentukan koordinat titik-titik yang dilalui lintasan (i) dengan melengkapi tabel berikut. Apakah lintasan tersebut membentuk grafik fungsi kuadrat? Jika ya, tentukan rumus fungsinya.

Jawaban:

x					
f(x) atau y					
Koordinat (x, y)					

Titik potong lintasan dengan sumbu y (.....,), rumus fungsi $f(x) = \dots$

2. Tentukan koordinat titik-titik yang dilalui lintasan (ii) dengan melengkapi tabel berikut. Apakah lintasan tersebut membentuk grafik fungsi kuadrat? Jika ya, tentukan rumus fungsinya

Jawaban:

x					
f(x) atau y					
Koordinat (x, y)					

Titik potong lintasan dengan sumbu y (.....,), rumus fungsi $f(x) = \dots$

Untuk memastikan rumus fungsi, periksa untuk beberapa nilai x

- a Untuk $x = \dots$ maka $f(\dots) = \dots$
 - b Untuk $x = \dots$ maka $f(\dots) = \dots$
 - c Untuk $x = \dots$ maka $f(\dots) = \dots$
 - d Untuk $x = \dots$ maka $f(\dots) = \dots$
 - e Untuk $x = \dots$ maka $f(\dots) = \dots$
3. Tentukan koordinat titik-titik yang dilalui lintasan (iii) dengan melengkapi tabel berikut. Apakah lintasan tersebut membentuk grafik fungsi kuadrat? Jika ya, tentukan rumus fungsinya

Jawaban:

x					
f(x) atau y					
Koordinat (x, y)					

Titik potong lintasan dengan sumbu y (.....,), rumus fungsi $f(x) = \dots$

Jika bukan, jelaskan.

Jawaban:

4. Tentukan koordinat titik-titik pada gambar di atas, kemudian hubungkan titik-titik tersebut sehingga membentuk parabola. Tentukan rumus fungsinya.

Jawaban:

x					
f(x) atau y					
Koordinat (x, y)					

Titik potong lintasan dengan sumbu y (.....,), Rumus fungsi $f(x) = \dots$

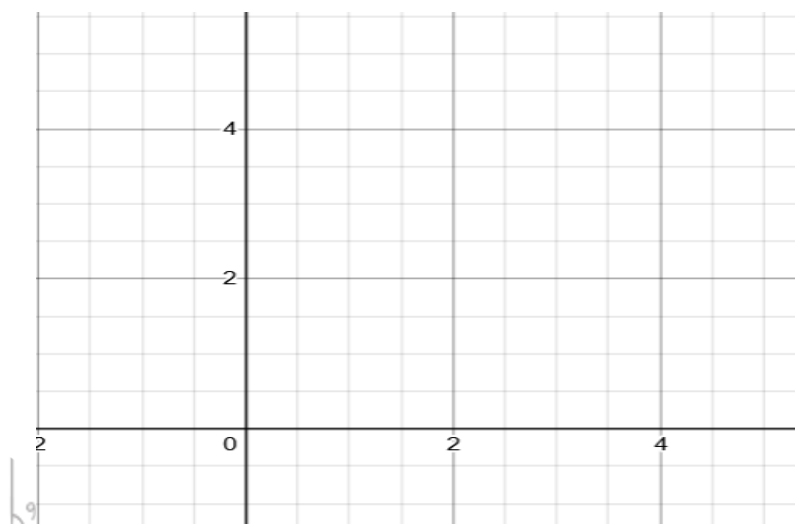
Untuk memastikan rumus fungsi, periksa untuk beberapa nilai x

- Untuk $x = \dots$ maka $f(\dots) = \dots$
 - Untuk $x = \dots$ maka $f(\dots) = \dots$
 - Untuk $x = \dots$ maka $f(\dots) = \dots$
 - Untuk $x = \dots$ maka $f(\dots) = \dots$
 - Untuk $x = \dots$ maka $f(\dots) = \dots$
5. Berikan contoh rumus fungsi kuadrat $f(x)$ kemudian tentukan nilai-nilai x dan hitunglah $f(x)$, tuliskan pada tabel berikut. Selanjutnya, lukiskan grafik fungsi kuadrat tersebut.

Jawab: rumus fungsi $f(x) = \dots$

x								
$\dots x^2$								
$\dots x$								
\dots								
f(x) atau y								
Koordinat (x, y)								

Grafik fungsi:

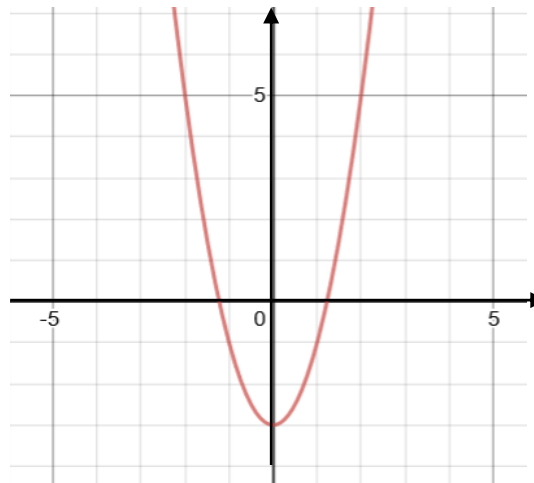


D. Latihan

1. Berikut ini merupakan fungsi kuadrat, nyatakan benar (B) atau salah (S) dan jelaskan.

Pernyataan	B/S	Alasan
$f(x) = 3x^2$		
$f(x) = 3x + 1$		
$f(x) = 2x^3 - 6$		
$f(x) = x^2 + 3x - 1$		

2. Perhatikan grafik berikut.



Nyatakan benar atau salah pernyataan berikut dan berikan alasannya.

No	Pernyataan	B/S	Alasan
A	Grafik melalui titik (0, 3)		
B	Grafik melalui titik (-2, 6)		
C	Rumus $f(x) = 2x^2 - 3$		
D	Grafik berbentuk parabola		

3. Bagaimana cara menentukan bahwa tabel berikut merupakan fungsi kuadrat atau bukan, jelaskan.

x	-2	-1	0	1	2	3	4
f(x) atau y	0	-8	-12	-12	-8	0	12
Koordinat (x, y)	(-2, 0)	(-1, -8)	(0, -12)	(1, -12)	(2, -8)	(3, 0)	(4, 12)

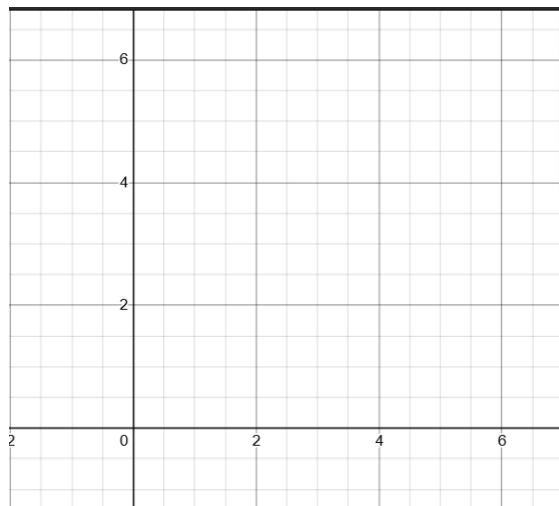
Jawaban:

4. Diketahui persamaan fungsi kuadrat $f(x) = x^2 - x - 12$

Gambarlah grafik fungsi tersebut dengan melengkapi tabel berikut terlebih dahulu.

Jawab:

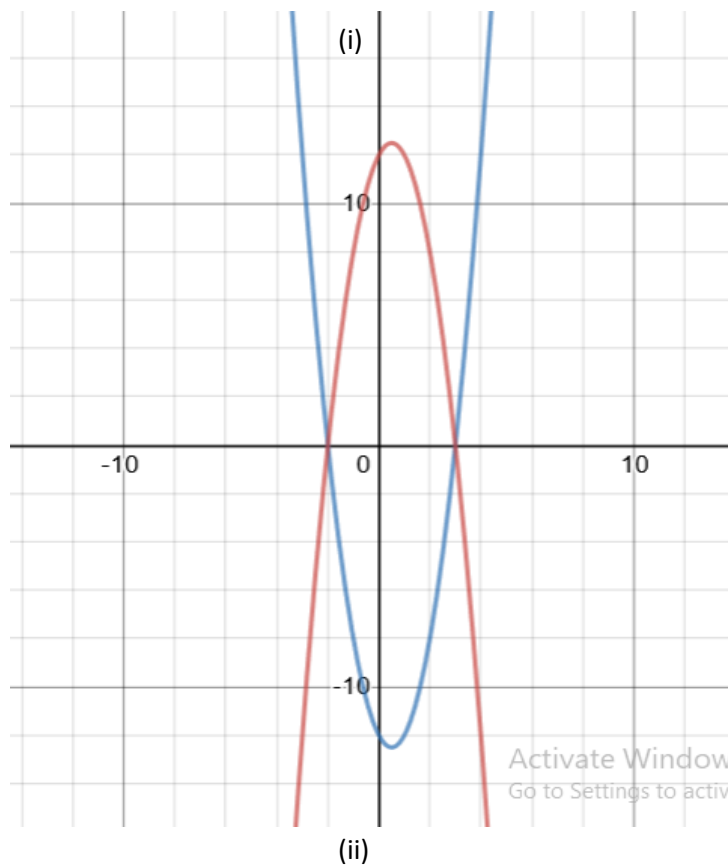
X	x^2	-x	-12	f(x)	(x, y)
-4					
-3					
-2					
-1					
0					
1					
2					
3					



5. Perhatikan dua grafik fungsi kuadrat berikut. Lengkapi tabel berikut, kemudian tulis persamaannya, kemudian jelaskan perbedaan dua grafik tersebut berdasarkan persamaan fungsi.

Jawab:

x	y_1	y_2	(x, y_1)	(x, y_2)
-3				
-2				
-1				
0				
1				
2				
3				



Activate Window
Go to Settings to activ

6. Gambarlah grafik fungsi yang persamaanya $f(x) = 5x^2 + 10x - 4$. Dengan melengkapi tabel berikut, kemudian gambarlah grafiknya.

x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3
$5x^2$								
$10x$								
4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4
$f(x) = 5x^2 + 10x - 4$								
(x,y)								

Jawaban:

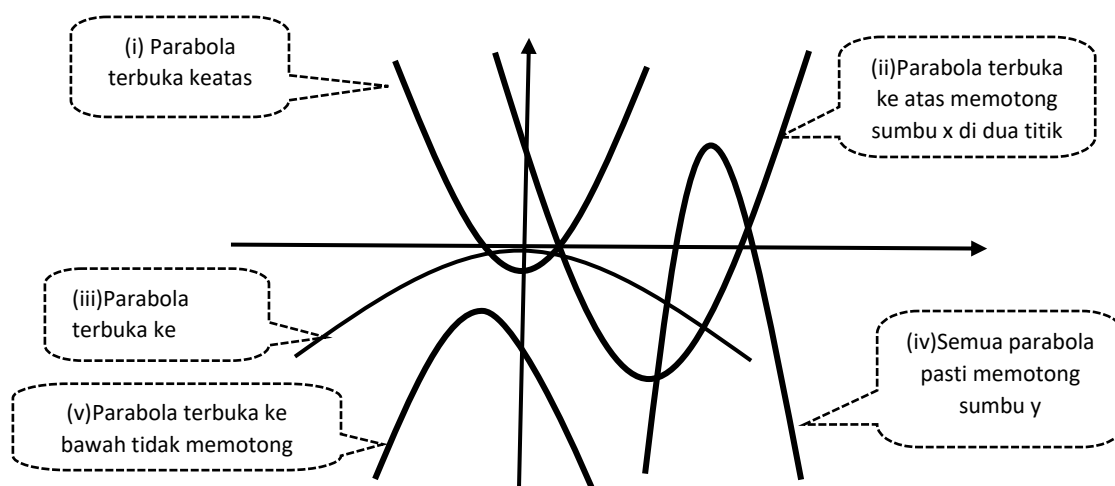


Jika Ananda masih ragu dengan beberapa soal latihan di atas, silahkan Ananda perhatikan beberapa contoh soal uji kompetensi pada Buku Paket Matematika Kelas IX pada kegiatan:

1. Ayo kita gali informasi Halaman 82
2. Ayo kita menanya halaman 86

E. Rangkuman

1. Ananda tentunya masih ingat bentuk umum persamaan kuadrat adalah $ax^2 + bx + c = 0$, $a \neq 0$, b , dan c bilangan real
2. Dalam kehidupan sehari-hari, pada umumnya data berbentuk distribusi normal, grafiknya menyerupai parabola atau grafik fungsi kuadrat.
3. Ananda telah memahami dan membedakan garis lurus, garis lengkung, grafik fungsi kuadrat. Grafik fungsi kuadrat bentuknya simetris terhadap garis $x=h$, bisa terbuka ke atas atau ke bawah. Grafik fungsi kuadrat belum tentu memotong sumbu x , tetapi pasti memotong sumbu y . Ujung grafik akan semakin menjauh satu dengan lainnya. Busur lingkaran bukan merupakan parabola, mengapa demikian?
4. Fungsi kuadrat dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan atau rumus fungsi, tabel, dan grafik perhatikan gambar di bawah.
5. Bentuk umum fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$ dan b, c bilangan real



Grafik (i) nilai a yang mungkin adalah

Grafik (ii) nilai c yang mungkin adalah

Grafik (iii) dan grafik (i) perbedaan nilai a adalah

Grafik (iv) nilai c yang mungkin adalah

Grafik (v) nilai a yang mungkin adalah

Dengan kata-kata Ananda sendiri buatlah diskripsi cara menyajikan fungsi kuadrat;

Jawaban:

F. Refleksi

Setelah Ananda mencermati fenomena distribusi normal dalam kehidupan sehari-hari, silakan melakukan refleksi diri terkait dengan aktivitas yang sudah Ananda lakukan dengan menjawab pertanyaan berikut secara jujur, setelah selesai mintalah tanggapan dan tanda tangan dari bapak/Ibu.

1. Pengalaman belajar apa saja yang Ananda peroleh melalui aktivitas belajar pada pembelajaran ini

Jawaban:

2. Jelaskan bagaimana perasaan Ananda ketika beraktifitas untuk menemukan persamaan fungsi kuadrat melalui perkalian aljabar sehingga tabelnya mudah dibuat dan grafiknya mudah digambar, berikan contoh.

Jawaban:

3. Tuliskan sejauh mana keberhasilan Ananda dalam menyelesaikan aktivitas dan menyelesaikan soal latihan

Jawaban:

4. Tulislah kesulitan Ananda untuk melakukan aktivitas belajar di atas

Jawaban:

5. Mintalah tanggapan orang tua terhadap aktivitas belajar yang Ananda lakukan, dan mintakan tanda tangan

Tanggapan orang tua/wali

Tanda tangan:

G. Rubrik Penilaian/Kunci Jawaban/Pedoman Penskoran/Penjelasan Jawaban

Pada bagian ini Ananda akan memperoleh informasi atau penjelasan dari Bapak/Ibu guru berupa aspek yang dinilai, pedoman penskoran, dan alternatif jawaban dari soal-soal latihan. Ananda juga dapat mengukur tingkat ketercapaian belajar dalam penguasaan materi, melalui skor yang diberikan untuk setiap jawaban. Ananda atau bersama teman Ananda diminta melakukan kegiatan-kegiatan berikut.

1. Mencocokkan jawaban dengan kunci/alternatif jawaban soal latihan;
2. Menghitung tingkat penguasaan untuk masing-masing soal, soal manakah yang sudah betul sempurna, dan soal manakah yang masih salah atau belum sempurna jawabannya

3. Menginterpretasikan tingkat penguasaan berdasarkan skor yang Anda peroleh dan bandingkan dengan kriteria dengan petunjuk tindak lanjut sebagai berikut: 90% - 100% = Baik sekali

80% - 90% = Baik

70% - 79% = Cukup

< 70% = Kurang

4. Diskusikan dengan teman atau tanyakan kepada Bapak/Ibu guru untuk pembahasan yang meragukan, ataupun belum jelas

Bila tingkat penguasaan materi mencapai hasil 80 – 100%, Anda dapat melanjutkan ke materi pembelajaran selanjutnya tetapi bila tingkat penguasaan materi pembelajaran pembelajar kurang dari 80%, Anda dianjurkan untuk mempelajari kembali materi kegiatan belajar terutama bagian yang belum mereka pahami.

Rubrik Penilaian, Pembahasan dan Pedoman Penskoran sbb:

1. Kunci Jawaban:

Pernyataan	B/S	Alasan	Skor
$f(x) = 3x^2$	B	$f(x) = ax^2 + bx + c$; $a=3$	1
$f(x) = 3x + 1$	S	$f(x) = ax^2 + bx + c$; $a=0$ jadi bukan fungsi kuadrat	1
$f(x) = 2x^3 - 6$	B	$f(x) = ax^2 + bx + c$; $a=2$; $c=-6$	1
$f(x) = x^2 + 3x - 1$	B	$f(x) = ax^2 + bx + c$; $a=1$; $b=3$, $c=-1$	1

2. Kunci jawaban:

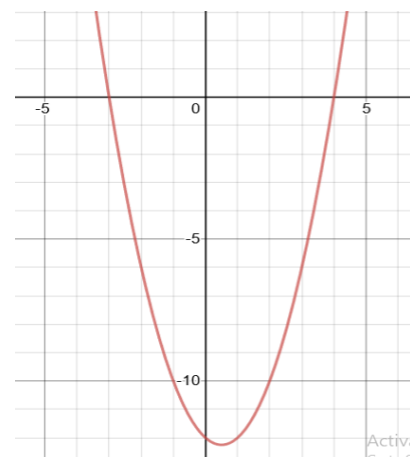
No	Pernyataan	B/S	Alasan	Skor
A	Grafik melalui titik (0, 3)	B	Memotong sumbu y di (0,-3) dan titik balik	1
B	Grafik melalui titik (-2,6)	S	Yang benar (-2,5)	1
C	Rumus $f(x) = 2x^2 - 3$	B	$x=0$ maka $f(0)=2 \cdot 0^2 - 3 = -3$ jadi (0,3) $x=-2$ maka $f(-2)=2 \cdot (-2)^2 - 3 = 8 - 3 = 5$ jadi (-2,5)	2
D	Grafik berbentuk parabola	B	Grafik simetris terhadap garis $x=0$	1

3. Kunci jawaban:

Grafiknya simetris terhadap garis $x=h$	Skor 3
Grafik terbuka ke atas atau ke bawah	Skor 2
Jumlah skor	5

Kunci jawaban: $f(x) = x^2 - x - 12$

X	x^2	-x	-12	f(x)	(x, y)	skor
-4	16	4	-12	8	(-4,8)	1
-3	9	3	-12	0	(-3,0)	1
-2	4	2	-12	-6	(-2,-6)	1
-1	1	1	-12	-10	(-1,-10)	1
0	0	0	-12	-12	(0,-12)	1
1	1	-1	-12	-12	(1,-12)	1
2	4	-2	-12	-10	(2,-10)	1
3	9	-3	-12	-6	(3,-6)	1



Skor:2

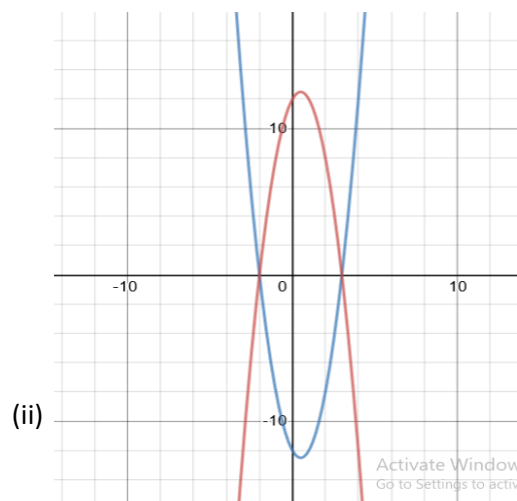
4. Tabel dari dua grafik berikut adalah.

Kunci Jawaban:

X	y_1	y_2	(x, y_1)	(x, y_2)	skor
-3	12	-12	(-3,12)	(-3,-12)	1
-2	0	0	(-2,0)	(-2,0)	1
-1	-8	8	(-1,-8)	(-1,8)	1
0	-12	12	(0,-12)	(0,12)	1
1	-12	12	(1,-12)	(1,12)	1
2	-8	8	(2,-8)	(2,8)	1
3	0	0	(3,0)	(3,0)	1

$f(x) = 2x^2 - 2x - 12$ grafik (i) skor : 3

$f(x) = -2x^2 + 2x + 12$ grafik (ii) skor: 3



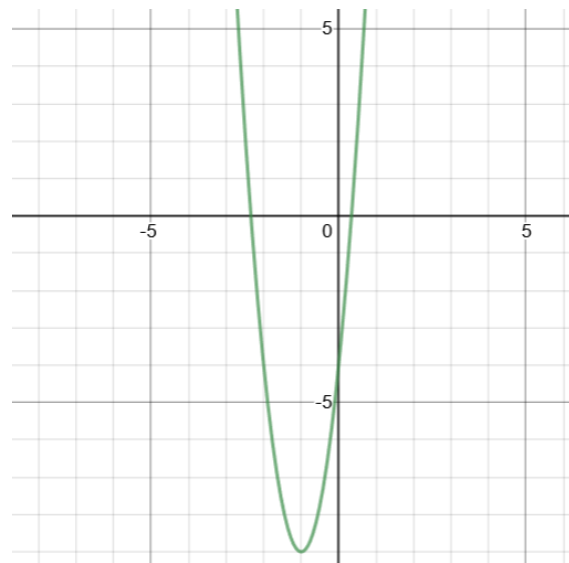
5. Kunci Jawaban” $f(x) = 5x^2 + 10x - 4$.

X	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	skor
$5x^2$	80	45	20	5	0	5	20	45	1
$10x$	-40	-30	-20	-10	0	10	20	30	1
-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	1
$f(x) = 5x^2 + 10x - 4$	36	11	-4	-9	-4	11	36	71	1
(x,y)									1

Pedoman Penilaian:

No	Skor mak	Perolehan
1	4	
2	5	
3	5	
4	10	
5	13	
6	8	
Total	45	

Nilai = (perolehan skor: 45) x 100 = ...



Skor: 3

EVALUASI

Setelah mengikuti pembelajaran 1 dan pembelajaran 2, dan tingkat penguasaan materi pada setiap pembelajaran mencapai minimal 80%, Ananda disilahkan menempuh evaluasi akhir modul ini. Evaluasi pada modul ini dapat digunakan sebagai tes sumatif untuk penilaian harian. Oleh karena itu diperlukan kejujuran dan tanggung jawab serta ketelitian dalam mengerjakan soal-soal. Yakinkan diri Ananda agar lebih percaya diri, siapkan baik-baik dengan cara belajar secara sungguh-sungguh dan disiplin diri.

Penilaian Diri untuk Sikap Spiritual dan Sosial

Nama Siswa :

Kelas/semester : IX / 1

Petunjuk:

1. Jawablah sesuai dengan yang sebenarnya dilakukan Ananda dengan memberi tanda centang (✓) pada jawaban yang sesuai;
2. Bobot untuk jawaban Ananda adalah “selalu = 3”, “sering = 2”, “kadang-kadang = 1”, dan “tidak pernah = 0”

No.	Pernyataan	Jawaban Siswa			
		selalu	sering	kadang-kadang	tidak pernah
1.	Saya selalu berdoa sebelum dan sesudah belajar				
2.	Saya mengerjakan semua aktivitas pembelajaran dalam modul				
3.	Saya mengerjakan soal-soal latihan dalam modul				
4.	Saya mencapai tingkat penguasaan materi minimal 80%				
5.	Saya belajar bersama dengan teman ketika mengerjakan aktivitas pembelajaran dan latihan soal				
6.	Saya mengirim hasil pekerjaan dalam aktivitas pembelajaran dan jawaban soal latihan kepada Bapak/Ibu guru				
7.	Saya merasa senang mempelajari modul				

8.	Saya tidak ada beban mempelajari modul ini				
9.	Saya mendapatkan masukan dari Bapak/Ibu guru terhadap hasil pekerjaan saya				
10	Saya mendapat dukungan dari orang tua dalam belajar				



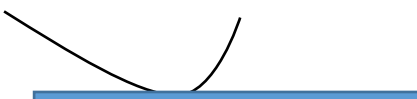
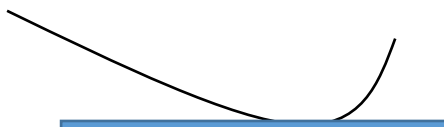
Penilaian Pengetahuan Soal Pilihan Ganda

Pilihlah salah satu jawaban yang paling Ananda Anggap Benar dengan memberi tanda silang huruf di depan jawaban.

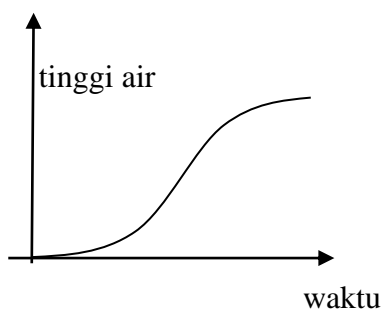
1. Pernyataan berikut yang datanya mendekati distribusi normal adalah ...

- A. Data jenis kelamin siswa suatu sekolah
- B. Data umur siswa dalam suatu kelas
- C. Data berat badan siswa dalam suatu sekolah
- D. Data mata pelajaran yang diikuti siswa dalam suatu sekolah

2. Berikut lintasan bola yang paling menyerupai parabola adalah ...

- A. 
- B. 
- C. 
- D. 

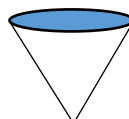
3. Grafik yang menunjukkan hubungan tinggi air dan waktu pengisian dengan debit tetap tinggi air



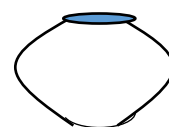
A.



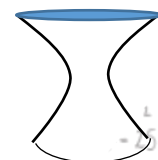
B.



C.



D.



4. Berikut yang merupakan persamaan fungsi kuadrat adalah ...

- A. $f(x) = 5x - y$
- B. $f(x) = -x^2$

C. $f(x) = 1 - 2xy$

D. $f(x) = 3x - 3$

5. Berikut adalah persamaan fungsi kuadrat, **kecuali**

A. $g(x) = 2x^2$

B. $f(x) = 3x - 5$

C. $h(x) = 3x^2 - x +$

D. $f(x) = 8 - 2x^2$

6. Berikut yang merupakan tabel fungsi kuadrat adalah ...

A.

x	-2	-1	0	1	2	3
f(x)	5	2	0	-2	-5	-6

B.

x	-2	-1	0	1	2	3
f(x)	7	3	1	-3	-7	-10

C.

x	-3	-2	-1	0	1	2
f(x)	0	-7	-12	-15	-16	-15

D.

x	-2	-1	0	1	2	3
f(x)	-4	-2	-1	3	5	7

7. Bentuk umum $f(x) = ax^2 + bx + c$, nilai $b^2 - 4ac$ pada fungsi $f(x) = 2x^2 - 3x + 1$ adalah

A. 2

B. 1

C. -1

D. -2

8. Grafik fungsi berikut yang melalui titik (1,2) dan (0,1) adalah ...

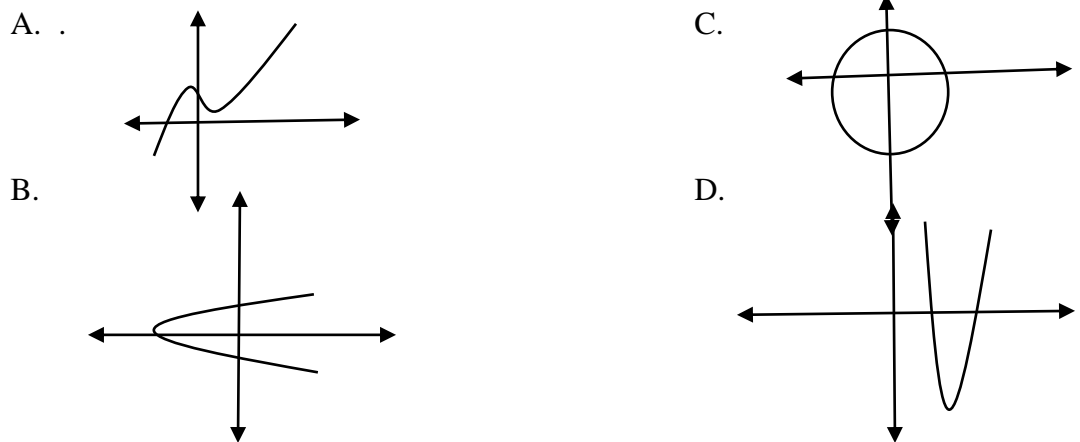
A. $f(x) = x^2 + 3x + 1$

B. $f(x) = x^2 - x + 2$

C. $f(x) = 2x^2 - x + 1$

D. $f(x) = x^2 - 2x + 2$

9. Berikut yang merupakan grafik fungsi kuadrat adalah...



x	-1	0	1	2	3
f(x)	13	5	1	1	5

10.

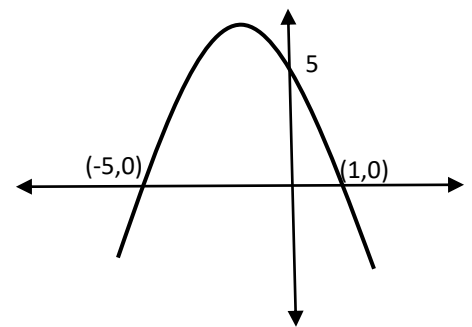
Tabel di atas dinyatakan dalam bentuk persamaan adalah....

- A. $f(x) = 2x^2 + 2x - 6$
- B. $f(x) = 2x^2 - x + 5$
- C. $f(x) = 2x^2 - 5x + 6$
- D. $f(x) = 2x^2 - 6x + 5$

11. Diketahui grafik fungsi kuadrat berikut:

Fungsi kuadrat dalam bentuk persamaan di samping adalah

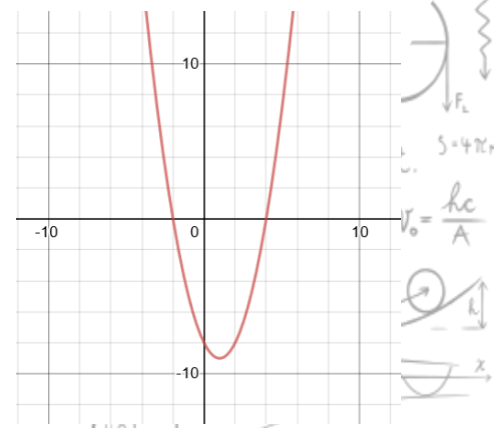
- A. $f(x) = x^2 - 6x + 5$
- B. $f(x) = x^2 - 5x + 6$
- C. $f(x) = -x^2 + 5x + 4$
- D. $f(x) = -x^2 - 4x + 5$



12. Perhatikan gambar.

Nilai x yang menghasilkan nilai fungsi positif adalah....

- A. $x < -1$ dan $x > 2$
- B. $x < -2$ dan $x > 4$
- C. $x \leq -1$ dan $x > 2$
- D. $x \leq -2$ dan $x > 4$



Soal Uraian, Jawablah dengan jelas dan lengkap:

13. Buatlah sketsa grafik fungsi kuadrat yang melalui titik (0,3), ada berapa kemungkinan persamaan fungsi kuadratnya? Jelaskan
14. Gambarlah grafik fungsi kuadrat dengan sumbu simetri $x = -2$, tentukan persamaan fungsi kuadratnya yang mungkin.

Rubrik Penilaian/Kunci Jawaban/Pedoman Penskoran/Penjelasan Jawaban

Evaluasi

Pada bagian ini Ananda akan memperoleh informasi atau penjelasan dari Bapak/Ibu guru berupa aspek yang dinilai, pedoman penskoran, dan alternatif jawaban dari soal-soal latihan. Ananda juga dapat mengukur tingkat ketercapaian belajar dalam penguasaan materi, melalui skor yang diberikan untuk setiap jawaban.

Ananda atau bersama teman Ananda diminta melakukan kegiatan-kegiatan berikut.

1. Mencocokkan jawaban dengan kunci/alternatif jawaban soal latihan;
2. Menghitung tingkat penguasaan untuk masing-masing soal, soal manakah yang sudah betul sempurna, dan soal manakah yang masih salah atau belum sempurna jawabannya
3. Menginterpretasikan tingkat penguasaan berdasarkan skor yang Ananda peroleh dan bandingkan dengan kriteria dengan petunjuk tindak lanjut sebagai berikut:
90% - 100% = Baik sekali
80% - 90% = Baik
70% - 79% = Cukup
< 70% = Kurang
4. Diskusikan dengan teman atau tanyakan kepada Bapak/Ibu guru untuk pembahasan yang meragukan, ataupun belum jelas

Bila tingkat penguasaan materi mencapai hasil 80 – 100%, Ananda dapat melanjutkan ke materi pembelajaran selanjutnya tetapi bila tingkat penguasaan materi pembelajaran pembelajar kurang dari 80%, Ananda dianjurkan untuk mempelajari kembali materi kegiatan belajar terutama bagian yang belum mereka pahami.

Rubrik Penilaian dan Pedoman Penskoran

Kunci Jawaban:

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kunci	C	A	D	B	B	C	B	C	D	D	D	B
Skor	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Pembahasan dan Alternatif Jawaban Evaluasi

1. Periksa dengan data statistik di sekolah Ananda.
2. Grafik parabola bentuknya simetris, dan terbuka ke atas atau ke bawah.
3. Pada awalnya bertambah tinggi air lambat, kemudian cepat, dan akhirnya lebih lambat.
4. Bentuk umum persamaan fungsi kuadrat adalah $f(x) = ax^2 + bx + c$, dengan $a \neq 0$
5. $f(x) = 3x - 5$ bukan persamaan fungsi kuadrat namun persamaan garis lurus.
6. Jawaban C simetris terhadap $x = 1$

Alternatif lain:

Tentukan a, b, dan c pada bentuk umum persamaan fungsi $f(x) = ax^2 + bx + c$

Untuk jawaban C

$$x = -0 \text{ maka } f(0) = a(0)^2 - 0b + c \Leftrightarrow -15 = c$$

$$x = -2 \text{ maka } f(-2) = a(-2)^2 - 2b + c \Leftrightarrow -7 = 4a - 2b - 15 \Leftrightarrow 8 = 4a - 2b$$

$$x = -1 \text{ maka } f(-1) = a(-1)^2 - b + c \Leftrightarrow -12 = a - b - 15 \Leftrightarrow 3 = a - b \Leftrightarrow a = 3 + b$$

$$\text{dari } 8 = 4a - 2b \Leftrightarrow 8 = 3 + b - 2b \Leftrightarrow 5 = -b \Leftrightarrow b = -5 \text{ kemudian carilah } a = -2$$

$$\text{Jadi } f(x) = -2x^2 - 5x - 15$$

7. Nilai dari $b^2 - 4.a.c = (-3)^2 - 4.2.1 = 1$
8. Yang memenuhi untuk $x = 1$ sehingga $f(1) = 2$ dan untuk $x=0$ sehingga $f(0) = 1$ adalah $f(x) = 2x^2 - x + 1$
9. Berbentuk parabola dan simetris terhadap garis $x = h$
10. Perhatikan yang $c = 5$ adalah B dan D
Periksa untuk jawaban D yaitu $f(x) = 2x^2 - 6x + 5$ untuk semua x
11. Grafik memotong sumbu x di $(-5,0)$ dan $(1,0)$ jadi persamaan fungsi kuadrat $f(x) = (x+5)(x-1)$ yaitu $f(x) = -x^2 - 4x + 5$

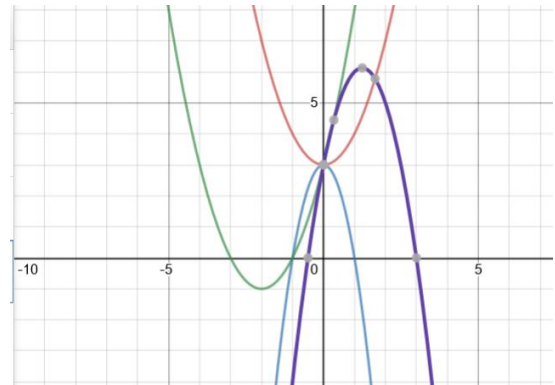
12. Perhatikan titik potong grafik dengan sumbu x yaitu $(-2,0)$ dan $(4,0)$ jadi nilai $f(x)$ positif pada harga $x < -2$ dan $x > 4$

Soal Uraian

13. Grafik fungsi kuadrat yang melalui $(0,3)$ banyak sbb:

Grafik melalui titik $(0,3)$ berarti titik potong grafik dengan sumbu y di $(0, 3)$ atau nilai $c = 3$ Jadi grafik fungsi yang mungkin sangat banyak sekali, dan nilai a, b tidak berpengaruh pada ketentuan di atas.

- $f(x) = x^2 + 3$
- $f(x) = -2x^2 + x + 3$
- $f(x) = 4x^2 + 5x + 3$
- $f(x) = -3x^2 + x + 3$



Pedoman Penskoran.

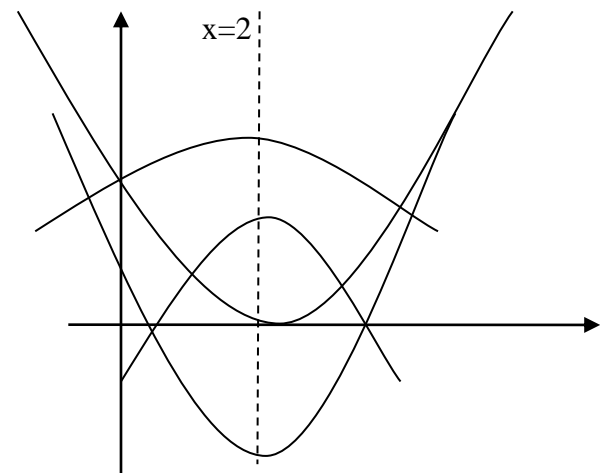
Rubrik	skor	Perolehan skor
Terdapat minimal 4 grafik dan 4 persamaan fungsi benar	7	
Terdapat 3 grafik dan 3 persamaan fungsi benar	6	
Terdapat 2 grafik dan 2 persamaan fungsi benar	5	
Terdapat 1 grafik dan persamaan fungsi benar	4	
Tida ada jawaban	0	

14. Untuk menggambar grafik dengan sumbu simetri $x = 2$ sangat banyak

kemungkinannya, perhatikan sketsa di bawah bentuk fungsi pada umumnya $f(x) = ax^2 + bx + c$

Persamaan sumbu simetri $x = -b:2a$

Rubrik	Skor	Nilai
4 persamaan dan 4 grafik benar	7	
3 persamaan dan 3 grafik benar	6	
2 persamaan dan 2 grafik benar	5	



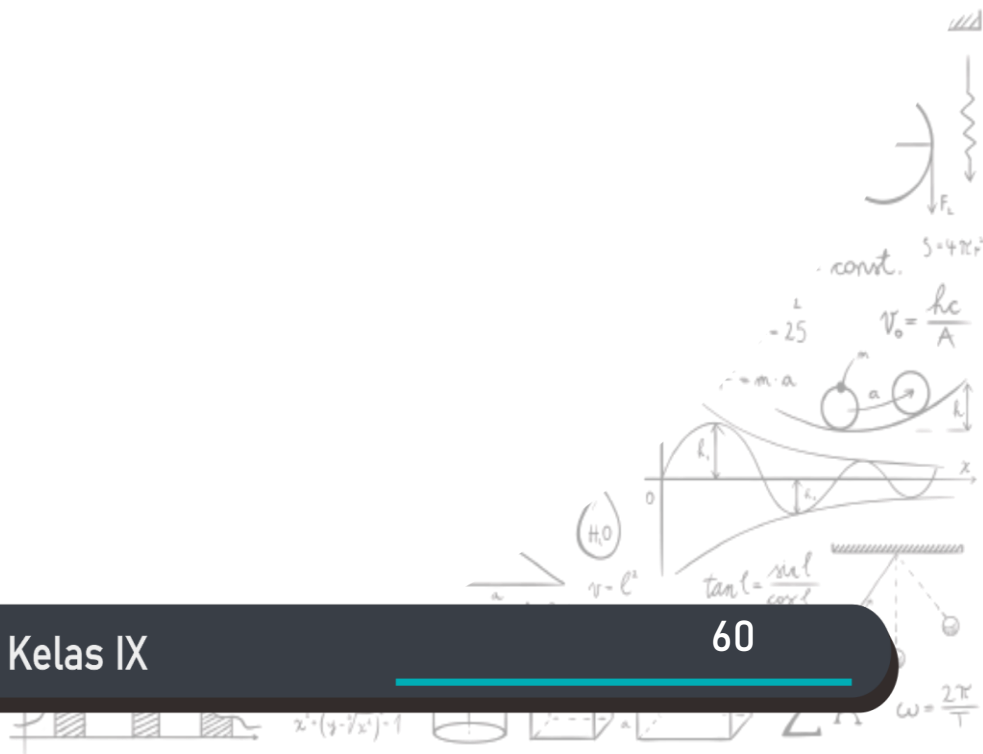
1 persamaan atau 1 grafik	4	
---------------------------	---	--

Skor Maksimum : 50

Nilai akhir = (jumlah perolehan skor: jumlah skor maksimum) x 100% =

NAMA :

Paraf Orang Tua



MODUL 2

MENYELESAIKAN MASALAH YANG TERKAIT DENGAN FUNGSI KUADRAT

Identitas Penulis dan Penelaah

Modul 2

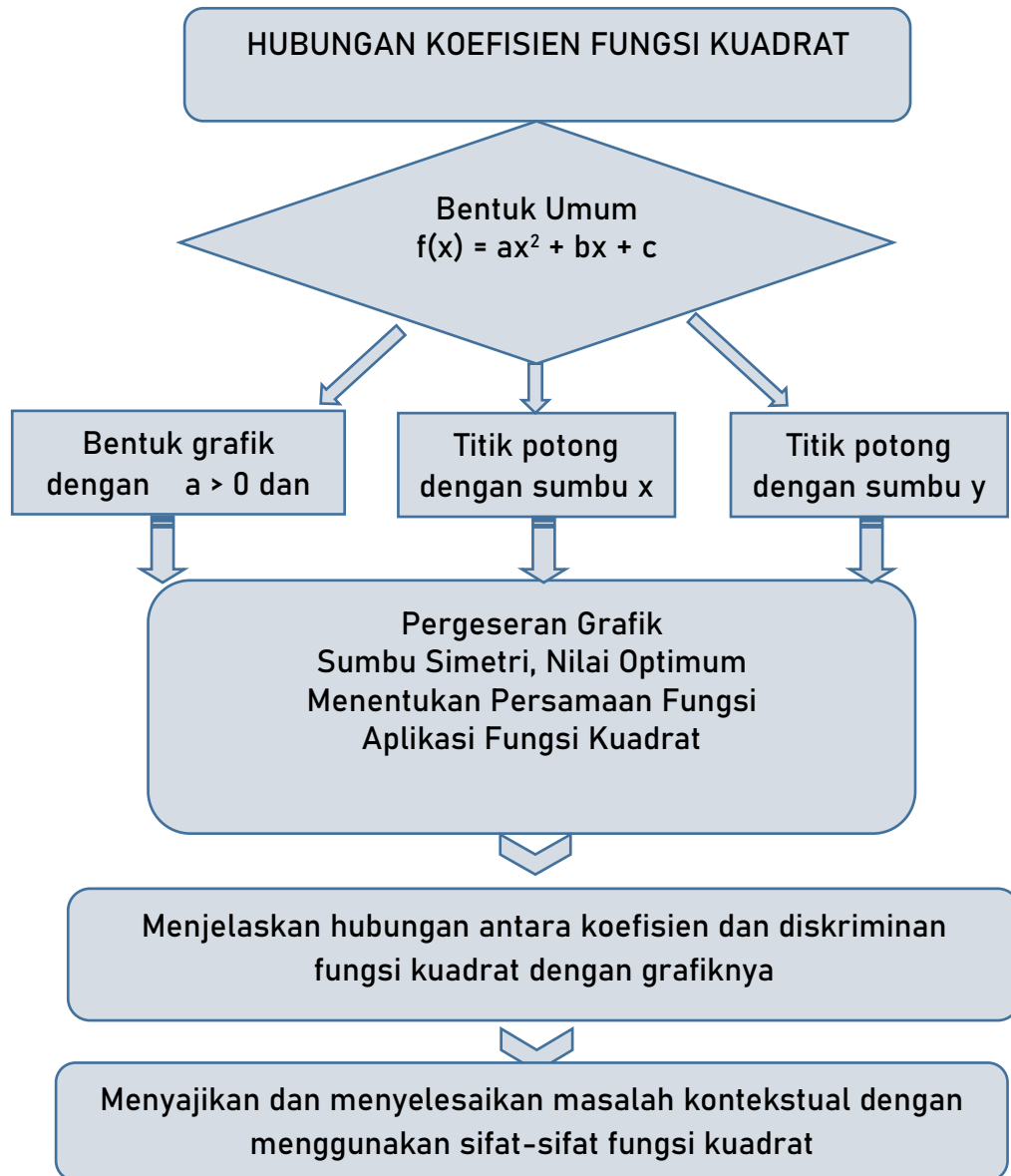
Penulis : Guryadi, S.Pd., M.Pd.

Penelaah : Dr. Imam Sujadi, M.Si.

PEMETAAN KOMPETENSI

No	Kompetensi Dasar		Indikator Pencapaian Kompetensi
3.4	Menjelaskan hubungan antara koefisien dan diskriminan fungsi kuadrat dengan grafiknya	1	Mengidentifikasi koefisien dan Diskriminasi dari fungsi kuadrat
		2	Menentukan hubungan koefisien fungsi kuadrat dan diskriminasinya dengan grafik fungsi kuadrat
		3	Mengidentifikasi sumbu simetri grafik fungsi kuadrat berdasarkan koefisien x^2 dan x
4.4	Menyajikan dan menyelesaikan masalah kontekstual dengan menggunakan sifat-sifat fungsi kuadrat	1	Menggunakan koefisien fungsi kuadrat untuk membuat sketsa grafik fungsi kuadrat
		2	Menyajikan masalah kontekstual dalam bentuk persamaan, grafik fungsi kuadrat, dan tabel
		3	Menggunakan sifat-sifat persamaan, tabel dan grafik fungsi kuadrat untuk menyelesaikan masalah sehari-hari

Peta Kompetensi



Kompetensi Dasar:

- 3.4. Menjelaskan hubungan antara koefisien dan diskriminan fungsi kuadrat dengan grafiknya
- 4.4. Menyajikan dan menyelesaikan masalah kontekstual dengan menggunakan sifat-sifat fungsi kuadrat

Ananda tentunya pernah melihat bak penampungan air dengan berbagai bentuk antara lain berbentuk menyerupai tabung, kubus, balok, bola, dll. Pada saat musim

kemarau atau ketika debit air dari sumber air kecil, maka bak penampungan air sangat bermanfaat untuk menyediakan kebutuhan air.

Coba Ananda pikirkan bagaimana hubungan antara debit air, volum bak penampungan dan bagaimana hubungan debit air, waktu yang diperlukan dengan tinggi bak penampungan. Masalah tersebut tentunya sangat menarik untuk dipelajari lebih lanjut. Ananda dapat menyelidiki dalam system koordinat dalam sistem koordinat kartesius? Jika variabel-variabel tersebut dinyatakan dengan absis dan ordinat Ananda dapat menentukan hubungan masing-masing melalui percobaan.



Fungsi Kuadrat dalam Konteks Sehari-hari

Sumber: Guryadi (2020)

PEMBELAJARAN 1

Setelah Ananda dapat mendeskripsikan fungsi kuadrat dan menyajikannya dalam bentuk persamaan, tabel dan grafik, Ananda dapat melanjutkan modul IX-2 pembelajaran ke-1 ini. Pada pembelajaran ini Ananda akan dipandu untuk dapat menjelaskan hubungan antara koefisien dan diskriminan fungsi kuadrat. Untuk

menambah pengayaan dalam menemukan pola dan karakteristik grafik, Ananda dapat memanfaatkan *Microsof Excel* dan Aplikasi Desmos. Dengan Aplikasi Desmos Ananda dapat melakukan berbagai percobaan, sehingga akan lebih memahami karakteristik fungsi kuadrat.

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran melalui pembimbingan dengan cara merespon pernyataan, menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam aktivitas belajar diharapkan

1. Ananda dapat mengidentifikasi perubahan variabel x terhadap nilai fungsi pada konteks pengisian berbagai bentuk bak air.
2. Ananda dapat menemukan hubungan antara variabel pada persamaan fungsi kuadrat melalui konteks atraksi roda gila.
3. Ananda dapat menemukan hubungan variabel pada persamaan fungsi kuadrat melalui kontek gerak diperlambat/dipercepat beraturan.
4. Setelah melakukan berbagai percobaan dengan bantuan kalkulator grafik Ananda dapat menemukan hubungan koefisien dan diskriminan fungsi kuadrat dalam kehidupan sehari-hari.

B. Peran Guru dan Orang Tua

1. Peran Guru

Pada setiap aktivitas, Ananda akan mendapatkan bimbingan secara tidak langsung dari Bapak/Ibu guru melalui pertanyaan-pertanyaan yang harus Ananda jawab. Dalam kondisi tertentu, Ananda dapat menghubungi Bapak/Ibu guru menggunakan sarana komunikasi yang sudah disepakati, misal *chatting* melalui aplikasi SMS, WA, Line, Telegram dll.

2. Peran Orang Tua

Untuk keperluan melengkapi bahan pembelajaran, Ananda dapat meminta bantuan Ayah/Ibu untuk membantu menyediakan bahan, informasi, atau referensi. Usahakan untuk mengeksplor pengalaman yang Ananda miliki dan memanfaatkan

barang-barang sederhana yang ada di sekitar Ananda. Misalnya: sedotan air minum, gelas, bekas kemasan air minum, dsb.

C. Aktivitas Pembelajaran

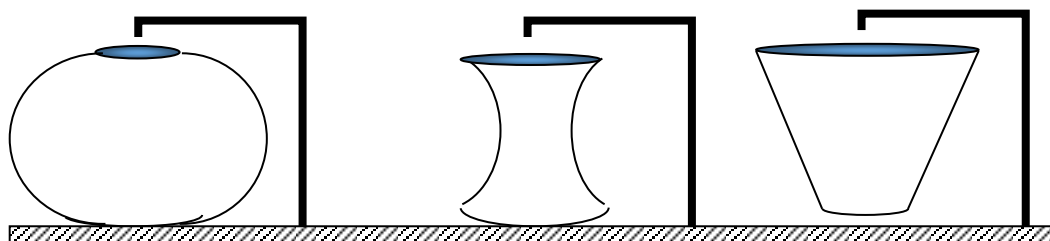
Mari kita ingat bersama

1. Aktivitas ini akan disampaikan secara luring untuk memberi kesempatan Ananda dapat mencermati secara lebih mendalam dengan waktu yang lebih leluasa.
2. Menyajikan dan menyelesaikan masalah kontekstual dengan menggunakan koefisien dan diskriminan fungsi kuadrat
3. Menyajikan dan menyelesaikan masalah kontekstual dengan menggunakan koefisien dan diskriminan fungsi kuadrat
4. Selain memanfaatkan buku paket yang ada, Ananda juga dapat mengunduhnya bahan ajar pendukung yang disampaikan Bapak/Ibu guru melalui WAG atau GCR
5. Jika memungkinkan (tersedia alat dan jaringan), saat menjawab pertanyaan-pertanyaan aktivitas Ananda dipersilahkan berdiskusi dengan teman Ananda dalam kelompok melalui moda daring, misal : Zoom, Video call, atau aplikasi sejenis yang lain. Dalam hal lain, Ananda dapat melakukannya dengan cara *chatting*
6. Lembar aktivitas yang sudah diisi Ananda serahkan melalui WA, usahakan lembar itu difoto atau di-*scan* dengan jelas agar mudah dibaca. Hal yang sama juga berlaku untuk pengiriman jawaban soal latihan dan evaluasi.
7. Secepatnya Ananda mengirim tugas akan lebih baik agar pekerjaan dihari berikutnya tidak menjadi semakin berat karena bertumpuk
8. Bapak/Ibu guru akan mengoreksi setiap pekerjaan Ananda. Meskipun yang Ananda kirim hasil diskusi, Bapak/Ibu guru akan sangat menghargai jika Ananda menyajikan ulang dengan bahasa sendiri.

Aktivitas 1: Mengamati Nilai Fungsi pada Pengisian Penampungan Air

Bacalah teks berikut dengan teliti, kaitkan dengan pengalaman yang Ananda miliki kemudian lengkapi informasi yang Ananda peroleh dengan mencermati gambar, kemudian gunakan informasi itu sebagai sumber data untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan.

Budaya menjaga kebersihan pada masyarakat Indonesia sudah ada sejak zaman dahulu sebelum adanya pandemi Covid-19. Sebagai contoh, setiap rumah menyediakan padasan di depan rumah untuk sarana mencuci tangan. Padasan adalah genthong atau tempayan yang terbuat dari tanah liat yang diberi lubang di bagian bawah untuk pancuran air. Selain untuk menghemat air, mencuci tangan dengan pancuran sangat dianjurkan untuk kebersihan.



(i)

(ii)

(iii)

1. Hasil percobaan pengisian air dengan debit tetap pada bejana (i) diperoleh catatan seperti tabel berikut.

Waktu pengisian air (detik)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Tinggi permukaan air (cm)	5	9	12	15	17	19	22	25	29	30	30

Nyatakan tabel tersebut dalam koordinat Kartesius, kemudian buatlah histogram dari grafik tersebut.

Jawaban:

2. Hasil percobaan pengisian air dengan debit tetap pada bejana (ii) diperoleh catatan seperti tabel berikut.

Waktu pengisian air (detik)	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
Tinggi permukaan air (cm)	2	3	4	6	9	12	15	18	20	21	21

Nyatakan tabel tersebut dalam koordinat Kartesius, kemudian buatlah histogram dari grafik tersebut.

Jawaban:

3. Hasil percobaan pengisian air dengan debit tetap pada bejana (iii) diperoleh catatan seperti tabel berikut.

Waktu pengisian air (detik)	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44
Tinggi permukaan air (cm)	7	13	18	22	25	27	28	29	30	30	30

Nyatakan tabel tersebut dalam koordinat Kartesius, kemudian buatlah sketsa dari grafik tersebut.

Jawaban:

4. Hasil percobaan membuka kran air dengan debit tetap pada bejana (i) diperoleh catatan seperti tabel berikut.

Waktu pengisian air (detik)	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33
Tinggi permukaan air (cm)	29	28	27,5	27,1	26,6	26,1	25,7	25,3	24,9	24,5	24

Nyatakan tabel tersebut dalam koordinat Kartesius, kemudian buatlah sketsa dari grafik tersebut.

Jawaban:

5. Hasil percobaan membuka kran dengan debit tetap pada bejana (ii) diperoleh catatan seperti tabel berikut.

Waktu pengisian air (detik)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Tinggi permukaan air (cm)											

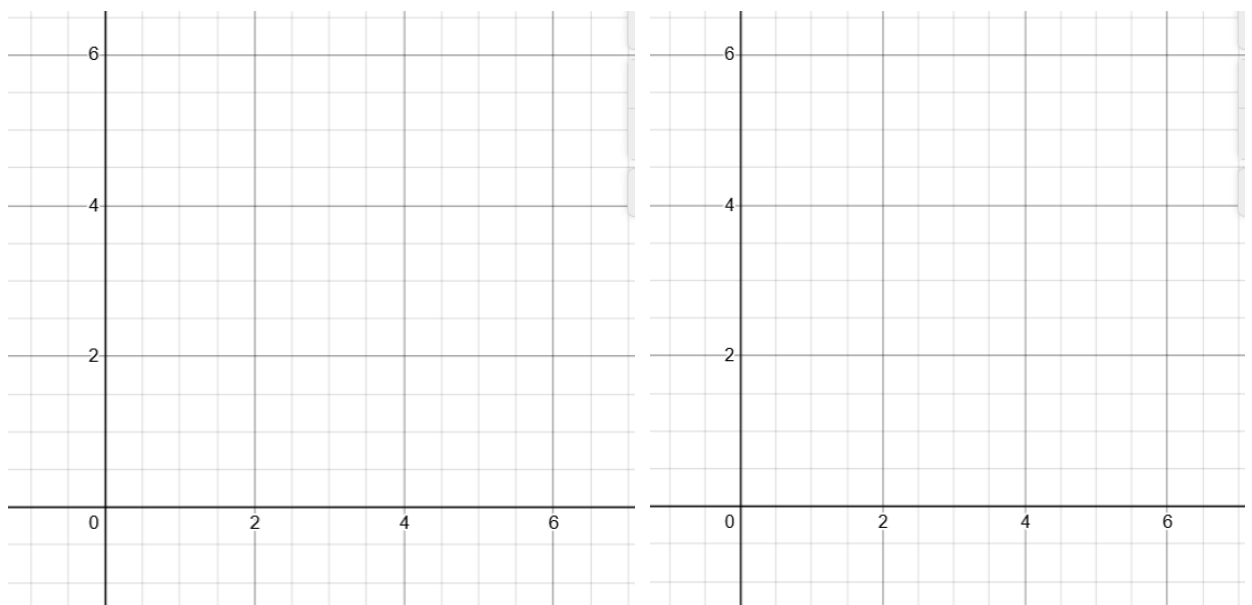
Nyatakan tabel tersebut dalam koordinat Kartesius, kemudian buatlah histogram grafik tersebut.

Jawaban:

6. Hasil percobaan membuka kran air dengan debit tetap pada bejana (iii) diperoleh catatan seperti tabel berikut.

Waktu pengisian air (detik)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Tinggi permukaan air (cm)											

Nyatakan tabel tersebut dalam koordinat Kartesius, kemudian buatlah histogram grafik tersebut.

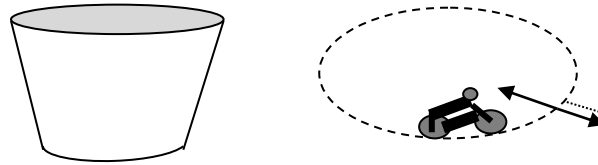


Aktifitas 2: Menemukan Hubungan Variabel Pada Atraksi Roda Gila

Atraksi Roda Gila atau banyak dikenal dengan Tong Setan sering ditemui di pasar malam. Atraksi ini melibatkan satu atau dua sepeda motor yang melintas pada dinding tong besar dengan sudut kemiringan sangat besar. Joki atau pengendara sepeda motor pada atraksi tersebut sering melakukan acrobat yang sangat mengerikan antara lain saling berkejaran, lepas tangan, dsb.

Pernahkan Ananda melihat atraksi Tong Setan atau mendengar cerita tersebut? Mengapa motor tersebut tidak jatuh? Mengapa motor tersebut selalu melintas dengan kecepatan tinggi? Tahukah Ananda pada atraksi tersebut setidaknya ada empat gaya yang bekerja yaitu gaya gravitasi bumi, gaya gesek, gaya normal, dan gaya sentripetal.

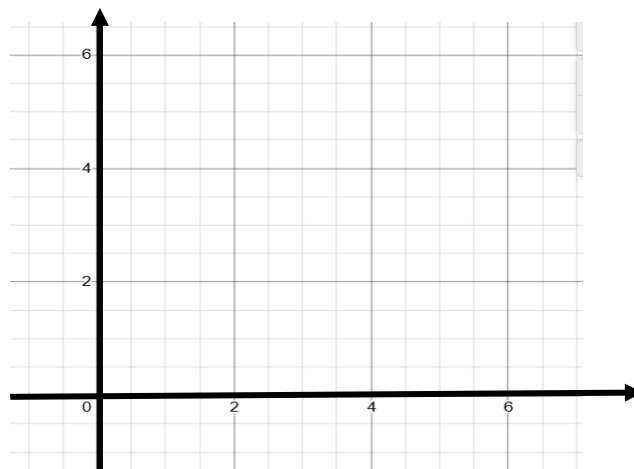
Coba Ananda lakukan percobaan dengan memutar bandul dengan tali secara perlahan, kemudian dipercepat. Dan apa yang terjadi ketika gerak memutar tersebut Ananda hentikan?



Lakukan aktivitas sbb:

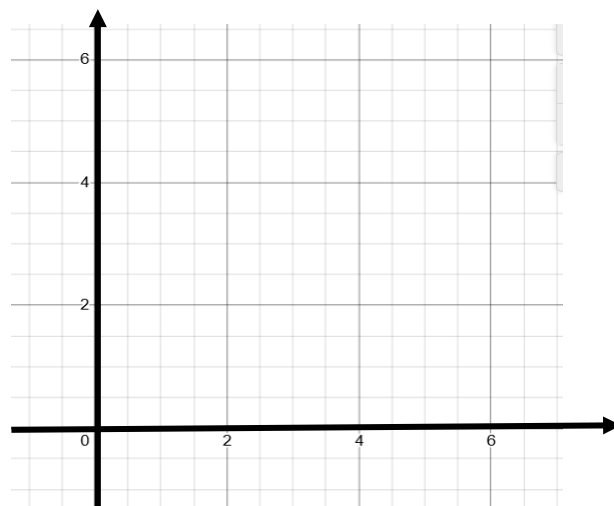
1. Lakukan percobaan memutar bandul dengan tali, buatlah tabel yang menyatakan hubungan kecepatan putar dan tinggi bandul dari tanah, kemudian buatlah grafiknya.

Putaran	Sangat pelan	Agak pelan	pelan	Agak cepat	cepat	Sangat cepat	Cepat sekali
Tinggi bandul							



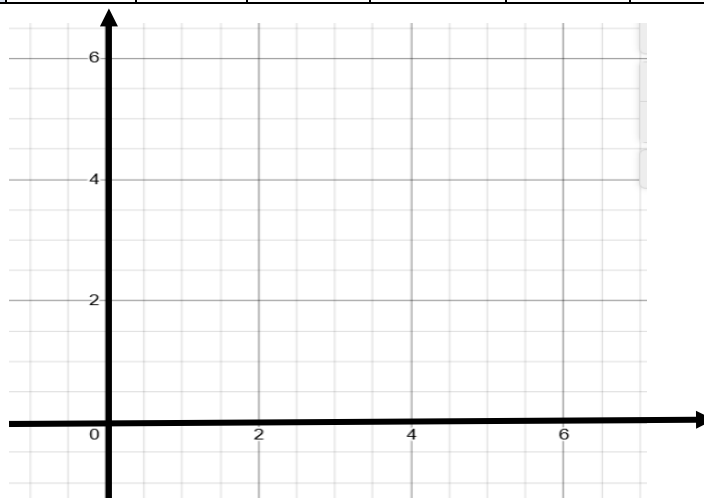
2. Pada percobaan memutar bandul dengan tali, buatlah tabel yang menyatakan hubungan kecepatan putar dan beban yang diterima tali

Putaran	Sangat pelan	Agak pelan	Pelan	Agak cepat	cepat	Sangat cepat	Cepat sekali
Beban yang diterima tali							



3. Pada percobaan memutar bandul dengan tali, buatlah tabel yang menyatakan kecepatan putar dan tinggi bandul dari tanah.

Putaran	Sangat pelan	Agak pelan	pelan	Agak cepat	cepat	Sangat cepat	Cepat sekali
Tinggi bandul							



4. Pada percobaan memutar bandul dengan tali, berdasarkan teori fisika dijelaskan bahwa:

$$F_s = m \cdot a_s$$

$$F_s = m \cdot \frac{v^2}{r}$$

Keterangan:

F_s = gaya sentripetal (N)

a = massa benda (kg)

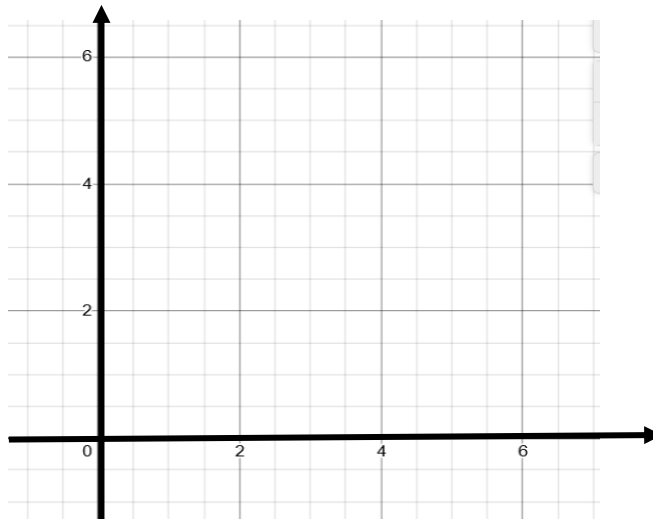
a_s = percepatan sentripetal (m/s^2)

r = jari-jari lintasan (m)

V = kecepatan linear (m/ s)

Massa bandul (kg)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Percepatan centripetal (m/s²)	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7
Gaya sentripetal (N)	...	...	...	...	...	...	...

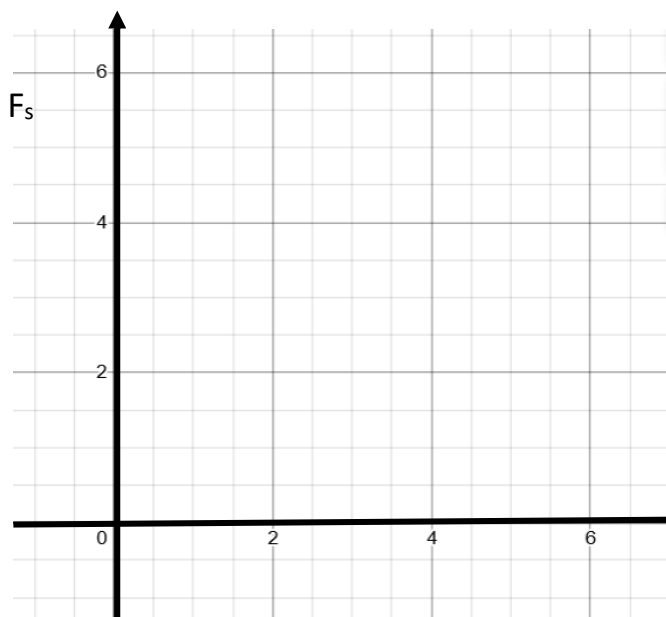
Lukislah grafiknya



Massa bandul (kg)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Jari-jari lintasan (r)	1	1	1	1	1	1	1
Kecepatan (m/s)	0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6
Gaya sentripetal (N)	...	...	...	...	...	...	...

Lukislah grafiknya.

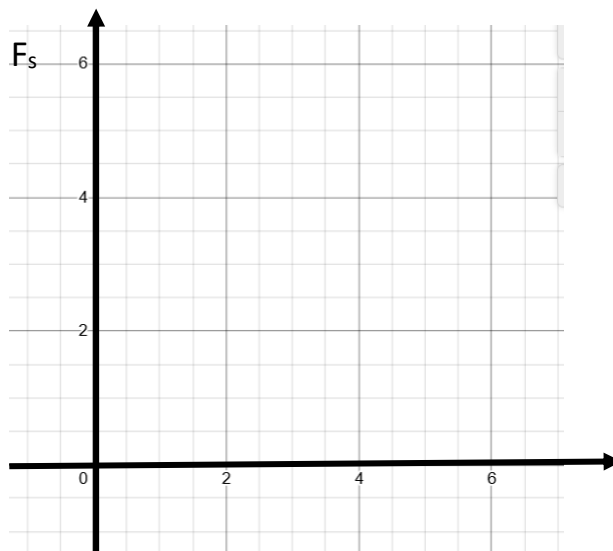
Jawaban:



Massa bandul (kg)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Jari-jari lintasan (r)	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4
Kecepatan (m/s)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Gaya sentripetal (N)	...	...	...	...	...	...	...

Lukislah Grafiknya:

Jawaban:



Setelah Ananda melakukan aktivitas di atas, jelaskan dengan kata-kata sendiri hubungan dua variable dalam kontek sehari-hari berdasarkan apa yang Ananda ketahui atau hal yang ada disekitar Ananda.

Jawaban:

Aktivitas 3: Menemukan Hubungan Nilai Fungsi pada Rem Kendaraan

Ananda tentunya telah mengetahui pentingnya rem pada suatu kendaraan, dan bagaimana bahayanya jika rem tidak berfungsi. Tahukah Ananda, bagaimana cara kerja rem pada suatu kendaraan. Rem merupakan suatu sistem yang berfungsi untuk memperlambat putaran roda dengan mengubah tenaga kinetik dengan cara menggesekkan bagian roda sehingga putarannya melambat. Ananda tentunya sering mendengar berita kecelakaan lalu lintas yang diakibatkan rem tidak berfungsi atau blong, atau rem yang tidak mampu menghentikan putaran roda akibat kecepatan yang sangat tinggi. Berbagai jenis rem yang banyak dikenal antara lain rem tromol, rem

angin, rem cakram, dsb. Masing-masing jenis rem memiliki kemampuan memperlambat putaran roda yang berbeda-beda.



Sumber: Guryadi (2020)

Jika Ananda mengendarai sepeda di jalan yang lurus, kemudian Ananda mengerem maka akan terjadi gerak lurus berubah beraturan (GLBB) dengan rumus sbb:

$$S = V_o \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

$$V_t = V_o + a \cdot t$$

Dengan S = jarak tempuh (m)

V_o = kecepatan awal (m/s)

V_t = kecepatan saat waktu tertentu (m/s)

a = perlambatan (-) / percepatan (+) (m/s^2)

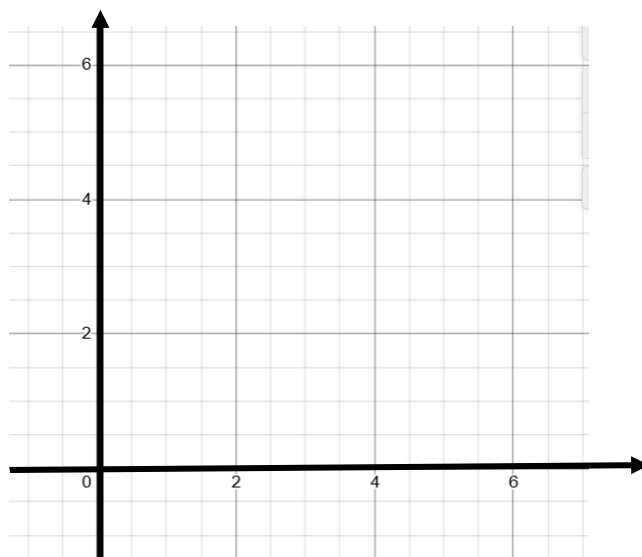
t = waktu (s)

1. Sebuah sepeda motor melaju dilintasan yang lurus dengan kecepatan 30 km/jam, tentukan jarak yang ditempuh setelah beberapa waktu berikut dengan melengkapi tabel di bawah ini:

Waktu (t) dalam menit	20	40	60	80	100	120	140	160	180
Jarak tempuh (S) dalam km									

Buatlah grafik yang menunjukkan hubungan waktu dan jarak tempuh

Nyatakan persamaan fungsi kuadrat dalam bentuk $f(x) = ax^2 + bx + c$



2. Sebuah mobil melaju dengan kecepatan 54 km/jam, karena didepan ada kendaraan berhenti, maka sopir mengerem dan setelah 30 detik mobil berhenti.
- Tentukan besar perlambatan yang dihasilkan rem mobil tersebut, gunakan rumus $V_t = V_o + a.t$.
 - Tentukan jarak antara waktu mulai mengerem sampai mobil berhenti, gunakan rumus $S = V_o.t + \frac{1}{2}.a.t^2$ dan nyatakan terlebih dahulu dalam bentuk $f(x) = ax^2 + bx + c$

Jawaban:

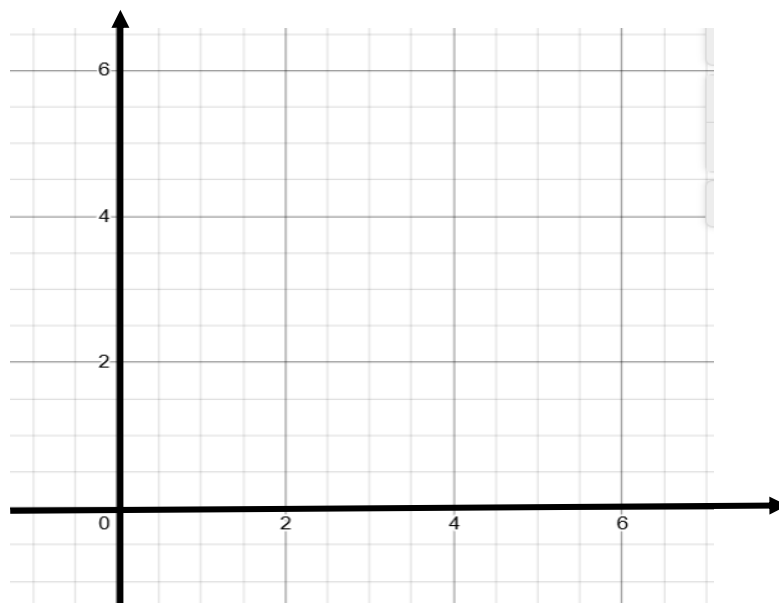
3. Sebuah mobil melaju dengan kecepatan 72 km/jam, kemampuan rem dapat memberikan perlambatan sebesar 4 m/s^2 . Tentukan kecepatan mobil setelah beberapa waktu berikut, dan buatlah grafik yang menyatakan hubungan antara jarak (S) dan waktu (t) setelah mobil direm dengan terlebih dahulu melengkapi tabel berikut.

Jawaban: $72 \text{ km/jam} \Leftrightarrow 20 \text{ m/s}$

V_o	20	20	20	20	20	20	20	20	20
A	4	4	4	4	4	4	4	4	4

T	2	4	6	8	10	12	14	16	18
S									

Jawaban:

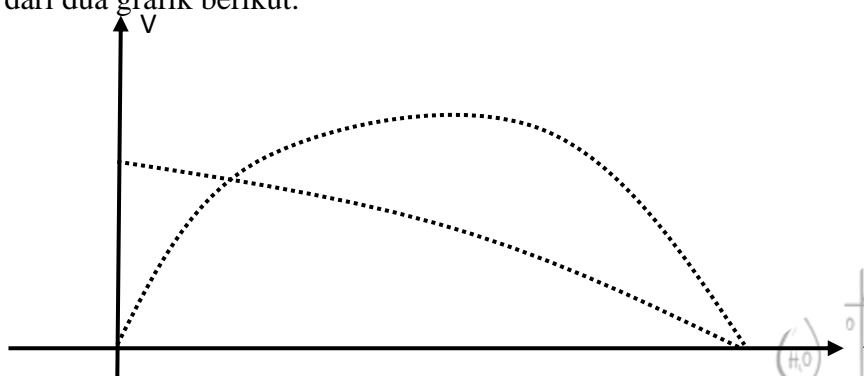


4. Sebuah mobil melaju dengan kecepatan 64,8 km/jam, karena didepan dengan jarak 100 m ada tanah longsor, maka sopir mengerem. Tentukan perlambatan rem dan waktu agar mobil tidak menabrak tanah longsor tersebut, dengan melengkapi tabel berikut.

Jawaban: 64,8 km/jam \Leftrightarrow 18 m/s

Kecepatan awal V_0 dalam m/s	18	18	18	18	18	18	18	18
Perlambatan rem a dalam m/s^2								
Waktu t dalam s								
Jarak (S) dalam m kurang dari 100 m								

5. Selidiki dua grafik berikut, buatlah diskripsi yang menunjukkan perbedaan dan persamaan dari dua grafik berikut.



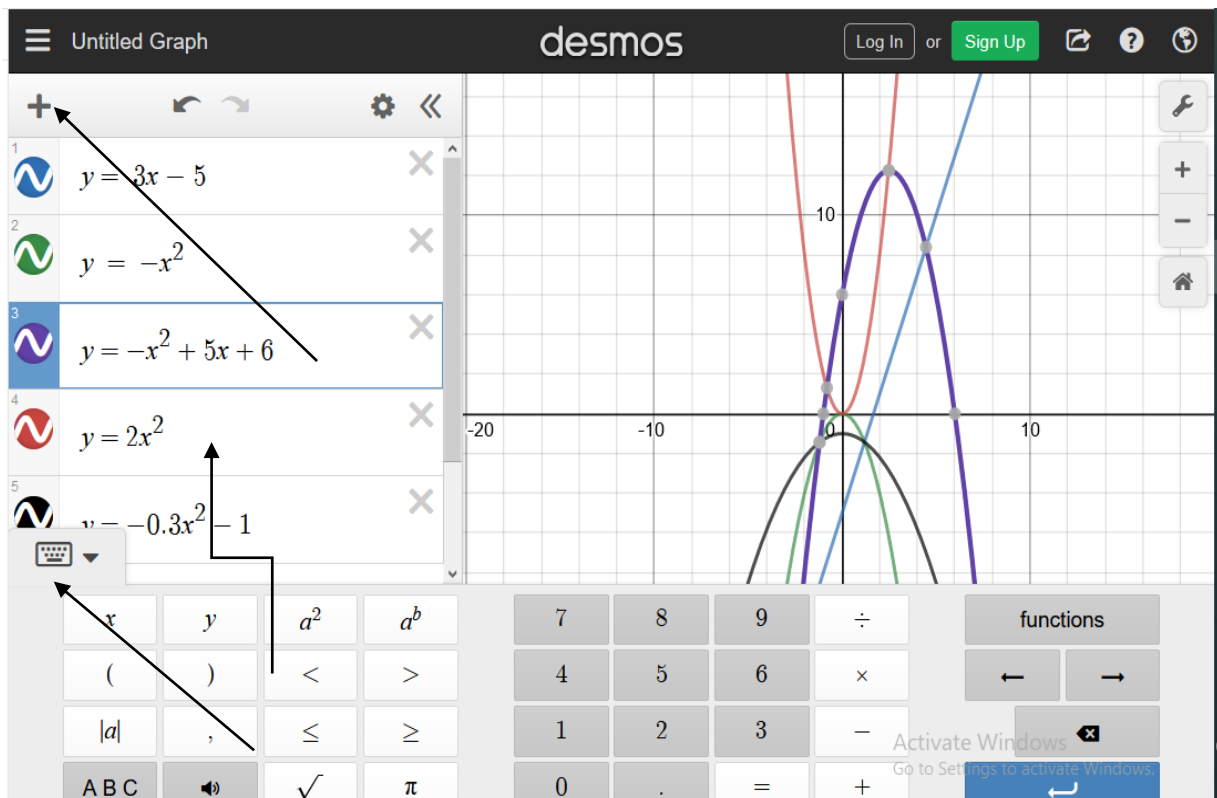
Jawaban:

Jelaskan dengan kata-kata Ananda tentang koefisien yang menyebabkan grafik berbentuk parabola, dan bagaimana cara memprediksi bentuk grafik berdasarkan persamaan fungsi?

Jawaban:

Aktivitas 4: Menemukan Hubungan Koefisien Fungsi dengan Kalkulator Grafik

Salah satu kalkulator grafik yang dapat Ananda gunakan adalah Aplikasi Desmos, dan dapat didownload melalui *play store* atau *searching* di Google atau langsung ke <https://www.desmos.com/calculator>. Setelah Ananda buka, langsung ketik grafik yang akan dibuat seperti berikut:



Ananda dapat menggambar grafik dengan menuliskan persamaan fungsi pada kolom atau dengan menekan tanda +. Untuk menghapus dapat menekan tanda X, dan fungsi keyboard dapat dimunculkan dengan menekan tanda

Bentuk umum fungsi $f(x) = ax^2 + bx + c$, dengan $a \neq 0$, a, b, c bilangan real.

Dengan bantuan kalkulator grafik, jawablah beberapa pertanyaan berikut.

1. Bagaimana bentuk grafik fungsi dengan $f(x) = ax^2$?

No	Pernyataan	Bentuk grafik
a.	Dengan koefisien $a = 1$ misal $f(x) = x^2$	
b.	Dengan koefisien $a > 1$ misal $f(x) = 2x^2$	
c.	Dengan koefisien $a < 1$ misal $f(x) = -x^2$	
D	Dengan koefisien $a < 1$ misal $f(x) = -3x^2$	

2. Bagaimana titik potong grafik dengan sumbu y?

No	Pernyataan	Grafik memotong sumbu y di titik (...,...)
a.	Dengan koefisien $a = 1$ misal $f(x) = x^2 + 3$	
b.	Dengan koefisien $a > 1$ misal $f(x) = 2x^2 - 1$	
c.	Dengan koefisien $a < 1$ misal $f(x) = -x^2 - 2$	

3. Apakah semua grafik fungsi kuadrat memotong sumbu x? silahkan anda selidiki dengan menghitung deskriminan nya yaitu menghitung nilai dari $b^2 - 4.a.c$

No	Bentuk fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 + bx + c$	Titik potong grafik dengan sumbu x
a.	$f(x) = x^2 + 3x - 4$ Apakah $b^2 - 4.a.c \geq 0$?	
b.	$f(x) = x^2 + 3x + 4$ Apakah $b^2 - 4.a.c \geq 0$?	
c.	$f(x) = x^2 - 4x + 4$ Apakah $b^2 - 4.a.c \geq 0$?	
D	$f(x) = -x^2 + 4x - 4$ Apakah $b^2 - 4.a.c \geq 0$?	

4. Perhatikan fungsi kuadrat yang grafiknya memotong sumbu x.

Jelaskan hubungan koefisien a, b dan c agar grafik fungsi kuadrat memotong sumbu x.

Jawaban:

Setelah Ananda melakukan aktivitas pembelajaran di atas, nyatakan dalam kata-kata sendiri jelaskan hubungan koefisien dan diskriminan terhadap grafik fungsi.

Jawaban:

D. Latihan

Nyatakan pernyataan berikut B atau S, dan berikan alasannya

No	Pernyataan	B/S	Alasan
1.	Grafik fungsi $f(x) = x^2 - 5x + 4$ memotong sumbu x di (0,4)		
2.	Grafik fungsi $f(x) = 2x^2 + 7x + 9$ tidak memotong sumbu x		
3.	Grafik fungsi $f(x) = -5x^2$ memotong sumbu x dan sumbu y di suatu titik yang sama		

Berilah tanda silang pada huruf di depan jawaban yang Ananda anggap paling tepat

4. Grafik fungsi yang melalui titik (0,-2) adalah...

- B. $f(x) = 2x^2 - 3x + 4$
- C. $f(x) = -2x^2 + 5x + 2$
- D. $f(x) = x^2 - 7x - 2$
- E. $f(x) = x^2 - 2x - 4$

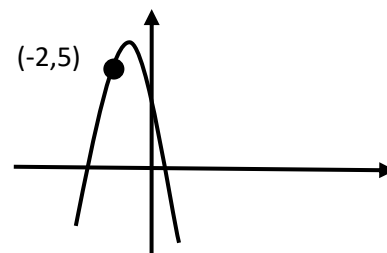
5. Diketahui fungsi dalam bentuk tabel berikut:

x	-4	-3	-2	-1	0	1
f(x)	1	-4	-5	-2	5	16

Persamaan yang sesuai dengan fungsi tersebut adalah

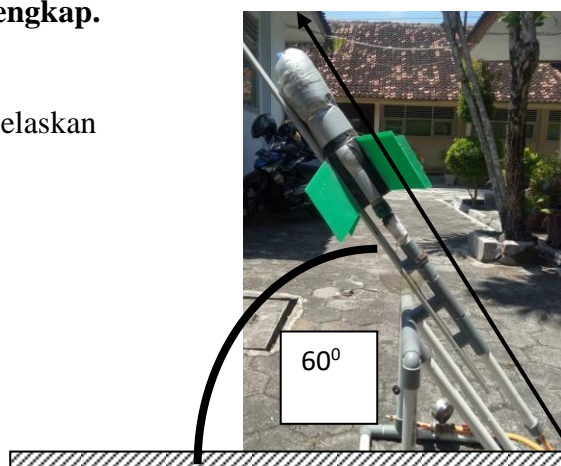
- A. $f(x) = 2x^2 + 9x + 5$
- B. $f(x) = 2x^2 - 9x + 5$
- C. $f(x) = -2x^2 + 9x - 5$
- D. $f(x) = -2x^2 + 9x + 5$

6. Diketahui $f(x) = ax^2 - 5x + 3$
 Nilai a yang mungkin adalah
- 2
 - 1
 - 1
 - 2



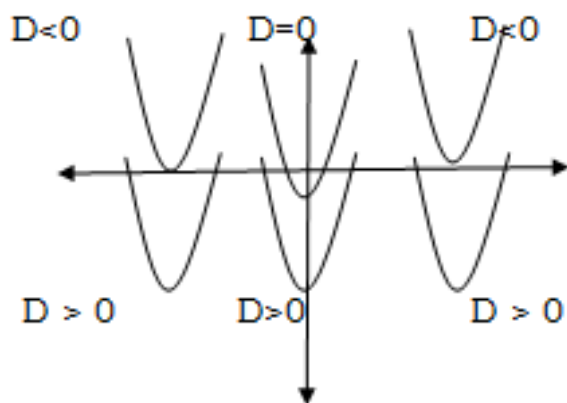
Soal Uraian, Jawablah pertanyaan berikut dengan lengkap.

7. Rudi mengatur sudut elevasi roket air menjadi 70°
 Apakah roket akan semakin tinggi jangkauannya? Jelaskan
 Tentukan persamaan lintasan yang mungkin
 Jawaban:
8. Jika persamaan lintasan roket air $f(x) = ax^2 + bx + c$
 Mungkin nilai a negatif? Jelaskan.

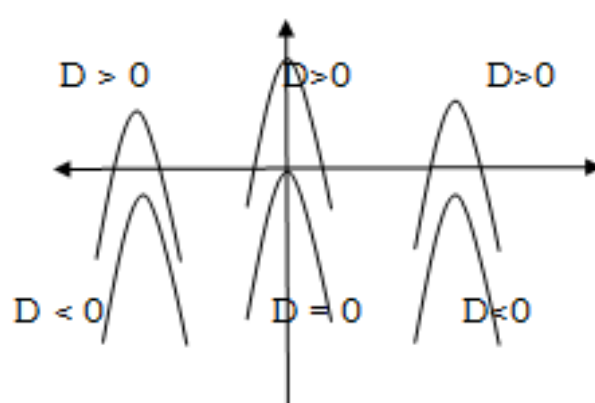


E. Rangkuman

Fungsi kuadrat dapat dinyatakan dalam bentuk $f(x) = ax^2 + bx + c$, $g(x) = ax^2 + bx + c$, $h(x) = ax^2 + bx + c$ dengan $a \neq 0$, $a, b, c \in$ bilangan real. Perhatikan beberapa kemungkinan grafik fungsi kuadrat berikut.



Grafik terbuka ke atas



Grafik terbuka ke bawah

Tunjukkan grafik fungsi yang memotong sumbu x , dan manakah yang tidak memotong sumbu x ? Tunjukkan pula grafik yang memotong sumbu y dan adakah grafik fungsi kuadrat yang tidak memotong sumbu y ? Jelaskan!

Setelah melakukan kegiatan belajar di atas, dengan mencermati koefisien a , b , dan c pada bentuk umum fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 + bx + c$ tentunya Anda dapat menentukan hubungan koefisien a , b , c dengan Diskriminan fungsi (D).

1. Bentuk grafik dengan persamaan fungsi $f(x) = ax^2$, jika $a > 0$ grafik terbuka ke, jika $a < 0$ grafik terbuka ke
2. Perbedaan grafik dengan persamaan $f(x) = ax^2$ dan $f(x) = ax^2 + c$ yaitu letaknya bergeser ke arah ...
3. Bagaimana bentuk grafik fungsi $f(x) = ax^2 + bx$, apakah grafiknya melalui $(0,0)$? (ya/tidak) Kemungkinan bentuk grafiknya adalah
4. Apakah semua grafik fungsi kuadrat memotong sumbu x ? bagaimana dengan koefisien dari a , b dan c pada $f(x) = ax^2 + bx + c$?

Jawaban :

5. Apa yang Anda ketahui jika $b^2 - 4ac > 0$ dan bagaimana jika $b^2 - 4ac < 0$?

Jawaban:

F. Refleksi

Setelah Anda mengikuti setiap aktivitas pembelajaran, ungkapkan perasaan Anda secara jujur dan bertanggung jawab berkaitan dengan proses pada aktivitas pembelajaran tersebut.

1. Apakah Anda menemui kesulitan dalam menemukan hubungan koefisien dan diskriminan terhadap grafik fungsi. Jika ya, pada bagian yang mana?

2. Bagaimana perasaan Anda pada saat menyelesaikan semua aktivitas?

Jawaban:

3. Bagaimana penguasaan materi yang Ananda rasakan.

Jawaban:

4. Mintalah tanda tangan Ayah atau Bunda pada pekerjaan Ananda dan sampaikan kepada Bapak/Ibu Guru. Semua yang Ananda lakukan ini merupakan representasi pengembangan karakter jujur, peduli, dan tanggung jawab pada dirimu.

Tanggapan orang tua/wali:

Jawaban:

Tanda tangan

G. Rubrik Penilaian/Kunci Jawaban/Pedoman Penskoran/Penjelasan Jawaban

Pada bagian ini Ananda akan memperoleh informasi atau penjelasan dari Bapak/Ibu guru berupa aspek yang dinilai, pedoman penskoran, dan alternatif jawaban dari soal-soal latihan. Ananda juga dapat mengukur tingkat ketercapaian belajar dalam penguasaan materi, melalui skor yang diberikan untuk setiap jawaban. Ananda diminta melakukan kegiatan-kegiatan berikut.

1. Mencocokkan jawaban dengan kunci/alternatif jawaban soal latihan;
2. Menghitung tingkat penguasaan untuk masing-masing soal, soal manakah yang sudah betul sempurna, dan soal manakah yang masih salah atau belum sempurna jawabannya.
3. Menginterpretasikan tingkat penguasaan berdasarkan skor yang Ananda peroleh dan bandingkan dengan kriteria dengan petunjuk tindak lanjut sebagai berikut:

90% - 100% = Baik sekali

80% - 90% = Baik

70% - 79% = Cukup

< 70% = Kurang

4. Diskusikan dengan teman atau tanyakan kepada Bapak/Ibu guru untuk pembahasan yang meragukan, ataupun belum jelas.

Bila tingkat penguasaan materi mencapai hasil 80 – 100%, Ananda dapat melanjutkan ke materi pembelajaran selanjutnya tetapi bila tingkat penguasaan materi pembelajaran pembelajar kurang dari 80%, Ananda dianjurkan untuk mempelajari kembali materi kegiatan belajar terutama bagian yang belum mereka pahami.

Rubrik Penilaian

Kunci Jawaban B atau S.

No	Pernyataan	B/S	Alasan	Skor
1.	Grafik fungsi $f(x) = x^2 - 5x + 4$ memotong sumbu x di (0,4)	S	Memotong sumbu x di (4,0) dan di sumbu y (0,4)	3
2.	Grafik fungsi $f(x) = 2x^2 + 7x + 9$ tidak memotong sumbu x	B	$D < 0$ $b^2 - 4ac < 0$	3
3.	Grafik fungsi $f(x) = -5x^2$ memotong sumbu x dan sumbu y di suatu titik yang sama	B	Melalui pangkal koordinat (0, 0)	3

Kunci Jawaban pilihan ganda

No	4	5	6	7		8
Kunci	C	A	D	Roket semakin tinggi, sesuai pythagoras	$f(x) = x^2 - 3x$	Tidak mungkin kurva ke atas
skor	2	2	2	3	2	5

Persamaan yang sesuai dengan fungsi tersebut adalah

Pembahasan

1. Titik potong grafik dengan sumbu x yaitu ketika $f(x) = 0$ sehingga menjadi $x^2 - 5x + 4 = 0$, selesaikan dengan memfaktorkan. Titik (0,4) adalah titik potong grafik dengan sumbu y
2. Ingat $D = 0$ memotong sumbu x di satu titik, $D > 0$ memotong sumbu x di dua titik, dan $D < 0$ grafik tidak memotong sumbu x
3. Idem untuk nomor 3
4. Titik (0,-2) merupakan titik potong grafik dengan sumbu y yaitu (0,c) jadi $f(x) = x^2 - 7x - 2$
5. Melihat grafiknya terbuka ke bawah sehingga a bernilai negatif, dan c bernilai positif pastikan dengan mensubstitusikan $f(x) = -2x^2 + 9x + 5$
6. Nilai a negatif, periksa untuk $a = -1$ atau $a = -2$ kemudian substitusikan pada persamaan

$$f(-2) = -(-2)^2 - 5(-2) + 3 \Leftrightarrow 5 = -4 + 10 + 3 \Leftrightarrow 5 \neq 9$$
 berarti nilai a bukan -1
 periksa apakah nilai $a = -2$
7. Jelas semakin tinggi, ingat kembali tentang teorema Pythagoras, atau gerak benda
8. Untuk a tidak mungkin positif, karena grafik terbuka ke atas

Pedoman Penilaian:

Skor maksimal = 25

Skor = (perolehan skor : 25) x 100

PEMBELAJARAN 2

Pada pembelajaran ini Ananda akan dibantu untuk dapat menemukan karakteristik fungsi kuadrat berdasarkan koefisien dan nilai diskriminan fungsi. Percobaan dengan menggunakan program *Microsoft Excel* akan memudahkan Ananda memahami karakteristik grafik fungsi kuadrat dengan cara membandingkan berbagai bentuk persamaan fungsi. Dalam hal ini kemampuan Ananda memanfaatkan ICT sangat mendukung percobaan tersebut. Jika Ananda menemui kesulitan Ananda dapat berkonsultasi dengan Bapak/Ibu guru BK TIK atau mencari video tutorial yang sesuai. Setelah memahami fungsi kuadrat, Ananda dapat menyelesaikan masalah yang terkait dengan nilai fungsi, nilai maksimum, nilai minimum.

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran melalui pembimbingan dengan cara merespon pernyataan, menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam aktivitas belajar dan latihan diharapkan:

1. Ananda dapat menemukan karakteristik fungsi kuadrat melalui percobaan dengan menggunakan program Microsoft Excel.
2. Setelah menyelesaikan aktivitas pembelajaran dengan konteks membuat talang air Ananda dapat menggunakan fungsi kuadrat untuk menyelesaikan masalah.
3. Setelah menyelesaikan aktivitas pembelajaran melalui permainan teka-teki, Ananda dapat menggunakan hubungan koefisien dan determinan melalui permainan masalah.
4. Ananda dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan fungsi kuadrat dalam berbagai konteks.

B. Peran Guru dan Orang Tua

1. Peran Guru

Pada setiap aktivitas, Ananda akan mendapatkan bimbingan secara tidak langsung dari Bapak/Ibu guru melalui pertanyaan-pertanyaan yang harus Ananda jawab. Dalam kondisi tertentu, Ananda dapat menghubungi Bapak/Ibu guru menggunakan sarana komunikasi yang sudah disepakati, misal *chatting* melalui aplikasi SMS, WA, Line, Telegram dll.

2. Peran Orang Tua

Untuk keperluan melengkapi bahan pembelajaran, Ananda dapat meminta bantuan Ayah/Ibu untuk membantu menyediakan bahan, informasi, atau referensi. Usahakan untuk mengeksplor pengalaman yang Ananda miliki dan memanfaatkan barang-barang sederhana yang ada di sekitar Ananda. Misalnya: tendon air, tempayan, kalkulator, laptop, dsb.

C. Aktivitas Pembelajaran

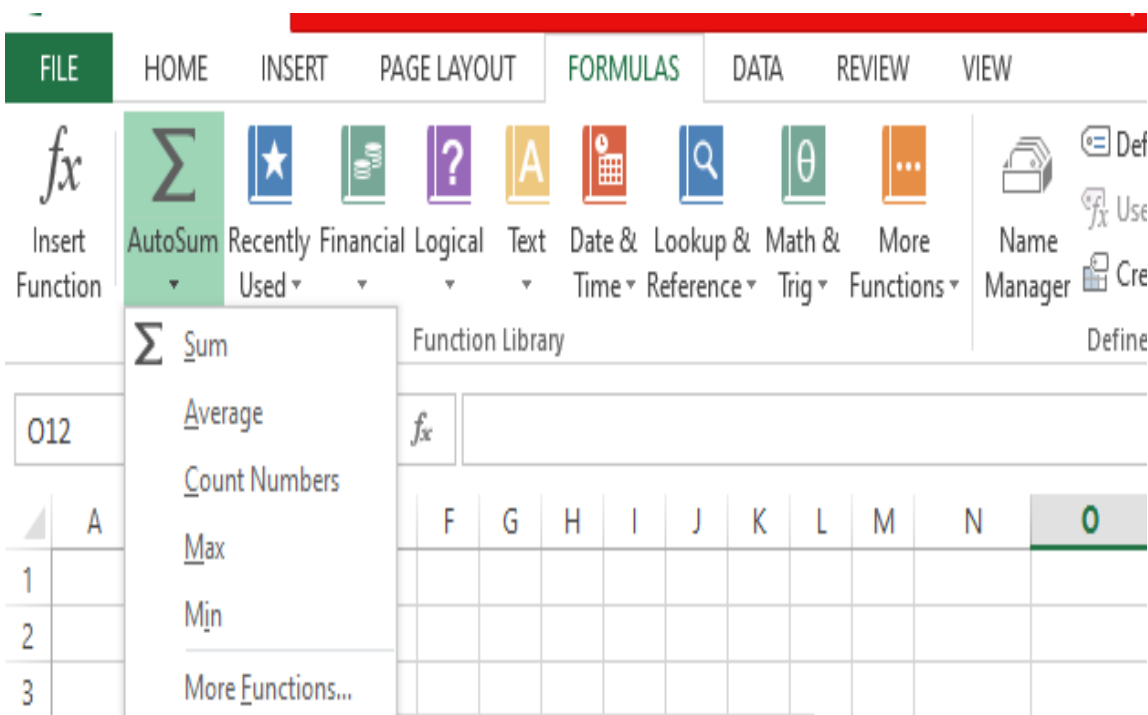
Mari kita ingat bersama

1. Aktivitas ini akan disampaikan secara luring untuk memberi kesempatan Ananda dapat mencermati secara lebih mendalam dengan waktu yang lebih leluasa.
2. Menyajikan dan menyelesaikan masalah kontekstual dengan menggunakan koefisien dan diskriminan fungsi kuadrat.
3. Menyajikan dan menyelesaikan masalah kontekstual dengan menggunakan koefisien dan diskriminan fungsi kuadrat
4. Selain memanfaatkan buku paket yang ada, Ananda juga dapat mengunduhnya bahan ajar pendukung yang disampaikan Bapak/Ibu guru melalui WAG atau GCR.
5. Jika memungkinkan (tersedia alat dan jaringan), saat menjawab pertanyaan-pertanyaan aktivitas Ananda dipersilahkan berdiskusi dengan teman Ananda dalam kelompok melalui moda daring, misal : Zoom, Video call, atau aplikasi sejenis yang lain. Dalam hal lain, Ananda dapat melakukannya dengan cara *chatting*.
6. Lembar aktivitas yang sudah diisi Ananda serahkan melalui WA, usahakan lembar itu difoto atau di-*scan* dengan jelas agar mudah dibaca. Hal yang sama juga berlaku untuk pengiriman jawaban soal latihan dan evaluasi.
7. Secepatnya Ananda mengirim tugas akan lebih baik agar pekerjaan dihari berikutnya tidak menjadi semakin berat karena bertumpuk
8. Bapak/Ibu guru akan mengoreksi setiap pekerjaan Ananda. Meskipun yang Ananda kirim hasil diskusi, Bapak/Ibu guru akan sangat menghargai jika Ananda menyajikan ulang dengan bahasa sendiri.

Aktivitas 1: Menemukan Karakteristik Grafik dengan *Microsoft Excel*

Bacalah cerita berikut dengan teliti, kaitkan dengan pengalaman yang Ananda miliki kemudian lengkapi informasi yang Ananda peroleh dengan mencermati gambar, kemudian gunakan informasi itu sebagai sumber data untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan.

Salah satu program pengolah angka dari *Microsoft Office* adalah *Microsoft Excel*. Program *Microsoft Office* menggunakan *spreadsheet* yang terdiri atas kolom dan baris untuk manajemen data serta melakukan fungsi-fungsi atau formula. Ananda tentunya masih ingat beberapa *function* yang sering digunakan antara lain:



Sum = jumlah

Average = rerata

Count Number = banyak data

Max = nilai maksimum

Min = nilai minimum, dsb

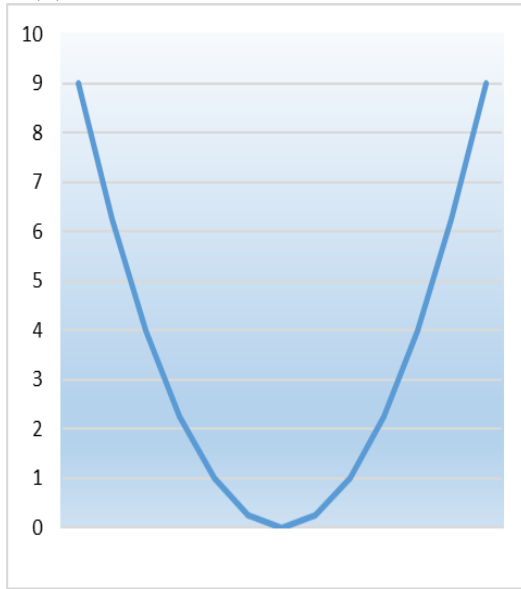
Misal: 5^2 diketik 5^2

2×6 diketik $2 * 6$

dsb.

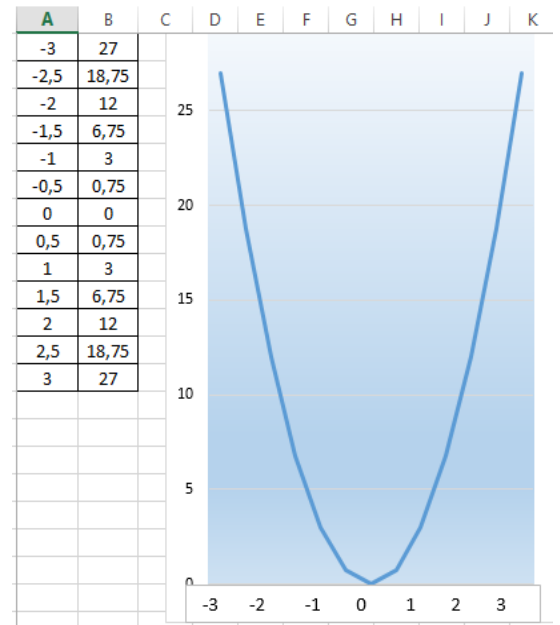
Membuat grafik $f(x) = x^2$

X	f(x)
-3	9
-2,5	6,25
-2	4
-1,5	2,25
-1	1
-0,5	0,25
0	0
0,5	0,25
1	1
1,5	2,25
2	4
2,5	6,25
3	9



-3 -2 -1 0 1 2 3

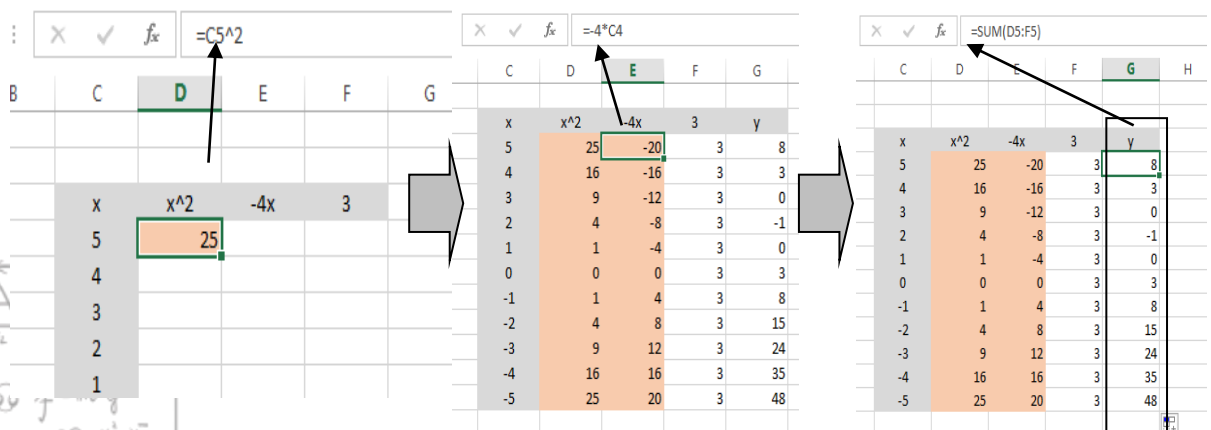
Membuat grafik $f(x) = 3x^2$



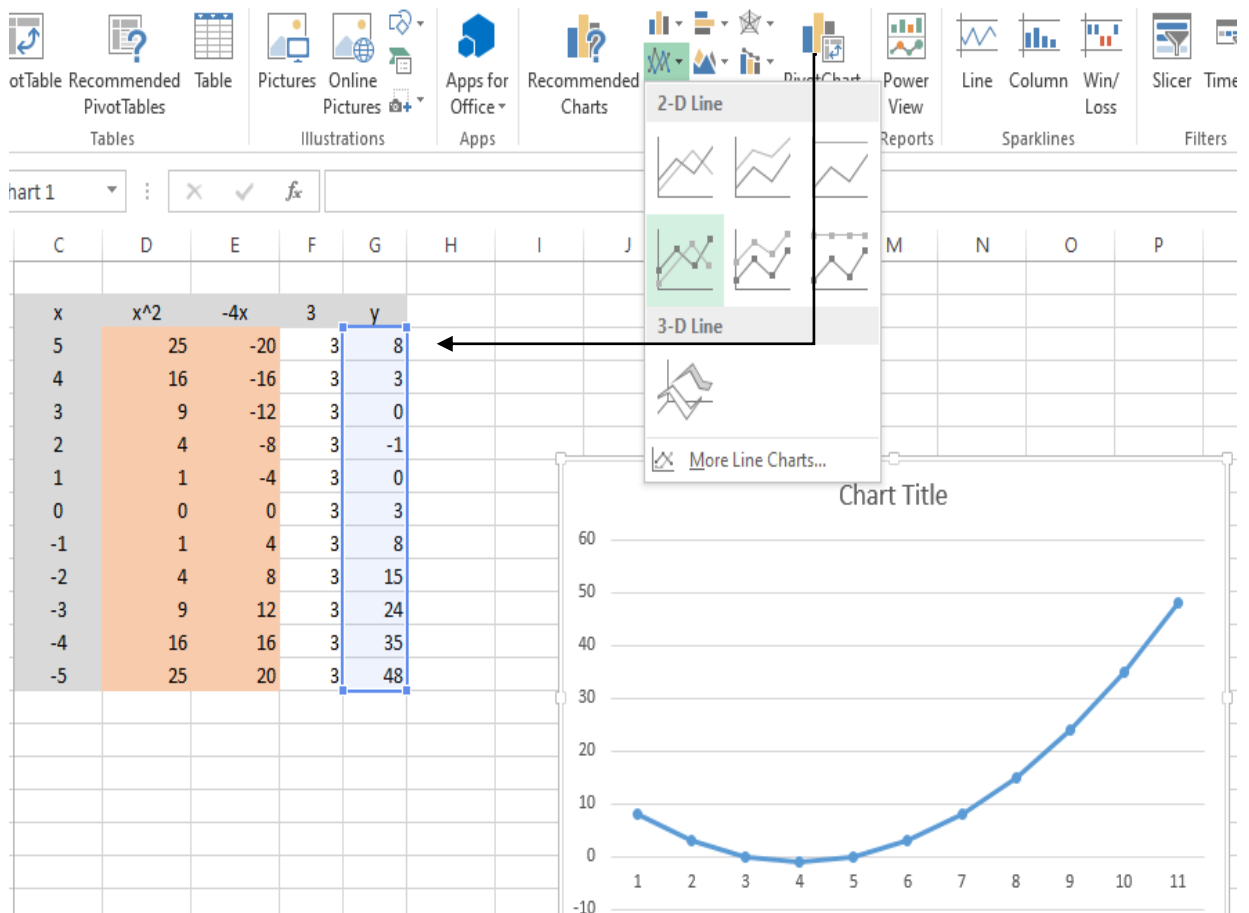
Untuk membuat grafik dengan *Microsoft Excel* dengan langkah-langkah:

- Pilih sel yang akan dibuat grafiknya
- Dari *tab Insert*, pilih *Chart* yang diinginkan
- Pilih jenis grafik yang diinginkan, dari menu *drop-down*
- Grafik yang dipilih akan masuk dalam *worksheet*

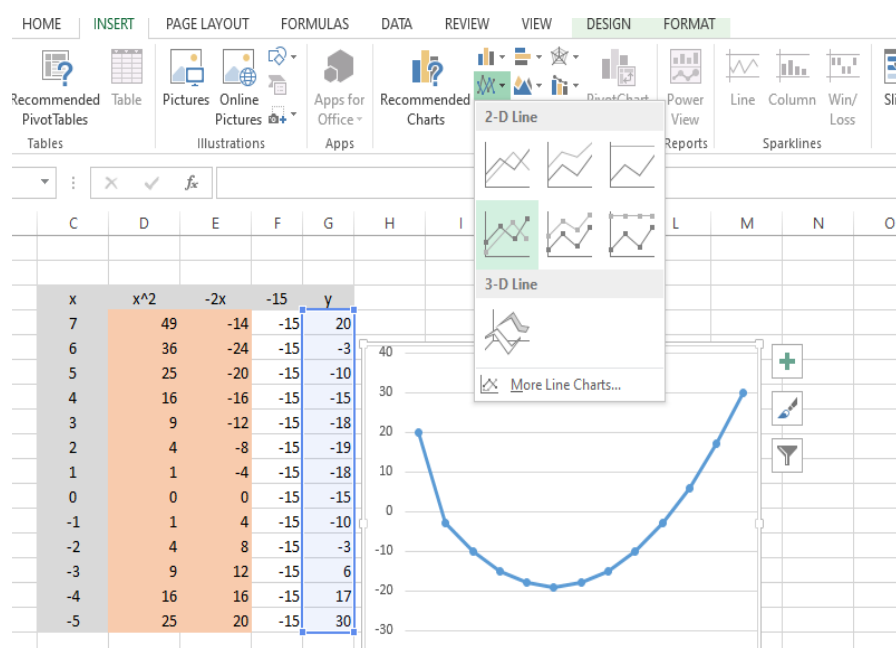
1. Dengan *Microsoft Excel* buat formula untuk menentukan nilai fungsi $f(x) = x^2 - 4x + 3$ dengan cara menentukan nilai x , kemudian membuat formula masing-masing suku seperti berikut:



Buatlah grafik fungsi $f(x) = x^2 - 4x + 3$ dengan cara menyorot sel G4:G14 kemudian dari insert tab pilih *Graph* jenis *line*, cek hasilnya seperti berikut:



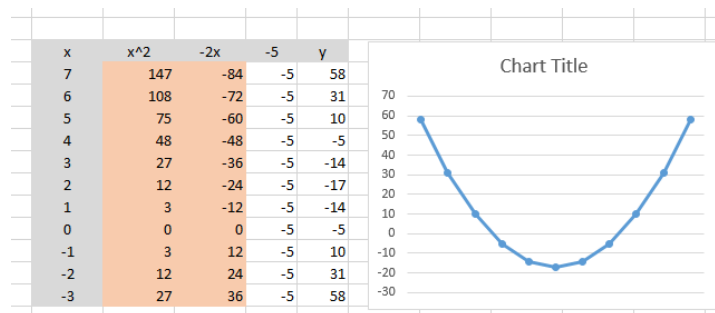
2. Dengan cara yang sama, buatlah grafik fungsi $f(x) = x^2 - 2x - 15$, periksa hasilnya apakah seperti berikut?



Buatlah garis yang menyatakan sumbu simetri dari grafik tersebut, tentukan persamaan sumbu simetrinya.

Jawaban:

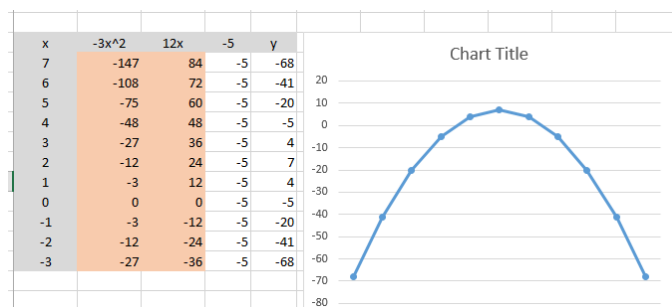
3. Dengan mengganti formula pada masing-masing sel, gambarlah grafik fungsi $f(x) = 3x^2 + 12x - 5$, periksa apakah grafiknya seperti berikut?



Gambarlah sumbu simetri grafik tersebut, tentukan persamaan sumbu simetrinya.

Jawaban:

4. Dengan mengganti formula pada masing-masing sel, gambarlah grafik fungsi $f(x) = -3x^2 + 12x - 5$, periksa apakah grafiknya seperti berikut?



Gambarlah sumbu simetri grafik tersebut, tentukan persamaan sumbu simetrinya.

Jawaban:

5. Berdasarkan penyelidikan pada grafik dengan menggunakan *Microsoft Excel* di atas, lengkapi tabel berikut:

Fungsi kuadrat	a	b	C	Nilai= $-b:2a$	Persamaan sumbu simetri	$f(-b:2a) = \dots$
$f(x) = x^2 - 4x + 3$	1	-4	3	2	$x = 2$	$f(2) = 2^2 - 4 \cdot 2 + 3 = -1$
$f(x) = x^2 - 2x - 15$	1	-2	-15			
$f(x) = 3x^2 + 12x - 5$						
$f(x) = -3x^2 + 12x - 5$						
$f(x) = 5x^2 - 20x - 5$						
$f(x) = -4x^2 - 8x - 10$						

Apakah $f(-b:2a)$ nilai fungsi optimum? Jelaskan.

Apakah $\{-b:2a, f(-b:2a)\}$ merupakan titik balik grafik fungsi? Jelaskan.

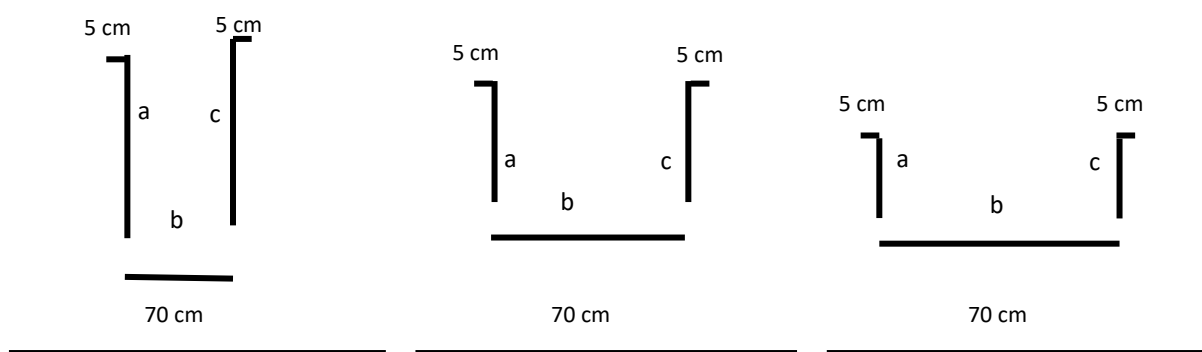
Jawaban:

Setelah Ananda melakukan aktivitas pembelajaran di atas, jelaskan dengan kata-kata sendiri bagaimana memanfaatkan *Microsoft Excel* pada pembelajaran fungsi kuadrat

Jawaban:

Aktivitas 2: Penerapan Fungsi Kuadrat Pada Pembuatan Talang Air

Talang air yang biasa digunakan untuk mengalirkan air hujan pada atap rumah yang berbentuk pelana, limas dan sejenisnya. Selanjutnya air diteruskan ke saluran khusus air hujan, tangki saluran air hujan, sumur peresapan, selokan, dll. Model talang air yang banyak digunakan adalah talang air PVC, talang air logam, talang air seng, dll. Membuat talang air model U dilakukan dengan melipat lembaran seng seperti gambar. Pada ujungnya dibuat lipatan selebar 5 cm untuk penguat.



Buatlah berbagai ukuran talang air, dengan bahan seng selebar 70 cm tersebut, kemudian hitunglah luas penampang talang air dan ukuran manakah yang paling menguntungkan agar dapat menampung air sebanyak mungkin.

1. Tentukan ukuran talang air yang mungkin dari bahan seng selebar 70 cm, kemudian hitung luas penampang dengan melengkapi tabel berikut:

No	a	b	c	5 cm	5 cm	Luas Penampang
(i)						
(ii)						
(iii)						

Sebutkan jenis model manakah yang memiliki luas penampang terbesar?

Jawab:

2. Seorang peternak akan membuat kandang itik dari ram kawat dengan panjang 10 meter, dan tinggi 1 m.

a. Dengan memisalkan panjang dengan x cm, buatlah fungsi kuadrat dalam x

- b. Nyatakan fungsi kuadrat dalam bentuk $f(x) = ax^2 + bx + c$, dan tentukan nilai a , b , c
- c. Selesaikan persamaan kuadrat tersebut
- d. Tentukan ukuran kandang agar diperoleh luas kandang maksimal.

Jawaban:

3. Tentukan sumbu simetri dan nilai optimum fungsi kuadrat berikut:

No	Fungsi Kuadrat				
(i)					
(ii)					
(iii)					
(iv)					

4. Suatu fungsi dinyatakan dalam $f(x) = ax^2 + bx + c$

- a. Bagaimanakah bentuk fungsi jika $b, c = 0$
- b. Bagaimanakah bentuk fungsi jika $a > 0$
- c. Bagaimanakah bentuk fungsi jika $a < 0$
- d. Bandingkan grafik fungsi dengan $a = 1$ dengan $a = 3$
- e. Bandingkan grafik fungsi dengan $a = -1$ dengan $a = -2$
- f. Bandingkan grafik fungsi dengan $a = 1$ dengan $a = 0,5$

Jawaban:

sendiri cara menyelesaikan masalah yang terkait dengan fungsi kuadrat;

Jawaban:

Berilah contoh minimal 3 contoh, masalah sehari-hari yang berkaitan dengan fungsi kuadrat:

Jawaban:

Tunjukkan manfaat yang Ananda rasakan setelah memami konsep fungsi kuadrat

Jawaban:

Aktivitas 3: Menyelesaikan Masalah Teka-Teki Grafik Fungsi Kuadrat

Setelah Ananda memahami karakteristik fungsi kuadrat berdasarkan koefisien dan determinan fungsi kuadrat silakah Ananda gunakan konsep tersebut untuk menyelesaikan masalah yang terkait dengan fungsi kuadrat. Untuk dapat lebih memahami, lakukan aktivitas bermain teka-teki fungsi kuadrat berikut

Roket air

1. Sebuah roket air meluncur membentuk lintasan parabola dengan rumus fungsi $f(t) = 8t - t^2$.
 - a. Tentukan ketinggian roket setelah meluncur selama 2 detik
 - b. Tentukan tinggi roket maksimal
 - c. Dalam berapa detik roket akan jatuh sampai tanah?

Jawaban:

2. Diketahui grafik fungsi kuadrat melalui $(-5, 0)$ dan $(3, 0)$. Buatlah sketsa grafiknya.
 - a. Berdasarkan sketsa, buatlah sumbu simetri grafik fungsi kuadrat tersebut?
 - b. Apakah sumbu simetri dari grafik fungsi kuadrat pasti sejajar sumbu y ?
 - c. Bagaimana bentuk persamaan garis yang sejajar sumbu y ?
 - d. Apakah berbentuk $x = k$?
 - e. Apakah sumbu simetri grafik fungsi tersebut $x = 1$?

Jawaban:

3. Diketahui fungsi kuadrat $f(x) = x^2 + 6x - 7$.
 - a. Tentukan nilai optimum fungsi tersebut?
 - b. Apakah Ananda akan menentukan nilai fungsi untuk beberapa x ?
 - c. Apakah Ananda akan menentukan sumbu simetri terlebih dahulu?
 - d. Periksa apakah nilai optimum adalah $f(3) = 20$? Jelaskan!

Jawaban:

4. Diketahui persamaan fungsi kuadrat $f(x) = 3x^2 + 5x + 4$.
 - a. Tentukan titik potong grafik dengan sumbu x dan titik potong grafik dengan sumbu y ?
 - b. Apakah semua grafik fungsi kuadrat pasti memotong sumbu x ?
 - c. Apakah grafik fungsi yang terbuka ke atas dengan puncak (m, n) dengan $n < 0$ pasti memotong sumbu x ? dan untuk $n > 0$ pasti grafik fungsi tidak akan memotong sumbu x ?
 - d. Mengapa grafik fungsi tersebut memotong sumbu y di $(0, 4)$? Jelaskan!

Jawaban:



5. Berikut adalah penampang tumpukan pipa, bagaimana cara menentukan banyak pipa pada tumpukan ke-5 ? Apakah rumus suku ke berbentuk $U_n = an^2 + bn + c$



Perhatikan banyak susunan bulatan pada gambar di atas.

Berapakah banyak bulatan pada pola ke-1?

Berapakah banyak bulatan pada pola ke-2?

Berapakah banyak bulatan pada pola ke-3?

Apakah pola ke-2 = pola ke-1 + 3?

Apakah pola ke-3 = pola ke-2 + 4?

Dapatkan kalian menentukan banyak bulatan pada pola ke-4? ke-5? dst?

Periksa apakah banyak bulatan pola ke- n dapat dinyatakan dalam $U_n = an^2 + bn + c$?

$$U_1 = a \cdot 1^2 + b \cdot 1 + c \Leftrightarrow 3 = a + b + c$$

$$U_2 = a \cdot 2^2 + b \cdot 2 + c \Leftrightarrow 6 = 4a + 2b + c$$

$$U_3 = a \cdot 3^2 + b \cdot 3 + c \Leftrightarrow 10 = 9a + 3b + c$$

$$3 = 3a + b$$

$$4 = 5a + b$$

$$1 = 2a \text{ jadi } a = \frac{1}{2}$$

Karena $3 = 3a + b$ maka $3 = 3 \times \frac{1}{2} + b$ jadi $b = 1\frac{1}{2}$

Karena $3 = a + b + c$ maka $3 = \frac{1}{2} + 1\frac{1}{2} + c$ jadi $c = 1$

Sehingga $U_n = \frac{1}{2}n^2 + 1\frac{1}{2}n + 1$

Coba periksa kebenaran rumus U_n tersebut. Untuk itu kalian dapat memeriksa untuk beberapa nilai yang diketahui.

Untuk $n=1$, maka $U_n = \frac{1}{2}n^2 + 1\frac{1}{2}n + 1$ maka $U_1 = \frac{1}{2} \cdot 1^2 + 1\frac{1}{2} \cdot 1 + 1 = 3$

Untuk $n=2$, maka $U_n = \frac{1}{2}n^2 + 1\frac{1}{2}n + 1$ maka $U_2 = \frac{1}{2} \cdot 2^2 + 1\frac{1}{2} \cdot 2 + 1 = 6$

Untuk $n=3$, maka $U_n = \frac{1}{2}n^2 + 1\frac{1}{2}n + 1$ maka $U_3 = \frac{1}{2} \cdot 3^2 + 1\frac{1}{2} \cdot 3 + 1 = 10$

Yakinkah kalian dengan kebenaran rumus tersebut? Dapatkan kalian menentukan U_4 , U_5 , dst

Apakah rumus $U_n = \frac{1}{2}n^2 + 1\frac{1}{2}n + 1$ dapat dipandang sebagai fungsi $f(n) = \frac{1}{2}n^2 + 1\frac{1}{2}n + 1$?

a. Untuk $n=0$ apakah $f(0) = \dots$

- b. Untuk $n=1$ apakah $f(1)=\dots$
- c. Untuk $n=2$ apakah $f(2)=\dots$
- d. Untuk $n=-6$ apakah $f(-6)=\dots$
- e. Dapatkah kalian menentukan $f(5)=\dots$

Setelah melakukan aktivitas pembelajaran di atas, buatlah diskripsi cara menentukan persamaan fungsi kuadrat yang melalui tiga titik .

Jawaban:

Aktivitas 4. Menyelesaikan Masalah Terkait dengan Fungsi Kuadrat

Setelah Ananda belajar fungsi kuadrat dengan bantuan kalkulator grafik (Desmos) dan *Microsoft Excel*, perhatikan koefisien a , b , dan c pada persamaan fungsi $f(x) = ax^2 + bx + c$. Berdasarkan berbagai percobaan membuat grafik fungsi kuadrat yang telah Ananda lakukan, kemudian jawablah beberapa pertanyaan berikut secara kritis dan cermat.

1. Apakah setiap grafik fungsi kuadrat memiliki sumbu simetri? Koefisien manakah yang berpengaruh terhadap sumbu simetri? Koefisien manakah yang mempengaruhi bentuk grafik.

- a. Apakah grafik fungsi $f(x) = ax^2$ sumbu simetrinya pada sumbu y atau pada garis $x=0$?

Jawaban:

.....

- b. Apakah grafik fungsi $f(x) = a(x+b)^2$ memiliki sumbu simetri $x=-b$? apakah nilai a berpengaruh terhadap sumbu simetri dan nilai optimumnya?

Jawaban:

.....

- c. Apakah grafik fungsi $f(x) = a(x - m)^2 + n$ memiliki sumbu simetri $x = m$ dengan nilai optimum $y = f(m)$?

Jawaban:

.....

2. Masih ingatkah kalian cara menentukan akar-akar persamaan kuadrat dengan melengkapkan kuadrat sempurna? Bagaimanakah cara menentukan sumbu simetri fungsi $f(x) = ax^2 + bx + c$? Nyatakan benar atau salah pernyataan berikut:

a. Bentuk fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 + bx + c \Leftrightarrow f(x) = a(x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a})$ (B/S)

b. Jika diubah dalam bentuk $(x + p)^2 + q = 0$ dengan cara mencari bilangan p dan q sehingga menjadi $\frac{b}{a} = 2p \Rightarrow p = \frac{b}{2a}$ dan $\frac{c}{a} = p^2 + q$ atau $q = \frac{c}{a} - p^2$ atau $q = \frac{c}{a} - (\frac{b}{2a})^2$ (B/S)

c. Sehingga $f(x) = (x + p)^2 + q \Leftrightarrow f(x) = a(x + \frac{b}{2a})^2 + \frac{c}{a} - (\frac{b}{2a})^2$ (B/S)

d. Sumbu simetrinya menjadi $x = -\frac{b}{2a}$ (B/S)

e. Nilai optimum fungsi $y = f(-\frac{b}{2a})$ (B/S)

3. Bagaimana cara menentukan grafik fungsi kuadrat yang memiliki puncak pada titik (0,0)?

a. Apakah grafik fungsi kuadrat yang kalian temukan berbentuk $f(x) = ax^2$?

Jawaban:

- b. Bagaimana kalau nilai $a > 0$ dan bagaimana kalau nilai $a < 0$, buatlah sketsa grafiknya

Jawaban:

- c. Tentukan fungsi kuadrat yang memiliki puncak pada titik (0,0) dan melalui (1,3), ada berapa fungsi kuadrat yang dapat kalian buat? Buatlah sketsa grafiknya.

Jawaban:

- d. Berilah contoh fungsi kuadrat yang memiliki puncak (0,0)

Jawaban:

4. Bagaimana cara menentukan grafik fungsi yang melalui tiga titik berbeda?

Misal (-3,0), (0,-18) dan (1,0)

- a. Dengan mendasar bentuk grafik berupa parabola, buatlah sketsa grafiknya

Jawaban:

- b. Buatlah persamaan dalam a, b, dan c kemudian selesaikan dengan eliminasi dan substitusi.

⇔ Sketsa grafik ada empat kemungkinan seperti dijelaskan di atas

⇔ Dibentuk persamaan dalam a, b dan c yaitu $y = ax^2 + bx + c$

Sehingga akan didapat $0 = a(-3)^2 - 3b + c \dots\dots(i) \Leftrightarrow 0 = 9a - 3b + c$

$-18 = a(0)^2 - 0b + c \dots\dots(ii) \Leftrightarrow -18 = c$

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

Untuk $c = -18$ maka diperoleh $\Leftrightarrow 18 = 9a - 3b \dots\dots(iv)$

$\Leftrightarrow 18 = a + b \Leftrightarrow b = 18 - a \dots(v)$

Apakah dari (iv) $\Leftrightarrow 18 = 9a - 3(18 - a) \Leftrightarrow \dots$

Jadi $f(x) = \dots$

5. Bagaimana cara menentukan fungsi kuadrat yang grafiknya memotong sumbu y di (0,C) ?

- a. Berapa grafik fungsi kuadrat yang dapat Anda buat?

Jawaban:

- b. Bagaimana kalau $c > 0$ dan bagaimana kalau $c < 0$ dan bagaimana kalau grafiknya terbuka ke atas, dan bagaimana kalau grafiknya terbuka ke bawah?

Apakah fungsi yang Ananda dapatkan berbentuk $f(x) = a(x-b)^2$?

Jawaban:

6. Tentukan fungsi kuadrat yang grafiknya melalui (0,3) dan titik minimumnya di (1,0)

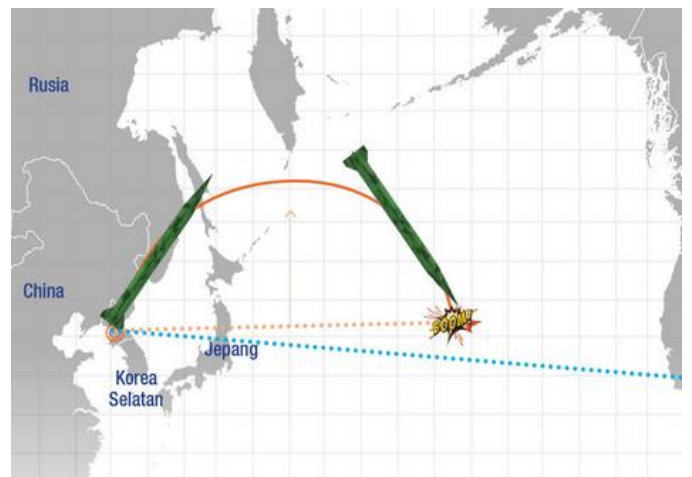
- a. Nyatakan fungsi dalam bentuk $f(x) = ax^2 + bx + c$

Jawaban:

- b. Jika $c > 0$ maka grafik melalui (0,c) jika $c < 0$ maka grafik juga melalui (0,c), jelaskan

Jawaban:

7. Rudal Balistik antar benua atau ICBM dapat menjadi ancaman jika dilengkapi hulu ledak nuklir yang bisa menghancurkan target. Seperti cara kerja roket pada umumnya yaitu diluncurkan dari darat ke udara terbang hingga angkasa luar, kemudian kembali ke atmosfer Bumi, kemudian jatuh dengan tepat menghantam target, (liputan6.com).



Rumus lintasan roket yang mungkin adalah ...

Jawab: $f(t) =$

D. Latihan

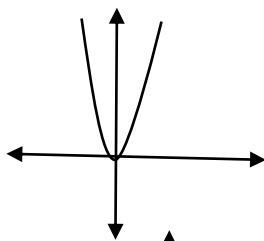
1. Nyatakan Benar atau Salah pernyataan berikut dan jelaskan alasannya

No	Pernyataan	B/S	Alasan
(i)	Fungsi $f(x) = x^2 - 3x$ grafiknya memotong sumbu x di (0,3)		
(ii)	Fungsi $f(x) = 3x^2$ grafiknya berbentuk parabola terbuka ke atas		
(iii)	Fungsi $f(x) = 1 - 3x + 5x^2$ grafiknya berbentuk parabola terbuka ke bawah dan memotong sumbu y di (0, 1)		
(iv)	Grafik $f(x) = 2x^2 - 6x + 3$ memiliki persamaan sumbu simetri $x = 3$		

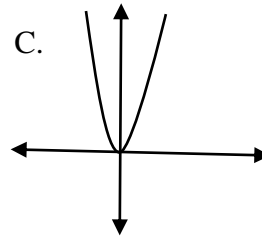
Berilah tanda silang pada huruf di depan jawaban yang paling benar.

2. Grafik yang mungkin dari fungsi kuadrat $f(x) = 5x^2$ adalah ...

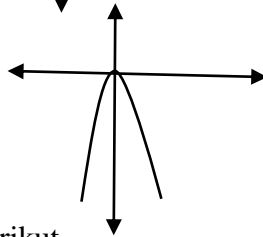
A. .



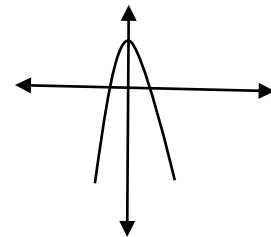
C.



B. .



D.



3. Perhatikan grafik berikut.

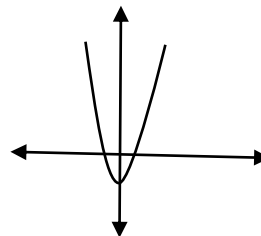
Grafik fungsi yang paling tepat adalah

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

B. $f(x) = x^2 - 1$

C. $f(x) = x^2 - x + 1$

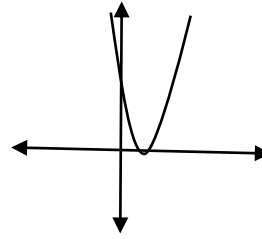
D. $f(x) = x^2 - 2x + 1$



4. Perhatikan grafik berikut.

Grafik fungsi yang paling tepat adalah

- A. $f(x) = x^2 + 1$
- B. $f(x) = x^2 - 1$
- C. $f(x) = x^2 - 3x + 1$
- D. $f(x) = x^2 - 6x + 9$



5. Fungsi berikut yang memiliki sumbu simetri $x=3$ adalah

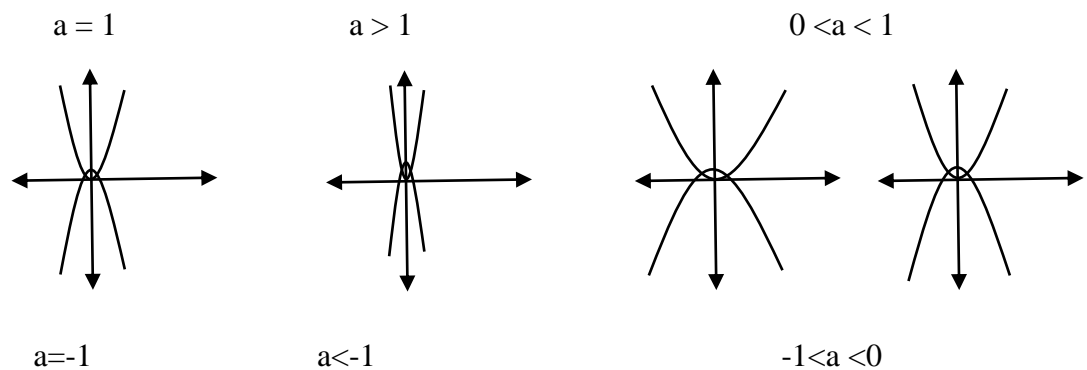
- A. $f(x) = 3x^2 - 9x + 1$
- B. $f(x) = x^2 + 6x + 1$
- C. $f(x) = x^2 - 2x + 4$
- D. $f(x) = x^2 + 2x + 1$

6. Grafik fungsi yang melalui $(0, -5)$ dan titik minimum $(1, -9)$ adalah

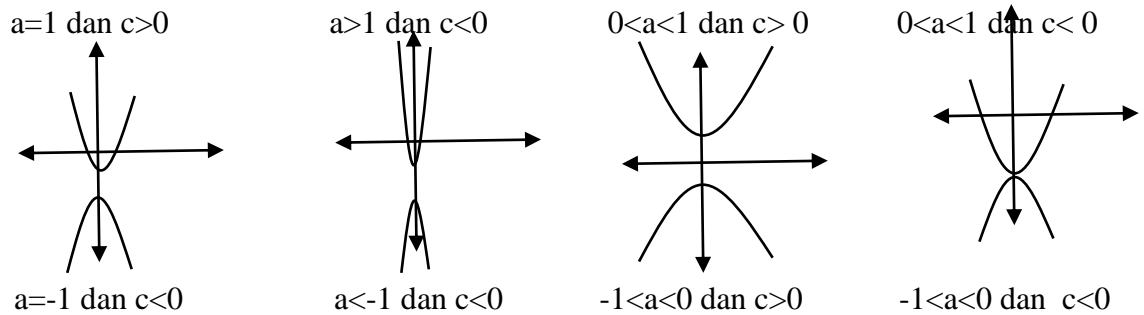
- A. $f(x) = 4x^2 + 8x + 5$
- B. $f(x) = 4x^2 - 8x - 5$
- C. $f(x) = -4x^2 + 8x + 5$
- D. $f(x) = -4x^2 - 8x - 5$

E. Rangkuman

Bagaimanakah fungsi kuadrat yang grafiknya memiliki titik puncak di $(0,0)$ dan sumbu simetrinya pada sumbu y ? Apakah fungsi kuadrat akan berbentuk $f(x) = ax^2$, perhatikan grafik berikut.



Bagaimanakah fungsi kuadrat yang grafiknya memiliki titik puncak di $(0,c)$ dan sumbu simetrinya pada sumbu y ? Dengan informasi tersebut dapatkan kalian menentukan secara pasti fungsi kuadratnya? Fungsi kuadrat akan berbentuk $f(x) = ax^2 + c$, perhatikan grafik berikut.



- Apakah grafik fungsi $f(x)=2x^2$ dan $f(x) = -2x^2$ memiliki sumbu simetri yang sama?
- Apakah grafik fungsi $f(x)=2x^2$ dan $f(x) = x^2$ memiliki titik puncak yang sama?
- Apakah grafik fungsi $f(x)=2x^2$ dan $f(x) = -2x^2$ simetris terhadap sumbu x?
- Apakah grafik fungsi $f(x)=5x^2$ lebih ramping dari grafik $f(x) = 2x^2$?

F. Refleksi

Setelah Ananda mengikuti setiap aktivitas pembelajaran, ungkapkan perasaan Ananda yang secara jujur dan bertanggung jawab berkaitan dengan proses pada aktivitas pembelajaran tersebut.

1. Apakah Ananda menemui kesulitan dalam menggunakan karakteristik fungsi kuadrat untuk menyelesaikan masalah? Jika iya, pada bagian yang mana?

.....

.....

.....

.....

2. Bagaimana perasaan Ananda pada saat menyelesaikan semua aktivitas?

.....

.....

.....

.....

3. Mintalah tanda tangan Ayah atau Bunda pada pekerjaan Ananda dan sampaikan kepada Bapak/Ibu Guru. Semua yang Ananda lakukan ini merupakan representasi pengembangan karakter jujur, peduli, dan tanggung

Tanggapan orang tua/wali

Tanda tangan orang tua/wali

G. Rubrik Penilaian/Kunci Jawaban/Pedoman Penskoran/Penjelasan Jawaban

Kunci Jawaban Benar-Salah

No	Pernyataan	B/S	Alasan	skor
(i)	Fungsi $f(x) = x^2 - 3x$ grafiknya memotong sumbu x di (0,3)	S	$x=0$ maka $f(0) = 0 - 3 \cdot 0 = 0$ jadi melalui (0,0)	4
(ii)	Fungsi $f(x) = 3x^2$ grafiknya berbentuk parabola terbuka ke atas	B	Grafik terbuka ke atas karena $a > 0$	3
(iii)	Fungsi $f(x) = 1 - 3x + 5x^2$ grafiknya berbentuk parabola terbuka ke bawah dan memotong sumbu y di (0, 1)	S	Grafik terbuka ke atas karena $a > 0$ dan memotong sumbu y di (0,1)	4
(iv)	Grafik $f(x) = 2x^2 - 6x + 3$ memiliki persamaan sumbu simetri $x = 3$	S	Sumbu simetri $x = -b:2a = 6:2 \cdot 2 = 3:2$ atau $x = 1,5$	4

Kunci Jawaban Pilihan ganda:

Nomor soal	2	3	4	5	6
Kunci	C	B	D	A	B
Skor	2	2	2	2	2

Perhitungan Nilai Akhir = (perolehan skor : 25) x 100

EVALUASI

Setelah mengikuti pembelajaran 1 sampai pembelajaran 4, dan tingkat penguasaan materi pada setiap pembelajaran mencapai minimal 80%, Ananda disilahkan menempuh evaluasi akhir modul ini. Evaluasi pada modul ini dapat digunakan sebagai test sumatif untuk penilaian harian. Oleh karena itu diperlukan kejujuran dan tanggung jawab serta ketelitian dalam mengerjakan soal-soal.

Penilaian Diri untuk Sikap Spiritual dan Sosial

Nama Siswa :

Kelas/semester : IX / 1

Petunjuk:

1. Jawablah sesuai dengan yang sebenarnya dilakukan Ananda dengan memberi tanda centang (\checkmark) pada jawaban yang sesuai;
2. Bobot untuk jawaban Ananda adalah “selalu = 3”, “sering = 2”, “kadang-kadang = 1”, dan “tidak pernah = 0”

No.	Pernyataan	Jawaban Siswa			
		selalu	sering	kadang-kadang	tidak pernah
1.	Saya selalu berdoa sebelum dan sesudah belajar				
2.	Saya mengerjakan semua aktivitas pembelajaran dalam modul				
3.	Saya mengerjakan soal-soal latihan dalam modul				
4.	Saya mencapai tingkat penguasaan materi minimal 80%				
5.	Saya belajar bersama dengan teman ketika mengerjakan aktivitas pembelajaran dan latihan soal				
6.	Saya mengirim hasil pekerjaan dalam aktivitas pembelajaran dan jawaban soal latihan kepada Bapak/Ibu guru				
7.	Saya merasa senang mempelajari modul				
8.	Saya tidak ada beban mempelajari modul ini				
9.	Saya mendapatkan masukan dari Bapak/Ibu guru terhadap hasil pekerjaan saya				
10.	Saya diberi semangat oleh orang tua				

Soal Pengetahuan, Soal Benar-Salah

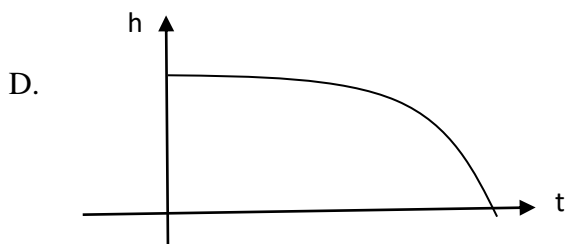
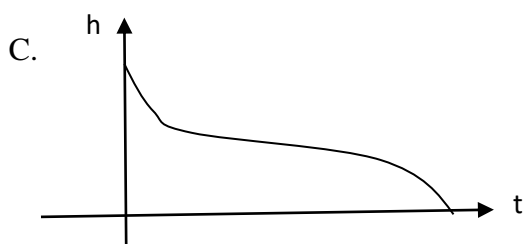
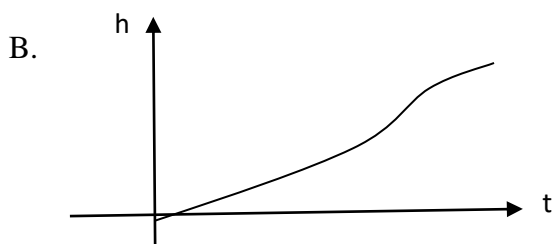
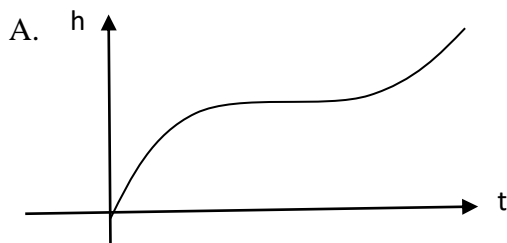
1. Nyatakan Benar atau salah pernyataan berikut, jelaskan alasannya

No	Pernyataan	B/S	Alasan
(i)	Lintasan bola yang ditendang melayang berbentuk parabola		
(ii)	Hubungan antara waktu dan jarak yang ditempuh mobil pada jalanan yang menurun berbentuk parabola		

(iii)	Penampang tabung yang dipotong miring pasti berbentuk parabola		
(iv)	Semua grafik fungsi kuadrat pasti memotong sumbu y		
(v)	Grafik fungsi kuadrat $f(x)=ax^2+bx+c$ pasti memotong sumbu x jika $a > 0$ dan $c < 0$		

Berilah tanda silang huruf di depan jawaban yang paling tepat

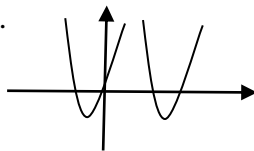
2. Grafik yang menunjukkan hubungan tinggi air (h) dan waktu mengalirkan air (t) dengan debit tetap seperti gambar adalah...



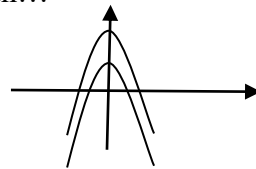
3. Persamaan fungsi kuadrat yang puncaknya (0,0) adalah ...
- $f(x) = 2x^2$
 - $f(x) = -2x^2 + 1$
 - $f(x) = 2x^2 - x$
 - $f(x) = 2x^2 - x + 1$
4. Diketahui $f(x) = -3x^2 + 5x - 5$, pernyataan berikut yang benar adalah
- Grafik fungsi akan terbuka ke atas
 - Titik potong grafik dengan sumbu y di (0,3)
 - Grafik fungsi tidak memotong sumbu x
 - Titik balik grafik adalah (1, 11)
5. Diketahui persamaan fungsi kuadrat: (i) $f(x) = ax^2 + bx + c$
(ii) $f(x) = ax^2 + bx + d$

Grafik dua fungsi kuadrat yang mungkin adalah...

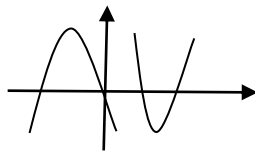
A. .



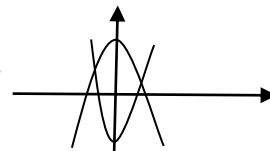
C.



B. .



D.



6. Titik potong grafik $f(x) = -\frac{1}{2}x^2 - 4x - 5$ dengan garis dengan persamaan $2x + 11 = y$ adalah
- (-8,-5)
 - (-8,5)
 - (3,4)
 - (-3,-4)
7. Titik potong grafik fungsi $f(x) = x^2 - 3$ dengan $f(x) = x^2 - 8x + 13$ adalah ...
- (2,1)
 - (2,-1)
 - (-1,2)
 - (2,2)

Jawablah pertanyaan berikut dengan jelas dan lengkap.

8. Diketahui persamaan fungsi kuadrat $f(x) = 5x^2 - 3x + 1$.

Apakah grafik memotong sumbu x? Jelaskan

Jawaban:

9. Gambarlah sketsa beberapa kemungkinan grafik fungsi kuadrat yang terbuka ke atas.

Jawaban:

10. Sebuah mobil melaju dengan kecepatan 43,2 km/jam. Pada suatu saat sopir melihat orang menyeberang jalan sejauh 60 m dari mobil. Tentukan kemampuan perlambatan rem minimal agar mobil tidak menabrak orang tersebut.

Jawaban:

11. Tentukan fungsi kuadrat yang grafiknya berasal dari grafik fungsi $f(x) = x^2 + 3x + 2$ bergeser ke atas sejauh tiga satuan. Buatlah grafik $f(x) = x^2 + 3x + 2$ terlebih dahulu, kemudian sketsalah grafik yang akan dicari.

Jawaban:

12. Tentukan persamaan garis yang berpotongan pada titik $(-4,0)$ dan $(0,4)$ dengan grafik fungsi $f(x) = x^2 + 5x + 4$. Apakah titik $(-4,0)$ dan $(0,4)$ pada grafik fungsi kuadrat tersebut? Buatlah sketsa untuk memudahkan penyelesaiannya.

Jawaban:

Rubrik Penilaian/Kunci Jawaban/Pedoman Penskoran/Penjelasan Jawaban Evaluasi

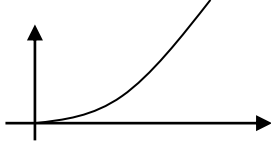
Pada bagian ini Ananda akan memperoleh informasi atau penjelasan dari Bapak/Ibu guru berupa aspek yang dinilai, pedoman penskoran, dan alternatif jawaban dari soal evaluasi. Ananda juga dapat mengukur tingkat ketercapaian belajar dalam penguasaan materi, melalui skor yang diberikan untuk setiap jawaban. Ananda atau bersama teman Ananda diminta melakukan kegiatan-kegiatan berikut.

1. Mencocokkan jawaban dengan kunci/alternatif jawaban soal latihan;
2. Menghitung tingkat penguasaan untuk masing-masing soal, soal manakah yang sudah betul sempurna, dan soal manakah yang masih salah atau belum sempurna jawabannya
3. Menginterpretasikan tingkat penguasaan berdasarkan skor yang Ananda peroleh dan bandingkan dengan kriteria dengan petunjuk tindak lanjut sebagai berikut:
90% - 100% = Baik sekali
80% - 90% = Baik
70% - 79% = Cukup
< 70% = Kurang
4. Diskusikan dengan teman atau tanyakan kepada Bapak/Ibu guru untuk pembahasan yang meragukan, ataupun belum jelas

Bila tingkat penguasaan materi mencapai hasil 80 – 100%, Ananda dapat melanjutkan ke modul selanjutnya tetapi bila tingkat penguasaan materi pembelajaran pembelajar kurang dari 80%, Ananda dianjurkan untuk mempelajari kembali materi pembelajaran terutama bagian yang belum mereka pahami.

Rubrik Penilaian dan Pedoman Penskoran

Kunci Jawaban Soal Nomor 1 (Benar/Salah)

No	Pernyataan	B/S	Alasan	skor
(i)	Lintasan bola yang ditendang melayang berbentuk parabola	S	Karena belum tentu memiliki sumbu simetri	2
(ii)	Hubungan antara waktu dan jarak yang ditempuh mobil pada jalanan yang menurun berbentuk parabola	B	Gerak dipercepat beraturan 	2
(iii)	Penampang tabung yang dipotong miring pasti berbentuk parabola	S	Karena kalau memotongnya tidak melalui alas maka akan berbentuk elip	2
(iv)	Semua grafik fungsi kuadrat pasti memotong sumbu y	B	Grafik fungsi kuadrat akan memotong sumbu y di (0,c)	2
(v)	Grafik fungsi kuadrat $f(x)=ax^2+bx+c$ pasti memotong sumbu x jika $a > 0$ dan $c < 0$	B	Jika $a > 0$ dan $c < 0$ maka $D > 0$ Karena $b^2 - 4.a.c$ selalu positif, sehingga grafik memotong sumbu x	2

Kunci Jawaban Pilihan ganda nomor 2-7

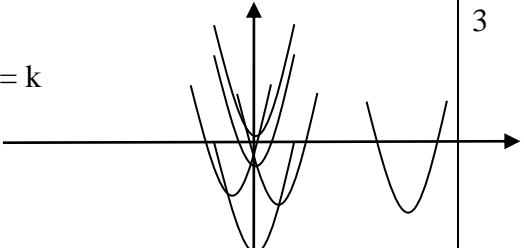
No	2	3	4	5	6	7	Jumlah skor
Kunci	C	A	C	C	A	A	
Skor	3	3	3	3	3	3	18

Pembahasan

1. Cukup jelas pada alasan.
2. Mengalirkan air artinya mengosongkan air, pertama tama akan cepat berkurang tinggi airnya, terus melambat, dan setelah beberapa saat kembali cepat berkurang tingginya.
3. Grafik fungsi dengan bentuk $f(x) = ax^2$, akan memiliki puncak di (0,0)
4. Ingat kembali karakteristik grafik fungsi kuadrat terhadap koefisien a, b, dan c sehingga pada fungsi $f(x) = -3x^2 + 5x - 5$, maka grafik terbuka ke atas, melalui (0,-5)
5. Nilai c akan menentukan titik potong dengan sumbu y, sehingga untuk grafik fungsi dengan nilai c yang berbeda maka akan bergeser naik atau turun.
6. Cara menentukan titik potong grafik dengan garis yaitu dilakukan dengan menggambar pada koordinat kartesius atau dengan menentukan penyelesaian dari persamaan yaitu $f(x_1) = f(x_2)$.
7. Cara menentukan titik potong dua grafik salah satunya adalah dengan menggambar, kemudian dicari koordinat titik potong kedua grafik tersebut. Sebagai alternative lain adalah dengan persamaan yaitu $f(x_1) = f(x_2)$ sehingga menjadi fungsi $x^2 - 3 = x^2 - 8x + 13$ kemudian tentukan penyelesaiannya.

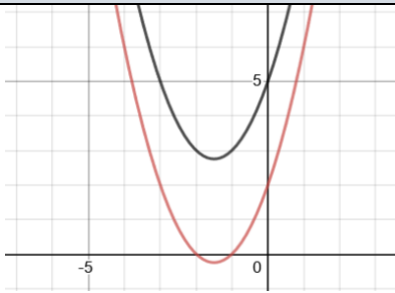
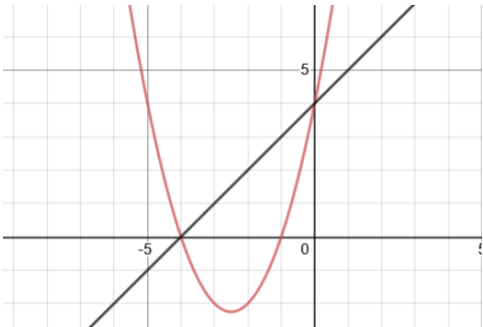
Kunci Jawaban dan Pembahasan soal Uraian Nomor 8-13

Nomor	Alternatif jawaban	Skor 4
8	Persamaan fungsi kuadrat $f(x) = 5x^2 - 3x + 1$ diperoleh $a = 5$, $b = -3$ dan $c = 1$	1
	$D = b^2 - 4.a.c$ $= (-3)^2 - 4.5.1$ $= -11$	2
	Karena $D < 0$ maka grafik fungsi tidak memotong sumbu x	1
	Fungsi dinyatakan dengan tabel kemudian digambar, ditunjukkan bahwa grafiknya tidak memotong sumbu x	

Nomor	Alternatif jawaban	Skor 5
9	<p>Grafik fungsi yang terbuka ke atas yaitu jika koefisien $a > 0$ pada persamaan fungsi dan kemungkinannya grafiknya:</p> <p>Tidak memotong sumbu x</p> <p>Titik puncak (0,0)</p> <p>Memiliki sumbu simetri $x = k$</p> 	2 3
	Total skor	

Nomor	Alternatif jawaban	Skor 7
10	<p>$S = V_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$</p> <p>Dengan S = jarak tempuh (m) sehingga $S < 60$ m</p> <p>V_0 = kecepatan awal (m/s) = 43,2 km/jam \Leftrightarrow 12 m/s</p> <p>V_t = kecepatan saat waktu tertentu (m/s) = 0 m/s</p> <p>a = perlambatan (-) / percepatan (+) (m/s²)</p> <p>t = waktu (s)</p> <p>$V_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 < 60 \Leftrightarrow 12 \cdot t + 0,5 \cdot a \cdot t^2 < 60$, sehingga banyak jawab tergantung t dan a, jika $t = 10$ maka $120 + 50 a < 60$</p> <p>$\Leftrightarrow 50 a < -60 \Leftrightarrow a < -1,2$ dst</p>	1 2 4

Nomor	Alternatif jawaban	Skor 8																		
11	<p>Bergeser ke atas 3 satuan berarti nilai fungsi atau $f(x)$ menjadi $f(x_1) + 3$</p> <table><tr><td>x</td><td>-3</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>$f(x) = x^2+3x+2$</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td><td>6</td></tr><tr><td>$f(x)$ setelah bergeser (+3)</td><td>5</td><td>3</td><td>3</td><td>5</td><td>9</td></tr></table> <p>Persamaan fungsi $f(x) = x^2 + 3x + 5$ dan grafiknya sbb:</p>	x	-3	-2	-1	0	1	$f(x) = x^2+3x+2$	2	0	0	2	6	$f(x)$ setelah bergeser (+3)	5	3	3	5	9	<p>1</p> <p>4</p> <p>3</p>
x	-3	-2	-1	0	1															
$f(x) = x^2+3x+2$	2	0	0	2	6															
$f(x)$ setelah bergeser (+3)	5	3	3	5	9															

Nomor	Alternatif jawaban	Skor 8
		
12	<p>Persamaan garis $f(x) = x^2 + 5x + 4$ terlebih dahulu diselidiki apakah melalui titik $(-4, 0)$ dan $(0, 4)$</p> <p>$f(x) = x^2 + 5x + 4 \Leftrightarrow 0 = (-4)^2 + 5 \cdot (-4) + 4 \Leftrightarrow 0 = 0$ Benar</p> <p>$f(x) = x^2 + 5x + 4 \Leftrightarrow 4 = (0)^2 + 5 \cdot (0) + 4 \Leftrightarrow 4 = 4$ Benar</p> <p>Jadi grafik fungsi melalui $(-4, 0)$ dan $(0, 4)$</p> <p>Sehingga tinggal membuat persamaan garis melalui $(-4, 0)$ dan $(0, 4)$ terlebih dahulu dicari gradien $m = 1$ lihat gambar</p> <p>Sehingga persamaan garisnya $y = x + 4$</p> 	<p>Skor 8</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>

Skor Maksimal = 60

Nilai = (perolehan skor : 60) x 100%

REKOMENDASI

Setelah Ananda telah mencapai kompetensi lebih dari 80 % Ananda dipersilahkan untuk melanjutkan pembelajaran pada modul berikutnya.

MODUL 3

MENGINTERPRETASI

TRANSFORMASI GEOMETRI

DARI SUATU KONTEKS

Identitas Penulis dan Penelaah

Modul 3

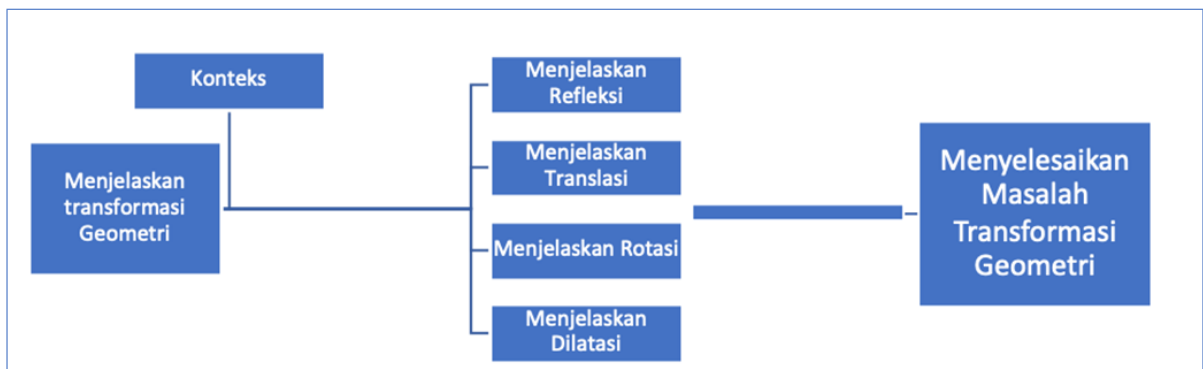
Penulis : Drs. Nana Sutrisna, M. Pd.

Penelaah : Dr. Imam Sujadi, M.Si.

PEMETAAN KOMPETENSI

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.5 Menjelaskan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) yang dihubungkan dengan masalah kontekstual.	1. Menjelaskan refleksi dari suatu konteks
	2. Menjelaskan refleksi dalam koordinat kartesius
	3. Menjelaskan translasi dari suatu konteks
	4. Menjelaskan translasi dalam koordinat kartesius
	5. Menjelaskan rotasi dari suatu konteks
	6. Menjelaskan rotasi dalam koordinat kartesius
	7. Menjelaskan dilatasi dari suatu konteks
	8. Menjelaskan dilatasi dalam koordinat kartesius
4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi).	1. Menyelesaikan masalah berkaitan dengan refleksi
	2. Menyelesaikan masalah berkaitan dengan translasi
	3. Menyelesaikan masalah berkaitan dengan rotasi
	4. Menyelesaikan masalah berkaitan dengan dilatasi

PETA KOMPETENSI



Kompetensi Dasar

3.5 Menjelaskan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) yang dihubungkan dengan masalah kontekstual.

4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi).

Ananda pernah menonton film transformer? yaitu film yang menceritakan perubahan kendaraan (mobil atau tank) menjadi sebuah robot yang memiliki senjata untuk mengalahkan musuh. Pada film tersebut benda yang semula berbentuk kendaraan dengan proses tertentu bisa berubah bentuknya menjadi sebuah robot. Perubahan seperti ini dinamakan perubahan bentuk. Jadi pada film transformer itu, ada peristiwa terjadinya perubahan bentuk dari kendaraan menjadi robot.



Sumber: <https://www.mobil123.com/berita/baru-diluncurkan-lamborghini-centenario-ludes-terjual/37455>

Bagaimana dengan transformasi geometri? Apakah transformasi geometri juga akan membicarakan tentang perubahan bentuk?

Untuk lebih memahami hal tersebut, Ananda dapat mempelajari isi setiap pembelajaran, dengan cara menyelesaikan aktivitas yang ada pada setiap pembelajaran, menyelesaikan tugas secara mandiri, merangkum isi pembelajaran, serta mengerjakan latihan yang ada pada modul ini. Ada 4 macam transformasi geometri yang bisa Ananda pelajari dalam modul ini, yaitu refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi. Selamat belajar.

Pembelajaran 1

Pada pembelajaran ini, Ananda diminta untuk melakukan aktivitas yang terkait dengan perubahan suatu benda, salah satunya adalah perubahan letak benda atau posisi benda terhadap suatu cermin. Perubahan ini dinamakan pencerminan atau refleksi.

Banyak hal yang Ananda temukan dalam kehidupan sehari-hari terkait dengan permasalahan refleksi, misalnya ketika Ananda berdiri di depan cermin kaca, maka Ananda akan melihat bayangan diri Ananda yang ada dalam cermin itu. Apa yang terjadi dengan bayangan Ananda ketika Ananda berubah posisi dari cermin di depan Ananda? Jika Ananda mencermati fenomena tersebut, maka dengan mudah Ananda akan dapat memahami konsep refleksi dan sifat-sifatnya.

A. Tujuan Pembelajaran

1. Dengan menyelesaikan aktivitas terkait konteks kehidupan sehari-hari, Ananda akan dapat memahami konsep pencerminan dengan benar.
2. Jika diberikan letak suatu benda pada koordinat kartesius, Ananda akan dapat menentukan letak bayangan benda tersebut akibat dari pencerminan secara tepat.
3. Dengan menggunakan proses berpikir kritis secara cermat, Ananda akan dapat menganalisis suatu masalah kontekstual yang berkaitan dengan pencerminan.

B. Peran Guru dan Orang Tua

1. Peran Guru

Pada setiap aktivitas, Ananda akan mendapatkan bimbingan secara tidak langsung dari Bapak atau Ibu guru melalui pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab. Dalam menemukan kesulitan, Ananda dapat menghubungi guru menggunakan sarana komunikasi yang sudah disepakati, misal *chatting* melalui aplikasi *whatssapp*.

2. Peran Orangtua

Ananda dapat meminta bantuan kepada Ayah/Ibu untuk keperluan melengkapi bahan pembelajaran, menyediakan bahan, informasi, atau referensi. Manfaatkan benda-benda yang ada di sekitar Ananda untuk membantu Ananda melakukan aktivitas belajar.

C. Aktivitas Pembelajaran

Sebelum Ananda melaksanakan aktivitas pembelajaran ini, ada hal-hal yang perlu Ananda perhatikan.

1. Aktivitas pembelajaran ini dapat dilakukan secara daring maupun luring untuk memberi kesempatan kepada Ananda agar dapat mencermati isi pembelajaran secara lebih mendalam. Jika memungkinkan Ananda dapat mengunduhnya di Google Class Room (GCR) pada bagian penugasan. Bagi Ananda yang tidak memungkinkan daring, Ananda dapat menggunakan WA untuk meminta modul ini atau mengambil file/mencetak modul ini di sekolah.
2. Jika tersedia alat dan jaringan, saat menjawab pertanyaan-pertanyaan, Ananda dapat berdiskusi dengan teman-teman dalam kelompok melalui moda daring, misal : *zoom*, *video call*, *chatting* atau aplikasi sejenis yang lain. Bila tidak memungkinkan melalui daring, Ananda bisa bertemu dengan teman secara terbatas namun harus tetap memperhatikan protokol kesehatan.
3. Lembar aktivitas yang sudah Ananda isi, dapat Ananda serahkan melalui WA atau dikirim langsung ke sekolah. Untuk pengiriman melalui WA usahakan lembar itu difoto atau di-*scan* dengan jelas agar mudah dibaca. Hal yang sama juga berlaku untuk pengiriman jawaban soal latihan dan evaluasi.
4. Secepatnya Ananda mengirim tugas akan lebih baik agar pekerjaan dihari berikutnya tidak menjadi semakin berat karena bertumpuk.

5. Bapak/Ibu guru akan mengoreksi setiap pekerjaan Ananda. Misalnya dalam melakukan aktivitas pembelajaran Ananda dibantu oleh orang lain, Bapak/Ibu guru akan sangat menghargai jika Ananda menyajikan ulang dengan bahasa sendiri.

Aktivitas 1:

Memahami Pencerminkan (Refleksi) yang Dihubungkan dengan Suatu Konteks Bercermin



Sebelum pergi ke sekolah, kita sering bercermin di depan kaca untuk apa?

Sumber: <https://www.plengdut.com/2019/09/datar-bangun-pencerminkan-sifat-sifat-dan-datar-bangun-pencerminkan.html>

Ananda tentu sering melakukan kegiatan seperti gambar di atas, bercermin agar Ananda dapat mengetahui tentang diri Ananda saat itu. Sebelum Ananda menjawab beberapa pertanyaan yang berkaitan dengan gambar di atas, untuk memahami tentang pencerminan, coba Ananda lakukan kegiatan-kegiatan berikut.

1. Setelah bangun tidur, berdirilah di depan cermin.
2. Amati jarak bayangan terhadap cermin. Apakah sama jaraknya? Jika belum yakin dengan jawaban Ananda, sekarang renungkan apa yang terjadi jika Ananda bergerak mundur atau maju dari cermin?
3. Amati tinggi badan Ananda dengan tinggi badan di cermin. Apakah sama tingginya?

- Amati besar badan Ananda dengan besar badan di cermin. Apakah sama besarnya?
- Jika Ananda mengangkat tangan kanan, apa yang terjadi di cermin, Apa tangan kanan juga yang diangkat?

Kegiatan-kegiatan yang Ananda lakukan tersebut adalah kegiatan mengamati bayangan yang ada di cermin. Bayangan Ananda merupakan hasil **pencerminan Ananda pada cermin datar**. Apakah jarak, tinggi dan besar bayangan Ananda sama ketika Ananda bercermin di kaca spion motor/mobil?

Pada aktivitas ini Ananda akan membahas pencerminan dengan asumsi bahwa cermin yang dipakai adalah cermin datar.

Sekarang coba Ananda amati gambar orang yang sedang bercermin di atas, gunakan pengalaman Ananda pada saat Ananda bercermin, untuk menjawab beberapa pertanyaan yang berkaitan dengan gambar tersebut, kemudian tuliskan jawaban Ananda pada tempat yang tersedia.

- Bagaimana posisi orang tersebut dengan posisi bayangannya? Jelaskan jawaban Ananda.

Jawaban

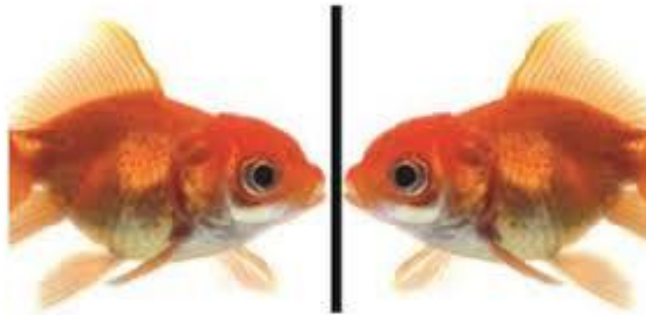
- Ukuran apa saja yang ada pada diri orang bercermin tersebut yang sama dengan ukuran bayangannya? Tuliskan jawaban Ananda.

Jawaban

- Andaikan orang yang sedang bercermin tersebut berada 50 cm di depan cermin. Berapa jarak bayangan orang tersebut terhadap cermin? Jelaskan jawaban Ananda.

Jawaban

Setelah Ananda mengamati orang yang bercermin tadi, Silahkan Ananda amati fenomena seekor ikan dan bayangannya terhadap sebuah cermin (misalkan garis tebal berikut adalah suatu cermin)



Sumber:

http://pilmapres.ristekdikti.go.id/file/kti/SARJANA_IPS_FAJAR_MEIRANI_19011011_KTI.pdf

1. Apa yang dapat Ananda jelaskan terkait dengan posisi ikan tersebut terhadap bayangannya?

Jawaban

2. Tuliskan bagaimana jarak antara mata dan sirip ikan terhadap cermin dengan jarak bayangan mata dan sirip ikan tersebut terhadap cermin?

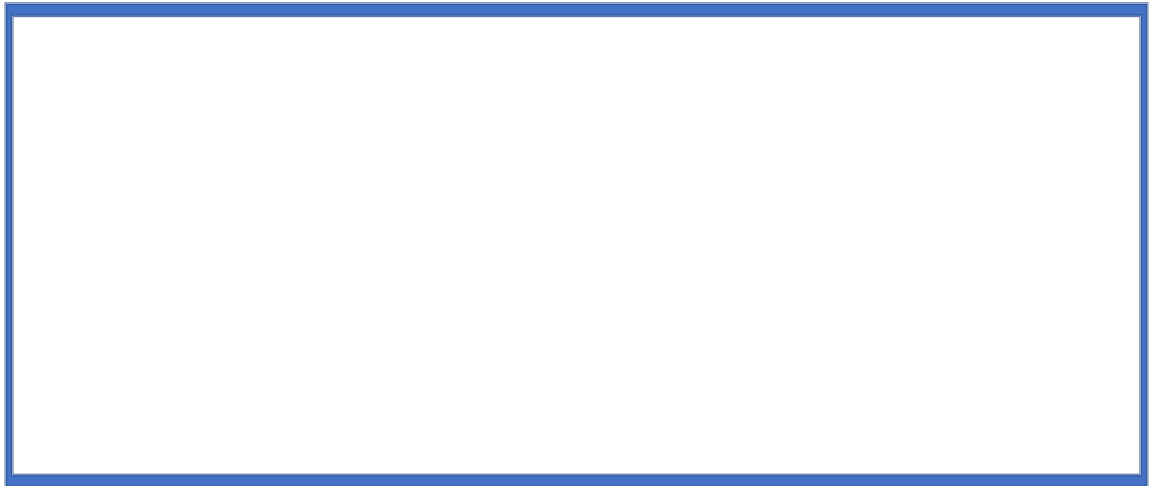
Jawaban

3. Bagaimana ukuran ikan dengan ukuran bayangannya? Berikan alasan.

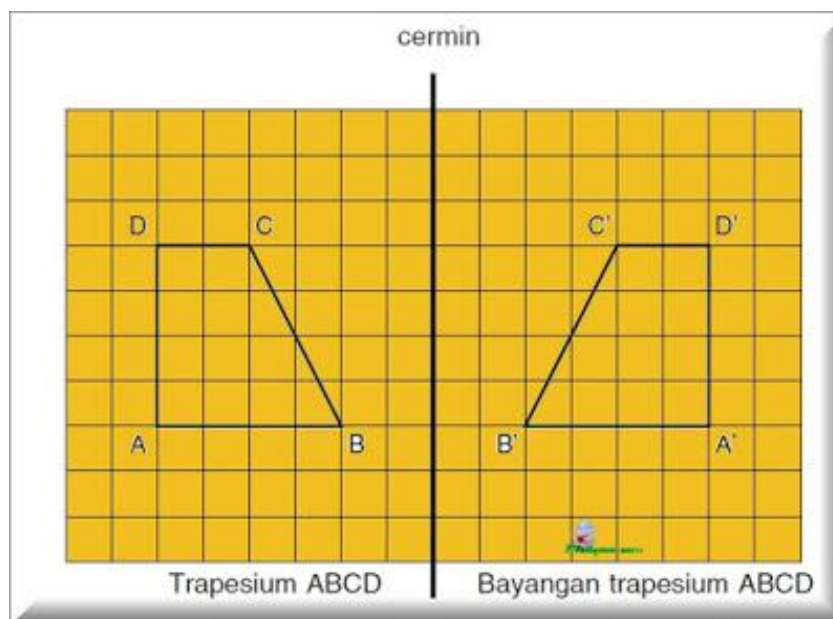
Jawaban

Setelah Ananda selesai melakukan kegiatan di atas, harapannya Ananda sudah memahami konsep pencerminan. Selanjutnya silahkan Ananda lakukan kegiatan berikut ini.

1. Sediakan kertas berpetak, kemudian buatlah garis lurus tegak atau mendatar di tengah tengah kertas, kemudian anggaplah garis tersebut sebagai cermin;
2. Buatlah bangun geometri di sebelah kiri garis (bila garis tadi tegak), atau di atas garis (bila garis tadi mendatar);
3. Gambarlah bayangan bangun geometri tersebut. Bagaimana posisi bayangan bangun geometri terkait dengan bangun semula? Jelaskan.



Sekarang amati gambar di bawah ini. Gambar ini menjelaskan suatu bangun trapesium dan bayangannya terhadap sebuah cermin. Berdasarkan gambar tersebut jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini.



1. Apa yang bisa Ananda jelaskan terkait dengan posisi bangun ABCD dan bangun A'B'C'D' terhadap cermin tersebut? Tuliskan jawaban ananda.

Jawaban

2. Tuliskan Apa yang Ananda pikirkan terkait dengan jarak terhadap cermin antara bangun ABCD dengan bangun A'B'C'D'?

Jawaban

3. Tuliskan bentuk dan ukuran bangun ABCD serta bentuk dan ukuran bangun A'B'C'D'?

Jawaban

Setelah Ananda melakukan beberapa kegiatan pada aktivitas 1 di atas, coba tuliskan sifat-sifat dari suatu benda dan bayangannya akibat dari proses pencerminan

Jawaban

Aktivitas 2:

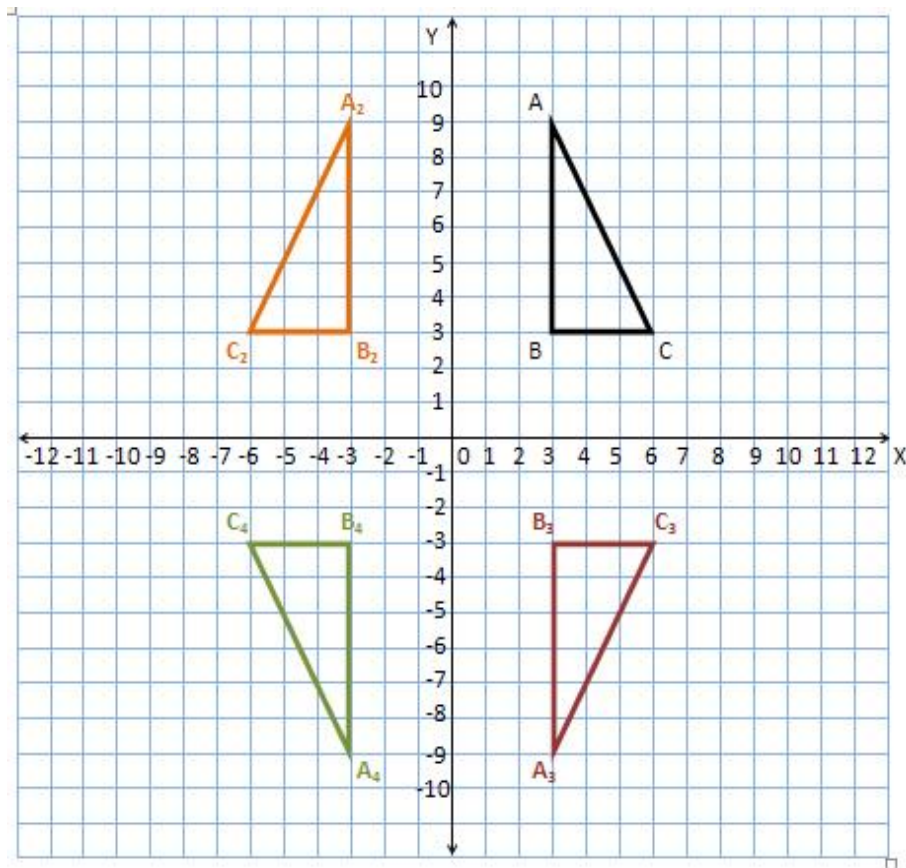
Menentukan Letak Bayangan Suatu Benda pada Koordinat Kartesius Akibat dari Pencerminan

Pada waktu Ananda di kelas VIII, Ananda pernah belajar tentang koordinat kartesius dan persamaan garis lurus. Tentunya Ananda masih ingat. Pada aktivitas ini Ananda akan mencari hubungan antara suatu titik pada koordinat kartesius dengan bayangan titik tersebut akibat dari suatu proses refleksi.

1. Pencerminan terhadap sumbu x , sumbu y dan titik asal $(0,0)$

Pada aktivitas ini, Ananda diminta untuk mengamati hasil refleksi (pencerminan) bangun $\triangle ABC$ terhadap sumbu x , sumbu y , dan terhadap titik asal $(0,0)$ seperti terlihat pada gambar di bawah ini.

Bila Ananda bekerja sungguh-sungguh dan penuh tanggung jawab, dengan cara mempersiapkan alat-alat yang diperlukan, maka Ananda akan dapat bekerja secara maksimal untuk menemukan cara menentukan letak bayangan suatu titik terhadap suatu cermin tertentu.



Gambar 4.

Sumber: <http://indrafirdiawanblackstar.blogspot.com/2015/09/transformasi-geometri.html>

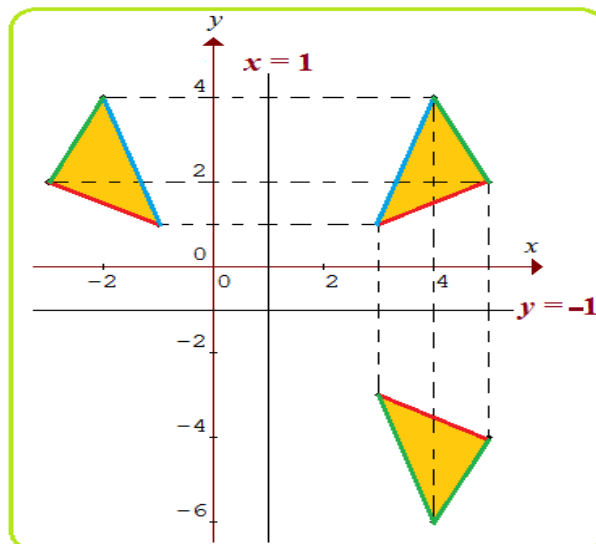
Berdasarkan refleksi tersebut, lengkapi tabel berikut.

No	Bangun awal $\triangle ABC$, dengan koordinat	Bangun hasil refleksi terhadap sumbu x adalah $\triangle \dots$, dengan koordinat	Bangun hasil refleksi terhadap sumbu y adalah $\triangle \dots$, dengan koordinat	Bangun hasil refleksi terhadap titik asal $(0,0)$ adalah $\triangle \dots$, dengan koordinat
1.	A (... , ...)	(... , ...)	(... , ...)	(... , ...)
2.	B (... , ...)	(... , ...)	(... , ...)	(... , ...)
3.	C (... , ...)	(... , ...)	(... , ...)	(... , ...)
Kesimpulan: titik (a,b)		(... , ...)	(... , ...)	(... , ...)

2. Pencerminan terhadap garis $x = h$ dan $y = k$

Pada aktivitas ini, Ananda diminta untuk mengamati dengan seksama hasil refleksi (pencerminan) titik-titik sudut bangun segitiga terhadap garis $x = 1$, dan garis $y = -1$ seperti terlihat pada gambar di bawah ini.

Ananda harus cermat dan penuh tanggung jawab dalam mengamati gambar tersebut. Ananda perlu mempersiapkan alat-alat yang dibutuhkan untuk mengerjakan aktifitas tersebut agar Ananda dapat bekerja maksimal sampai dengan menemukan kesimpulan (rumus).



Sumber: <https://www.konsep-matematika.com/2017/02/komposisi-pencerminan-garis-vertikal-atau-horizontal.html>

Bangun segitiga yang terletak di sebelah kiri sumbu y merupakan bangun awal, kemudian dilakukan refleksi terhadap garis $x = 1$ dan hasil refleksinya dilanjutkan refleksi terhadap garis $y = -1$.

Berdasarkan gambar tersebut, lengkapi tabel berikut.

(Untuk membantu dalam aktivitas ini, Ananda dapat **membaca buku atau bertanya kepada teman dan sumber belajar lain, termasuk kepada Bapak/Ibu guru**)

Koordinat titik awal	Hasil refleksi terhadap garis $x = 1$	Dilanjutkan refleksi terhadap garis $y = -1$
$(-2, 4)$	$(4, 4)$	$(4, -6)$
$(-1, 1)$	(\dots, \dots)	(\dots, \dots)
$(-3, 2)$	(\dots, \dots)	(\dots, \dots)

Coba Ananda cermati hasil refleksi $(-2, 4)$ terhadap garis $x = 1$ adalah $(4, 4)$. Komponen apa yang berubah? Kalau belum bisa menemukan komponen yang berubah cobalah Ananda sambil melihat gambar, perhatikan komponen x berubah dari -2 menjadi 4 . Bagaimana kalau tidak ada gambar? Dapatkah Ananda menemukannya? Tuliskan cara Ananda menemukan perubahan komponen x dari -2 menjadi 4 .

Jawaban

Sekarang cermati lagi hasil refleksi $(4, 4)$ terhadap garis $y = -1$ adalah $(4, -6)$. Komponen apa yang berubah? Kalau belum bisa menemukan komponen yang berubah cobalah Ananda sambil melihat gambar, perhatikan komponen y berubah dari 4 menjadi -6 . Bagaimana kalau tidak ada gambar? Dapatkah Ananda menemukannya?

Jelaskan cara Ananda menemukan perubahan komponen y dari 4 menjadi -6 .

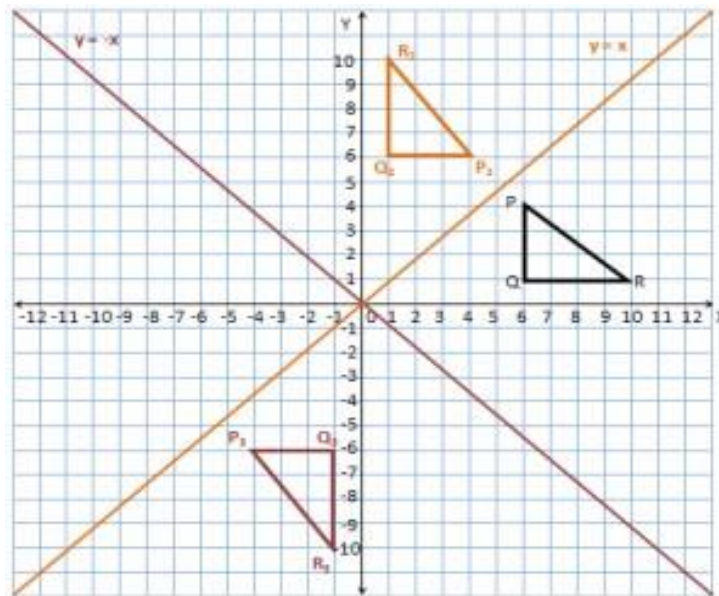
Jawaban

Sekarang tuliskan kesimpulan (rumus) yang sudah Ananda temukan.

Koordinat titik awal	Hasil refleksi terhadap <i>garis $x = h$</i>	Hasil refleksi terhadap <i>garis $y = k$</i>
(a, b)	(..., ...)	(..., ...)

3. Pencerminan terhadap garis $y = x$ dan $y = -x$

Sekarang Ananda perhatikan bangun segitiga PQR, dilakukan refleksi terhadap garis $y = x$ dan garis $y = -x$.



Berdasarkan gambar tersebut, agar Ananda dapat menemukan kesimpulan (rumus) refleksi sebuah titik terhadap garis $y = x$ dan garis $y = -x$, lengkapi tabel berikut.

Koordinat titik awal	Hasil refleksi terhadap <i>garis $y = x$</i>	Hasil refleksi terhadap <i>garis $y = -x$</i>
P(..., ...)	(..., ...)	(..., ...)
Q(..., ...)	(..., ...)	(..., ...)
R(..., ...)	(..., ...)	(..., ...)
Kesimpulan: titik (a, b)	(..., ...)	(..., ...)

Aktivitas 3:

Berpikir Kritis dalam Menganalisis Masalah Kontekstual yang Berkaitan dengan Pencerminan

Pada aktivitas ini Ananda dapat menggunakan konsep pencerminan yang telah Ananda pelajari pada aktivitas 1 dan 2. Berpikir kritis dan kreatif pada kegiatan ini akan membantu Ananda mampu menyelesaikan permasalahan-permasalahan tentang pencerminan. Ananda juga dapat menggunakan pengetahuan dan pengalaman lain yang relevan.

Bercermin di antara dua cermin



Seorang anak berdiri di depan cermin datar pada jarak tertentu. Tepat di belakang anak tersebut terdapat sebuah cermin datar pada posisi berhadapan dengan cermin yang sedang digunakan. Kedua cermin yang berhadapan tersebut berukuran sama dan diletakkan menempel pada dinding ruangan yang berukuran 3m x 3m.

Sumber: <https://www.laduni.id/post/read/55403/doa-ketika-bercermin>

Berdasarkan gambar dan informasi tersebut, akan terdapat bayangan anak pada dua cermin tersebut. Tuliskan apa pendapatmu tentang jarak antara bayangan anak pada cermin pertama dan bayangan anak pada cermin kedua.

Jawaban



D. Latihan

1. Perhatikan gambar berikut.

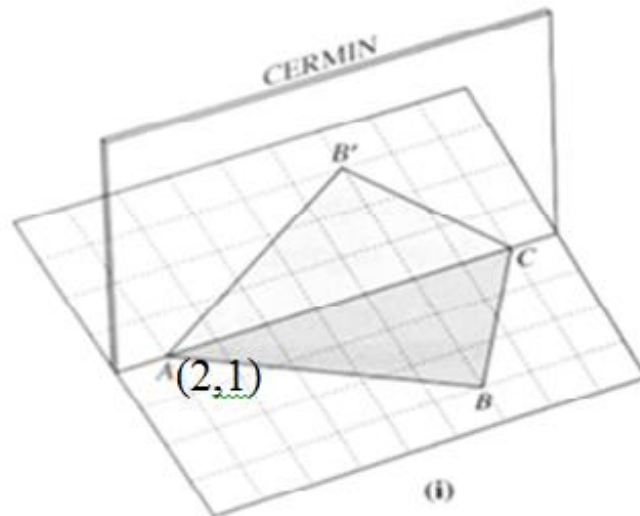


Berapa jarak bayangan Anita ke cermin jika Anita mundur 30 cm dari posisi semula?

Berikan alasan.

2. Sebuah titik $M(2,-3)$ dicerminkan terhadap sumbu y , kemudian hasilnya dicerminkan dengan cermin sumbu x . Tentukan bayangan akhir dari pencerminan tersebut.

3. Perhatikan gambar berikut.



Sumber: <https://www.dominicido.xyz/2020/03/materi-praktis-tentang-refleksi.html>

Berdasarkan gambar tersebut, segitiga ABC dicerminkan terhadap garis AC. Dengan mengubah situasi gambar ke dalam koordinat kartesius, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut.

- Pada koordinat mana letak B dan C?
- Tentukan letak B', jelaskan dengan perhitungan.

- Mengapa titik A dan C tidak berubah posisi? Berikan alasan.

E. Rangkuman

Ananda tentu sudah memiliki pengalaman belajar yang sangat berharga ketika mengikuti aktivitas pembelajaran ini. Coba tuliskan pengalaman Ananda yang berkaitan dengan belajar konsep pencerminan atau refleksi dengan bahasa

Ananda sendiri. Untuk membantu membuat rangkuman, Ananda dapat membaca buku siswa atau sumber belajar yang lain tentang pencerminan.

1. Pencerminan atau refleksi adalah

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Sifat-sifat pencerminan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Pencerminan pada koordinat kartesius dapat disimpulkan sebagai berikut.

Koordinat titik awal	Pencerminan terhadap	Koordinat titik hasil (bayangan)
(a, b)	sumbu x	(..., ...)
(a, b)	sumbu y	(..., ...)
(a, b)	titik asal (0,0)	(..., ...)
(a, b)	garis $y = x$	(..., ...)
(a, b)	garis $y = -x$	(..., ...)
(a, b)	garis $x = h$	(..., ...)
(a, b)	garis $y = k$	(..., ...)

F. Refleksi

Setelah Ananda mengikuti setiap aktivitas pembelajaran, ungkapkan perasaan Ananda secara jujur dan bertanggung jawab berkaitan dengan proses pada aktivitas pembelajaran tersebut.

1. Apakah Ananda menemui kesulitan dalam memahami pencerminan? Jika iya, pada bagian yang mana?
.....
.....
2. Bagaimana perasaan Ananda pada saat menyelesaikan semua aktivitas?
.....
.....
3. Mintalah tanda tangan Ayah atau Bunda pada pekerjaan Ananda dan sampaikan kepada Bapak/Ibu Guru. Semua yang Ananda lakukan ini merupakan representasi pengembangan karakter jujur, peduli, dan tanggung jawab pada dirimu.

G. Rubrik Penilaian/Kunci Jawaban/Pedoman Penskoran/Penjelasan Jawaban

Pada bagian ini Ananda akan memperoleh informasi atau penjelasan dari Bapak/Ibu guru berupa aspek yang dinilai, pedoman penskoran, dan alternatif jawaban dari soal-soal latihan. Ananda juga dapat mengukur tingkat ketercapaian belajar dalam penguasaan materi, melalui skor yang diberikan untuk setiap jawaban. Ananda diminta melakukan kegiatan-kegiatan berikut.

1. Mencocokkan jawaban dengan kunci/alternatif jawaban soal latihan;
2. Menghitung tingkat penguasaan, dengan rumus:

$$\text{Nilai tiap soal} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{10} \times 100$$

$$\text{Tingkat Penguasaan materi} = \frac{\text{jumlah nilai tiap soal}}{\text{banyak soal}} \times 1\%$$

3. Menginterpretasikan tingkat penguasaan dan petunjuk tindak lanjut sebagai berikut:

90% - 100% = Baik sekali	70% - 79% = Cukup
80% - 90% = Baik	< 70% = Kurang

Bila tingkat penguasaan materi mencapai hasil 80% – 100%, Ananda dapat melanjutkan ke materi pembelajaran selanjutnya tetapi bila tingkat penguasaan materi pembelajaran Ananda kurang dari 80%, Ananda dianjurkan untuk mempelajari kembali materi kegiatan belajar terutama pada bagian yang belum Ananda pahami.

Rubrik Penilaian

Nama Siswa :

Kelas/Semester : IX/1

Nomor Soal	Aspek yang dinilai dan skor maksimum			Nilai
	Menuliskan informasi soal	Menuliskan jawaban	Mengomunikasikan jawaban	
	skor maksimum = 3	skor maksimum = 4	skor maksimum = 3	
1.				
2.				
3.				
Tingkat penguasaan materi = $\frac{\text{jumlah nilai tiap soal}}{\text{banyak soal}} \times 1\%$				

Keterangan:

$$\text{Nilai tiap soal} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{10} \times 100$$

Pedoman Penskoran

No. Aspek	Aspek yang dinilai	Skor
1.	Menuliskan informasi soal	
	Menuliskan informasi soal secara lengkap disertai penjelasan	3
	Menuliskan informasi soal tetapi tidak disertai penjelasan	2
	Menuliskan informasi soal tidak lengkap dan tidak ada penjelasan	1
2.	Menuliskan jawaban	

	Menuliskan jawaban benar sesuai konsep dan konteks disertai pembahasan secara lengkap	4
	Menuliskan jawaban benar sesuai konsep dan konteks tetapi pembahasan kurang lengkap	3
	Menuliskan jawaban benar sesuai konsep dan konteks tetapi tidak ada pembahasan	2
	Menuliskan jawaban salah tidak sesuai konsep dan konteks	1
3.	Mengomunikasikan jawaban	
	Mengomunikasikan jawaban dengan bahasa yang jelas dan tegas	3
	Mengomunikasikan jawaban dengan bahasa kurang jelas	2
	Mengomunikasikan jawaban dengan bahasa tidak jelas	1

Contoh Menghitung Nilai tiap soal dan Tingkat Penguasaan Materi

Untuk Jawaban soal nomor 1,

skor dari nomor aspek 1 = 2, skor dari nomor aspek 3 = 3,

skor dari nomor aspek 2 = 3, Total skor nomor 1 = 8

Nilai untuk Jawaban nomor 1 = $\frac{8}{10} \times 100 = 80$

Selanjutnya dengan cara yang sama tentukan nilai untuk nomor 2 dan 3, kemudian masukan ke tabel rubrik penilaian berikut.

Nama Siswa : Anita Rahmianar

Kelas/Semester : IX/1

Nomor Soal	Aspek yang dinilai dan skor maksimum			Nilai
	Menuliskan informasi soal	Menuliskan jawaban	Mengomunikasikan jawaban	
	skor maksimum = 3	skor maksimum = 4	skor maksimum = 3	
1.	2	3	3	80
2.	3	4	2	90
3.	2	4	2	80
Tingkat penguasaan materi = $\frac{\text{jumlah nilai tiap soal}}{\text{banyak soal}} \times 100\%$				83%

Jadi Anita Rahmaniart dapat melanjutkan ke pembelajaran berikutnya.

Kunci Jawaban Latihan

1. Jarak bayangan Anita ke cermin 90 cm. Alasannya bahwa jarak Anita ke cermin mula-mula 60 cm, kemudian mundur 30 cm sehingga jarak Anita ke cermin menjadi $(60 + 30) \text{ cm} = 90 \text{ cm}$. Akibatnya jarak bayangan Anita ke cermin menjadi 90 cm.
2. $M(2, -3)$ dicerminkan terhadap sumbu y hasilnya $M'(-2, -3)$ dicerminkan lagi terhadap sumbu x hasil akhir adalah $(-2, 3)$
3. a. Pada gambar letak $A(2, 1)$, maka letak $B(7, -2)$ dan $C(9, 1)$.
b. Letak B' adalah $(7, 4)$, dengan penjelasan sebagai berikut:
Titik B' adalah bayangan dari titik B terhadap cermin AC .
Pada gambar titik $A(2, 1)$, berarti pencerminan terhadap garis AC sama artinya dengan pencerminan terhadap garis $y = 1$, sehingga dapat menggunakan rumus:
 (a, b) dicerminkan terhadap $y = k$, bayangannya adalah $(a, 2k - b)$. Jadi bayangan $B(7, -2)$ terhadap cermin $y = 1$ adalah $(7, 2 \cdot 1 - (-2)) = (7, 2 + 2) = (7, 4)$.
d. Titik A dan C tidak berubah posisi karena terletak pada cermin. Semua titik yang terletak pada cermin, setelah dicerminkan posisinya tetap sama dengan posisi semula. Titik yang posisinya tidak berubah setelah dicerminkan, dinamakan titik tetap atau titik *invariant*.

Pembelajaran 2

Setelah Ananda memiliki pengalaman dalam melakukan aktivitas mempelajari konsep refleksi, pada pembelajaran ini Ananda akan belajar tentang translasi yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Banyak hal yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan permasalahan translasi. Misalnya ketika Ananda melihat adik menjalankan mobil-mobilan, atau bermain prosotan. Dengan memperhatikan permainan tersebut Ananda akan lebih mudah memahami konsep translasi dan menemukan ciri atau sifat-sifat translasi tersebut.

A. Tujuan Pembelajaran

1. Dengan menyelesaikan aktivitas terkait konteks dalam kehidupan sehari-hari, Ananda akan dapat memahami konsep translasi dengan benar.
2. Jika diberikan letak suatu benda pada koordinat kartesius, Ananda akan dapat menentukan letak bayangan benda tersebut akibat dari translasi secara tepat.
3. Dengan menggunakan proses berpikir kritis secara cermat, Ananda akan dapat menganalisis suatu masalah kontekstual yang berkaitan dengan translasi.

B. Peran Guru dan Orang Tua

1. Peran Guru

Pada setiap aktivitas, Ananda akan mendapatkan bimbingan secara tidak langsung dari Bapak atau Ibu guru melalui pertanyaan-pertanyaan yang harus Ananda jawab. Apabila Ananda menemukan kesulitan, Ananda dapat menghubungi Bapak/Ibu guru menggunakan sarana komunikasi yang sudah disepakati, misal *chatting* melalui aplikasi *whatsapp*.

2. Peran Orangtua

Ananda dapat meminta bantuan kepada Ayah/Ibu untuk keperluan melengkapi bahan pembelajaran, menyediakan bahan, informasi, atau referensi. Manfaatkan benda-benda yang ada di sekitar Ananda untuk membantu Ananda melakukan aktivitas belajar.

C. Aktivitas Pembelajaran

Ananda tentu masih ingat hal-hal yang harus diperhatikan sebelum mengikuti aktivitas pembelajaran, sebagaimana kesepakatan pada pembelajaran 1. Kesepakatan tersebut perlu Ananda laksanakan.

Aktivitas 1:

Memahami Konsep Translasi yang Dihubungkan dengan Suatu Konteks

Ada beberapa kegiatan yang dapat membantu Ananda untuk memahami translasi. Pada aktivitas ini silahkan Ananda lakukan kegiatan-kegiatan berikut.

1. Ambil sebuah benda dan letakan di atas lantai, kemudian geserlah ke arah yang Ananda sukai. Bagaimana posisi benda tersebut setelah Ananda geser?



2. Perhatikan posisi awal dan posisi benda saat ini. Apakah ada perubahan bentuk akibat pergeseran tersebut? Apakah ada perubahan ukuran akibat pergeseran? Apakah ada jarak yang berubah dari posisi awal ke posisi setelah digeser? Apakah ada arah yang berbeda akibat pergeseran? Tuliskan jawaban Ananda



Kegiatan yang dilakukan tadi adalah konteks yang berkaitan dengan ciri-ciri atau sifat suatu translasi.

Selanjutnya mungkin Ananda pernah menemui pengguna mobil yang sedang kesulitan menepikan mobilnya karena kendaraannya mogok, atau kejadian saat mobil parkir dan menutupi mobil yang akan keluar dari tempat parkir mobil.

Ananda tentu ingin sekali membantunya untuk mendorong, karena solusinya tentu mobil harus digeser.



Sumber: <https://www.gridoto.com/read/221000762/nih-simak-caranya-mendorong-mobil-yang-benar-kalau-asal-bisa-bisa-malah-bikin-penyok>

Setelah orang tersebut (yang Ananda bantu) berhasil menggeser mobilnya, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut.

1. Jika roda depan bergeser sejauh 3 meter, apakah kaca spion dan roda belakang ikut bergeser? Berapa meter kira kira kaca spion dan roda belakang bergeser?

Jawaban

2. Adakah bagian mobil yang tidak ikut bergeser? Mengapa?

Jawaban

3. Setelah Ananda menjawab pertanyaan 1 dan 2, tulislah sifat-sifat translasi.

Jawaban

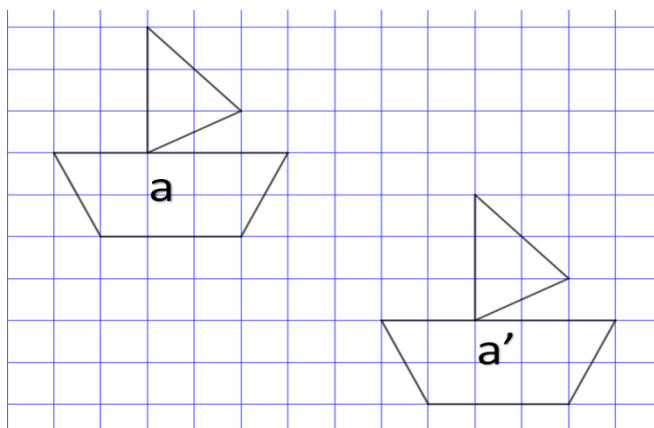
4. **Apakah Ananda setuju**, bahwa translasi adalah proses pergeseran atau pemindahan semua titik pada suatu bidang geometri dengan jarak dan arah yang sama? Jelaskan.

Jawaban

Aktivitas 2:

Menentukan Letak Bayangan Suatu Benda pada Koordinat Kartesius Akibat dari Translasi

Aldi meminta Ananda menggeser gambar perahu **a** ke posisi **a'**, selanjutnya tugas Ananda adalah mengikuti perintah dan menjawab pertanyaan berikut.



Sumber: <https://www.guruitung.com/2019/11/media-pembelajaran-transformasi.html>

1. Jika perahu tersebut bergeser mengikuti arah horizontal (ke kanan atau ke kiri) dan arah vertikal (ke atas atau ke bawah), menurut Ananda ada berapa cara untuk menggeser perahu **a** ke posisi perahu **a'**?

Jawaban

2. Berdasarkan cara yang Ananda lakukan, adakah perbedaan jarak tempuh dari perahu **a** ke posisi perahu **a'**?

Jawaban

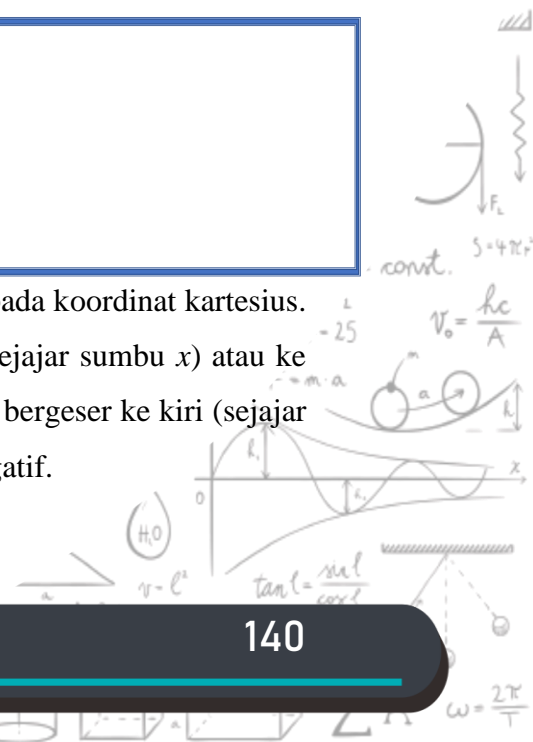
3. Setelah Ananda membaca buku teks atau mendapat informasi dari sumber belajar yang lain, cara mana yang sesuai dengan konsep translasi pada bidang koordinat? Mengapa?

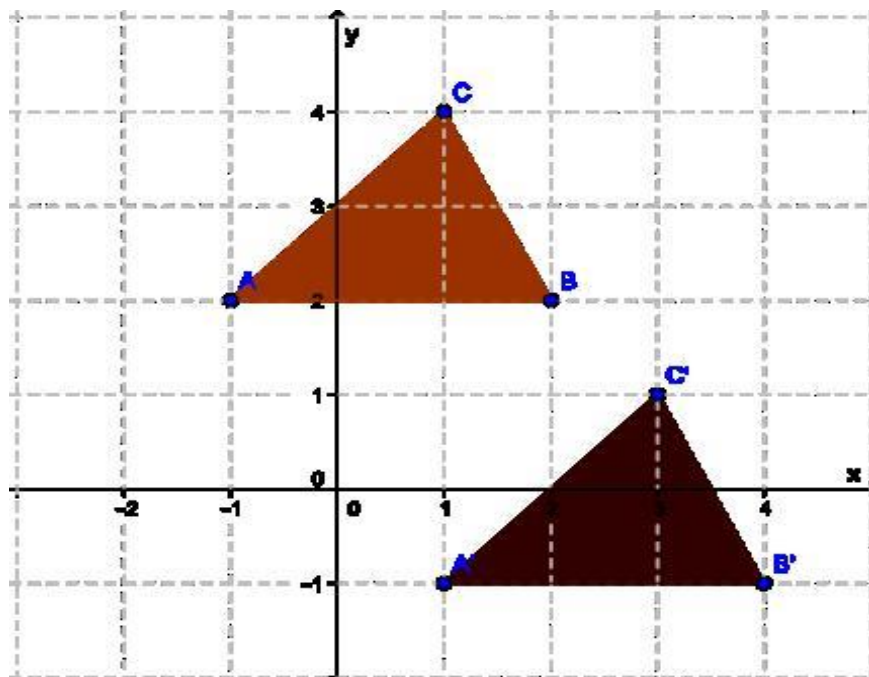
Jawaban

4. Coba Ananda tuliskan arah dan jarak agar semua titik pada perahu **a** dapat bergeser ke posisi perahu **a'** (untuk menyatakan arah gunakan sebutan kanan-kiri atau atas-bawah, dan untuk jarak gunakan sebutan satuan, misal 2 satuan, 3 satuan dan seterusnya).

Jawaban

Sekarang coba Ananda lakukan pergeseran tersebut pada koordinat kartesius. Ketentuan yang disepakati adalah jika bergeser ke kanan (sejajar sumbu x) atau ke atas (sejajar sumbu y), maka bernilai positif. Sedangkan jika bergeser ke kiri (sejajar sumbu x) atau ke bawah (sejajar sumbu y), maka bernilai negatif.





Sumber: <https://docplayer.info/55214736-Lampiran-i-rencana-pelaksanaan-pembelajaran.html>

Perhatikan gambar di atas, segitiga ABC ditranslasikan (digeser) ke posisi segitiga A'B'C', selanjutnya silahkan Ananda lengkapi tabel berikut.

Koordinat Awal	Bergeser sejajar sumbu x	Bergeser sejajar sumbu y	Notasi translasi	Hasil translasi
A (-1, 2)	2 satuan ke kanan	3 satuan ke bawah	$\begin{pmatrix} 2 \\ -3 \end{pmatrix}$	$A'(-1+2, 2+(-3)) = (1, -1)$
B (... , ...)				
C (... , ...)				

Setelah Ananda melengkapi tabel, apa yang dapat Ananda simpulkan? Tulislah rumus untuk translasi pada koordinat kartesius.

Jawaban

Jika translasi dilakukan dua kali berturutan, bagaimana rumus yang dapat Ananda tuliskan?

Jawaban

Aktivitas 3:

Berpikir Kritis dalam Menganalisis Suatu Masalah Kontekstual yang Berkaitan dengan Translasi

Denah Tempat Duduk Siswa

Aturan pergeseran ditentukan sebagai berikut.

1. Bergeser ke kiri atau ke kanan berarti disebut lajur kiri atau lajur kanan, sedangkan bergeser ke atas atau ke bawah disebut baris atas atau baris bawah;
2. Jika dalam satu lajur sudah mencapai paling kiri, maka hitungan berikutnya ke baris di atasnya dimulai dari kanan;
3. Jika dalam satu baris sudah mencapai paling atas, maka hitungan berikutnya ke baris di sebelah kirinya dimulai dari bawah;
4. Pergeseran tempat duduk dilakukan seminggu sekali setiap hari Senin.

Hendra	Anah	Irma	Mega	Ganjar	Nunu
Ucok	Riska	Samuel	Gusti	Albert	Rajasa
Bagas	Damai	Boy	Fadel	Katon	Agus
Bani	Asep	Feri	Ucok	Erika	Utut
Nugi	Martina	Bambang	Oci	Mahmud	Andre
Jerisa	Tino	Tia	Pasha	Esti	Niko Sentera

Baris ↑

← Lajur →
Guru

Sumber: <https://mathlearning967335280.wordpress.com/2018/05/30/translasi/>

Berdasarkan informasi tersebut,

1. Tempat siapa yang akan di duduki Niko Sentera pada hari Senin berikutnya?

Jawaban

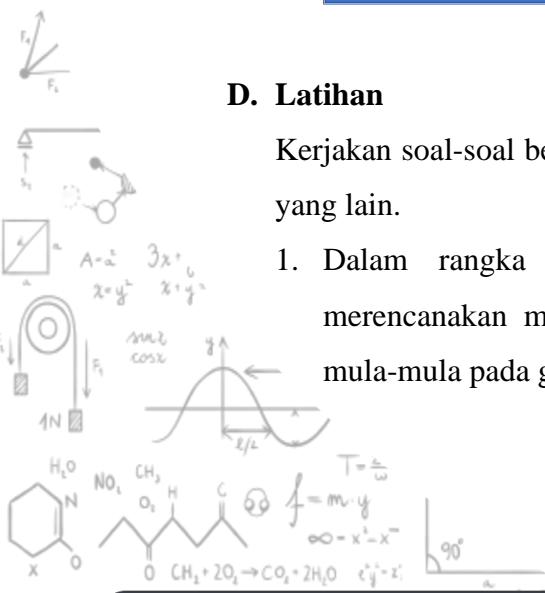
2. Pada minggu keberapa Niko Sentera akan kembali ke tempat semula? Jelaskan

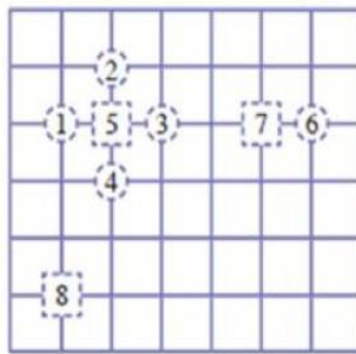
Jawaban

D. Latihan

Kerjakan soal-soal berikut pada buku tulis yang Ananda punyai atau pada lembaran yang lain.

1. Dalam rangka menyambut Pilkada tahun 2020, kepala kantor KPU merencanakan mengubah penataan meja dan kursi. Cermatilah sketsa denah mula-mula pada gambar berikut.





Keterangan:

1, 2, 3, dan 4 : kursi tamu

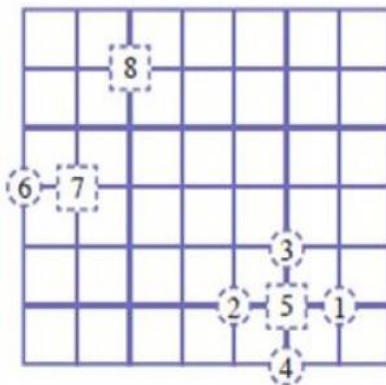
5 : meja tamu

6 : kursi sekretaris

7 : meja sekretaris

8 : lemari arsip

Kemudian tata ruang kantor tersebut hendak diubah menjadi seperti denah berikut.



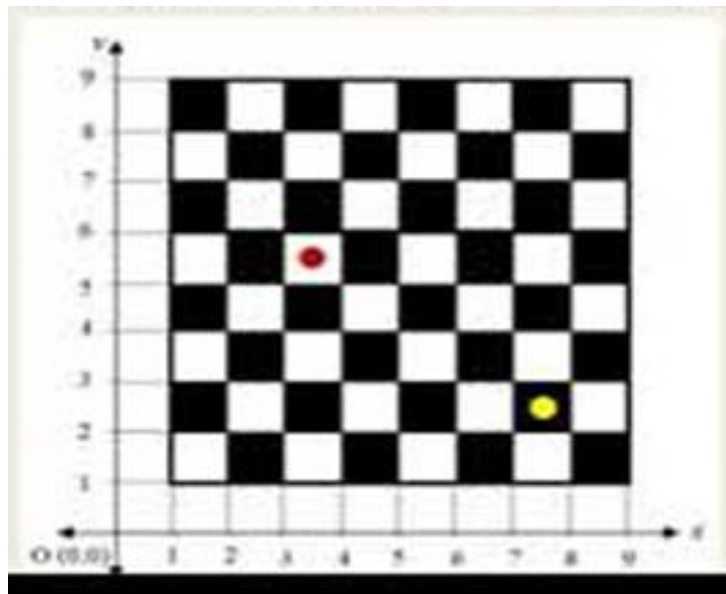
Sumber: https://sitisiyatun.gurusiana.id/article/2020/5/memaknai-translasi-4410567?bima_access_status=not-logged

- Tentukan pergeseran (translasi) dari kursi dan meja sekretaris, dan lemari arsip.
- Nyatakan setiap translasi tersebut dalam pasangan bilangan.

Jawaban



2. Perhatikan model papan catur ini.



Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=hPrrUZDWW64>

Berdasarkan informasi tersebut, jawablah pertanyaan berikut.

a. Bidak kuning akan menempati bidak merah, tentukan translasinya.

Jawaban

b. Jika dilakukan translasi $\begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix}$, tentukan koordinat posisi bidak kuning dan bidak merah.

Jawaban

3. Denah tempat duduk

Hendra	Anah	Irma	Mega	Ganjar	Nunu
Ucok	Riska	Samuel	Gusti	Albert	Rajasa
Bagas	Damai	Boy	Fadel	Katon	Agus
Bani	Asep	Feri	Ucok	Erika	Utut
Nugi	Martina	Bambang	Oci	Mahmud	Andre
Jerisa	Tino	Tia	Pasha	Esti	Niko Sentera

Baris

Lajur →

Guru

Berdasarkan informasi translasi pada denah tersebut, selesaikan soal berikut.

- a. Minggu depan Niko Sentera harus berpindah tempat duduk, dan semua siswa ikut berpindah juga. Minggu ini Niko Sentera duduk di koordinat (a,b), tentukan koordinat tempat duduk Niko Sentera pada minggu depan.

Jawaban

- b. Denah tempat duduk mulai berlaku hari Senin, 13 Juli 2020. Tanggal berapa Niko Sentera menempati tempat Fadel? Jelaskan.

Jawaban

E. Rangkuman

Ananda tentu memiliki pengalaman belajar yang sangat berharga ketika mengikuti aktivitas pembelajaran ini. Coba tuliskan pengalaman Ananda yang berkaitan dengan konsep translasi dengan bahasa sendiri.

1. Translasi adalah

.....
.....
.....
.....

2. Sifat atau ciri suatu translasi adalah

.....
.....
.....
.....

3. Pada koordinat kartesius, bayangan titik (x, y) oleh translasi $\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ adalah

.....
.....
.....
.....

F. Refleksi

Setelah Ananda mengikuti setiap aktivitas pembelajaran, ungkapkan perasaan Ananda secara jujur dan bertanggung jawab berkaitan dengan proses melakukan aktivitas pembelajaran tersebut.

1. Apakah Ananda menemui kesulitan dalam memahami translasi? Jika iya, pada bagian yang mana?

2. Bagaimana perasaan Anda pada saat menyelesaikan semua aktivitas?



3. Mintalah tanda tangan Ayah atau Bunda pada pekerjaan Anda dan sampaikan kepada Bapak/Ibu Guru. Semua yang Anda lakukan ini merupakan representasi pengembangan karakter jujur, peduli, dan tanggung jawab pada dirimu.

G. Rubrik Penilaian/ Kunci Jawaban/ Pedoman Penskoran/ Penjelasan Jawaban

Pada bagian ini Anda akan memperoleh informasi atau penjelasan dari Bapak/Ibu guru berupa aspek yang dinilai, pedoman penskoran, dan alternatif jawaban dari soal-soal latihan. Anda juga dapat mengukur tingkat ketercapaian belajar dalam penguasaan materi, melalui skor yang diberikan untuk setiap jawaban. Anda diminta melakukan kegiatan-kegiatan berikut.

1. Mencocokkan jawaban dengan kunci/alternatif jawaban soal latihan;
2. Menghitung tingkat penguasaan, dengan rumus:

$$\text{Nilai tiap soal} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{10} \times 100$$

$$\text{Tingkat Penguasaan materi} = \frac{\text{jumlah nilai tiap soal}}{\text{banyak soal}} \times 1\%$$

Cara menghitung nilai tiap soal dan tingkat penguasaan materi, Anda bisa melihat contoh pada pembelajaran 1.

3. Menginterpretasikan tingkat penguasaan dan petunjuk tindak lanjut sebagai berikut:

90% - 100% = Baik sekali

80% - 90% = Baik

70% - 79% = Cukup

< 70% = Kurang

Bila tingkat penguasaan materi mencapai hasil 80 – 100%, Anda dapat melanjutkan ke materi pembelajaran selanjutnya tetapi bila tingkat penguasaan materi pembelajaran pembelajar kurang dari 80%, Anda dianjurkan untuk mempelajari kembali materi kegiatan belajar terutama bagian yang belum mereka pahami.

Rubrik Penilaian

Nama Siswa :

Kelas/Semester : IX/1

Nomor Soal	Aspek yang dinilai dan skor maksimum			Total Skor 10
	Menuliskan informasi soal	Menuliskan jawaban	Mengomunikasikan jawaban	
	skor maksimum = 3	skor maksimum = 4	skor maksimum = 3	
1.				
2.				
3.				
Tingkat penguasaan materi = $\frac{\text{jumlah nilai tiap soal}}{\text{banyak soal}} \times 1\%$				

Keterangan:

$$\text{Nilai tiap soal} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{10} \times 100$$

Pedoman Penskoran

No. Aspek	Aspek yang dinilai	Skor
1.	Menuliskan informasi soal	
	Menuliskan informasi soal secara lengkap disertai penjelasan	3
	Menuliskan informasi soal tetapi tidak disertai penjelasan	2
	Menuliskan informasi soal tidak lengkap dan tidak ada penjelasan	1

2.	Menuliskan jawaban	
	Menuliskan jawaban benar sesuai konsep dan konteks disertai pembahasan secara lengkap	4
	Menuliskan jawaban benar sesuai konsep dan konteks tetapi pembahasan kurang lengkap	3
	Menuliskan jawaban benar sesuai konsep dan konteks tetapi tidak ada pembahasan	2
	Menuliskan jawaban salah tidak sesuai konsep dan konteks	1
3.	Mengomunikasikan jawaban	
	Mengomunikasikan jawaban dengan bahasa yang jelas dan tegas	3
	Mengomunikasikan jawaban dengan bahasa kurang jelas	2
	Mengomunikasikan jawaban dengan bahasa tidak jelas	1

Kunci Jawaban Soal Latihan

- translasi meja adalah bergeser 4 satuan ke kiri dan 1 satuan ke bawah dan kursi sekretaris adalah bergeser 6 satuan ke kiri dan 1 satuan ke bawah
 - translasi meja dan kursi sekretaris adalah $\begin{pmatrix} -4 \\ -1 \end{pmatrix}$ dan $\begin{pmatrix} -6 \\ -1 \end{pmatrix}$
translasi lemari arsip $\begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}$
- Translasi bidak kuning akan menempati bidak merah adalah $\begin{pmatrix} -4 \\ 3 \end{pmatrix}$
 - Posisi bidak kuning dan bidak merah adalah (6, 6) dan (2, 9)
- Posisi Niko Sentera minggu ini (a, b), posisi Niko Sentera minggu depan oleh translasi $\begin{pmatrix} -4 \\ 1 \end{pmatrix}$ adalah (a-4, b+1).
 - Posisi Niko Sentera Senin pertama tanggal 13 Juli 2020. Niko akan menempati posisi Fadel pada Senin minggu ke-3, yaitu tanggal 27 Juli 2020.

Pembelajaran 3

Pada pembelajaran yang lalu, Ananda memiliki pengalaman melakukan aktivitas untuk belajar konsep refleksi dan translasi, sekarang Ananda akan menyelesaikan aktivitas untuk memahami rotasi (perputaran) yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Banyak hal yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan permasalahan rotasi, misalnya ketika Ananda melihat perputaran jarum jam.

Pada kehidupan sehari-hari, Ananda akan menjumpai berbagai situasi yang berbeda, tentunya suatu hal yang menantang untuk bisa Ananda selesaikan menggunakan konsep rotasi.

A. Tujuan Pembelajaran

1. Dengan menyelesaikan aktivitas kehidupan sehari-hari, Ananda akan dapat memahami konsep rotasi dengan benar.
2. Jika diberikan letak suatu benda pada koordinat kartesius, Ananda akan dapat menentukan letak bayangan benda tersebut akibat dari rotasi secara tepat.
3. Dengan berpikir kritis secara cermat, Ananda akan dapat menyimpulkan tentang apa itu rotasi dari suatu masalah kontekstual.

B. Peran Guru dan Orang Tua

1. Peran Guru

Pada setiap aktivitas, Ananda akan mendapatkan bimbingan secara tidak langsung dari Bapak atau Ibu guru melalui pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab. Dalam menemukan kesulitan, Ananda dapat menghubungi guru menggunakan sarana komunikasi yang sudah disepakati, misal *chatting* melalui aplikasi *whatsapp*.

2. Peran Orangtua

Ananda dapat meminta bantuan kepada Ayah/Ibu untuk keperluan melengkapi bahan pembelajaran, menyediakan bahan, informasi, atau referensi.

Manfaatkan benda-benda yang ada di sekitar Anda untuk membantu Anda melakukan aktivitas belajar.

C. Aktivitas Pembelajaran

Ananda tentu masih ingat hal-hal yang harus diperhatikan sebelum mengikuti aktivitas pembelajaran, sebagaimana kesepakatan pada pembelajaran 1 dan 2. Kesepakatan ini masih harus Ananda laksanakan agar aktivitas pembelajaran berikut berjalan lancar.

Aktivitas 1:

Memahami Konsep Rotasi yang Dihubungkan dengan Suatu Konteks

Ada beberapa kegiatan yang akan dapat membantu Anda untuk memahami konsep rotasi. Pada aktivitas ini coba Anda lakukan kegiatan-kegiatan berikut.

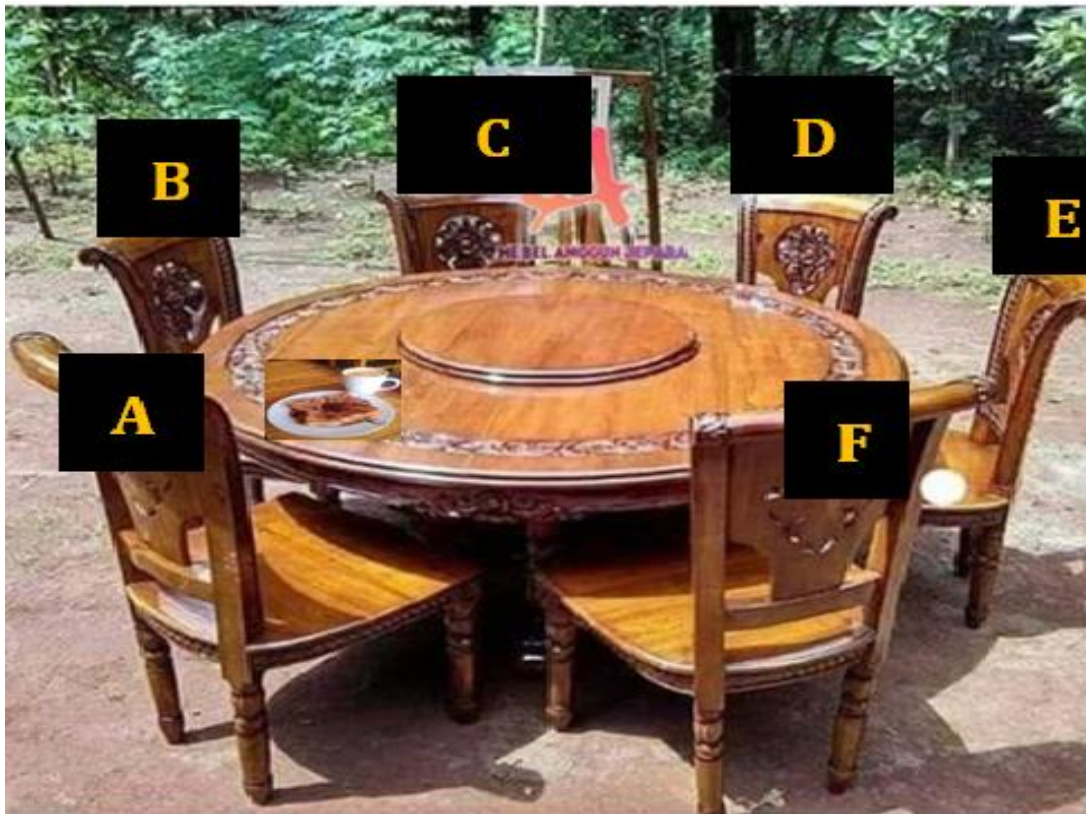
1. Ambil sebuah buku dan letakan di atas meja;
2. Tekanlah salah satu pojok buku tersebut, kemudian putarlah buku berlawanan atau searah jarum jam. Bagaimana posisi benda tersebut? Tuliskan jawaban Anda

3. Perhatikan posisi awal dan posisi buku saat ini. Apakah ada perubahan bentuk dan ukuran buku setelah diputar? Apakah ada perubahan letak dan arah buku setelah di putar? Tuliskan jawaban Anda

Kegiatan yang Anda lakukan tadi adalah konteks yang berkaitan dengan - 25 ciri-ciri atau sifat suatu perputaran atau rotasi.

Ananda pernah melihat meja putar seperti gambar ini? Berbahagialah Ananda yang di rumahnya memiliki meja putar, karena dapat menerapkan konsep

rotasi (perputaran) secara langsung. Bagi Ananda yang dirumahnya tidak ada meja bundar seperti itu ambillah buku dan beberapa pensil, susunlah dan anggaplah itu meja dan kursi di rumah. Sekarang Ananda akan melakukan aktivitas pembelajaran tentang rotasi dengan memperhatikan gambar meja putar berikut.



Sumber: <https://shopee.co.id/meja-makan-salina-bundar-meja-putar-6-kursi-mebel-jepara-furniture-i.115279170.1965397553>

Berdasarkan gambar meja putar tersebut, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut.

1. Menurut Ananda di manakah posisi piring roti dan gelas susu? Kaitkan posisi piring dengan posisi kursi. Tuliskan jawaban Ananda

Jawaban

2. Pada gambar tersebut, posisi kursi berjarak sama. Jika piring roti dan gelas susu posisinya harus berada tepat di depan kursi E, ada berapa cara untuk

memindahkan dengan cara diputar? Berapa bagian putaran piring itu harus diputar untuk masing-masing cara? Apakah piring roti dan gelas susu ada perubahan bentuk dan ukuran?

Tuliskan jawaban Ananda

Jawaban.

3. Sekarang coba Ananda mencari informasi tentang arah rotasi atau arah putaran, boleh dengan membaca buku teks atau mencari informasi dari sumber lain termasuk bertanya kepada Bapak/Ibu guru.

Setelah Ananda mendapatkan informasi tentang arah rotasi tersebut, tuliskan masing-masing rotasi yang dapat dilakukan untuk memindahkan posisi sepotong roti dan segelas susu tepat di depan kursi E. Tuliskan jawaban Ananda.

Jawaban.

4. Setelah Ananda mengikuti aktivitas pembelajaran ini dan menjawab pertanyaan-pertanyaan 1 sampai 3, tentu Ananda mulai paham tentang rotasi dan sifat-sifatnya. Tulislah pengertian dan sifat-sifat rotasi sesuai dengan pemahaman Ananda.

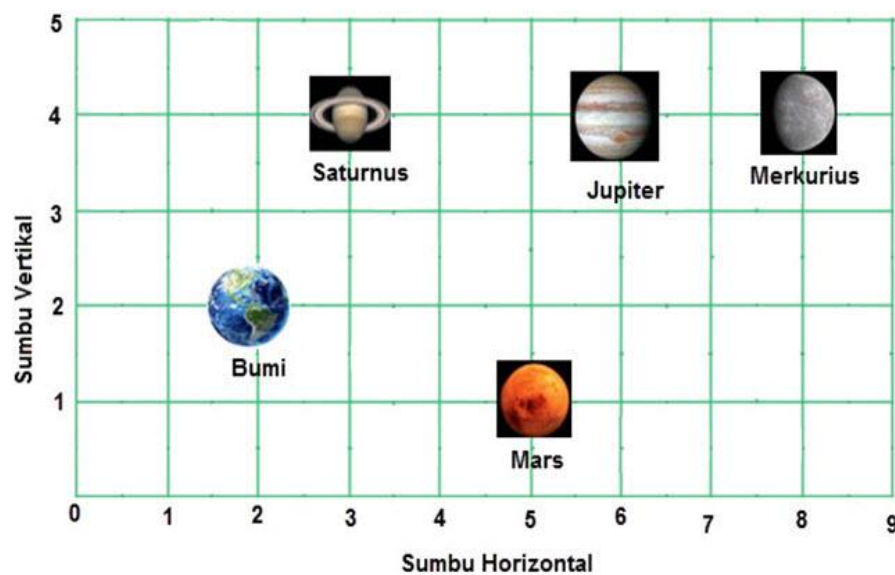
Jawaban

Aktivitas 2:

Menentukan Letak Bayangan Suatu Benda pada Koordinat Kartesius Akibat dari Rotasi

Coba Ananda ingat kembali tentang koordinat kartesius, kemudian pada aktivitas ini Ananda akan menghubungkan koordinat kartesius dengan konsep rotasi yang telah Ananda kuasai pada aktivitas 1.

Perhatikan dan salin gambar berikut ini, kemudian perluas koordinat kartesius sampai pada kuadran keempat (buat lah petak-petak di sebelah kiri sumbu vertikal dan di bawah sumbu horizontal).



Sumber: <https://www.nidokna.com/2017/01/pembelajaran-2-tema-9-subtema-1.html>

Setelah Ananda menyalin gambar dan memperluas petak-petaknya, lakukan kegiatan berikut dan jawablah pertanyaan-pertanyaannya.

1. Tulislah koordinat dari nama-nama planet tersebut

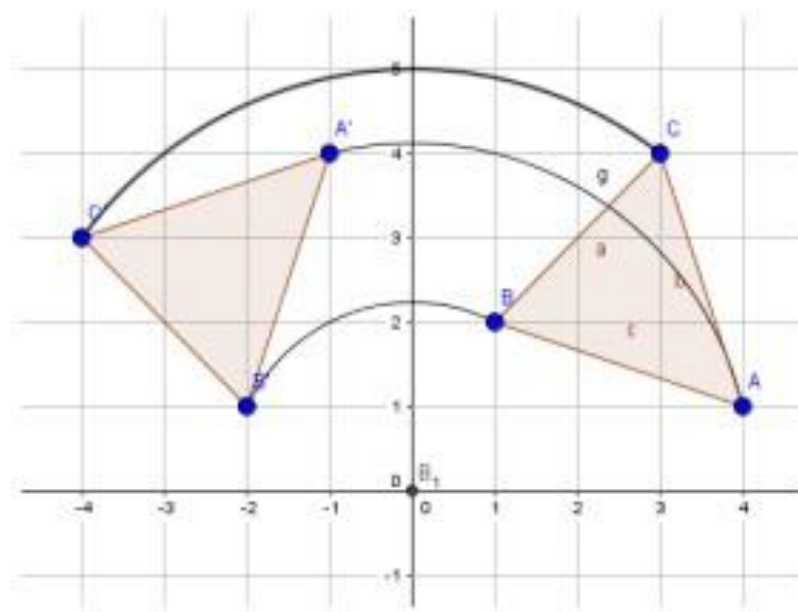
Jawaban

2. Gunakan jangka untuk memindahkan posisi “Mars” dengan melakukan perputaran sejauh 90° berlawanan arah jarum jam dan pusat putaran titik (0,0). Tentukan koordinat “Mars” setelah diputar.

Jawaban



Sekarang Ananda perhatikan gambar berikut.



Sumber: <https://m-edukasi.kemdikbud.go.id/medukasi/produk-files/kontenkm/km2016/KM201606/materi1.html>

Bangun segitiga ABC dirotasi dengan pusat (0,0) sehingga menempati posisi A'B'C', kemudian Ananda lakukan kegiatan berikut.

1. Lengkapi tabel berikut ini.

Koordinat sebelum rotasi	Koordinat setelah rotasi	Arah rotasi (cukup menulis searah atau berlawanan arah jarum jam)
A (..., ...)	A' (..., ...)	
B (..., ...)	B' (..., ...)	
C (..., ...)	C' (..., ...)	

2. Tentukan besar rotasi yang dilakukan.

3. Jika dari A'B'C' dikembalikan ke posisi semula (ABC), berapakah besar rotasi yang dilakukan?

Jawaban

4. Jika dari bangun ABC dirotasi 180° berlawanan arah jarum jam, tuliskan koordinat setiap titik hasil rotasi tersebut.

Jawaban

Ananda coba sekarang memanfaatkan pengalaman Ananda untuk melengkapi tabel berikut.

Titik koordinat	Pusat rotasi	Besar rotasi	Arah rotasi	Hasil rotasi
(5, 7)	(0, 0)	90°	Berlawanan arah jarum jam	(..., ...)
(5, 7)	(0, 0)	90°	Searah jarum jam	(..., ...)
(5, 7)	(0, 0)	180°	Berlawanan arah jarum jam	(..., ...)
(5, 7)	(0, 0)	180°	Searah jarum jam	(..., ...)

Berdasarkan pengalaman Ananda setelah melakukan aktivitas ini, apa yang dapat disimpulkan jika sebuah benda (titik) dirotasikan sejauh 90° dan 180° baik berlawanan arah jarum jam maupun searah jarum jam? Jelaskan bagaimana cara penulisan untuk rotasi yang berlawanan arah jarum jam dan yang searah jarum jam.

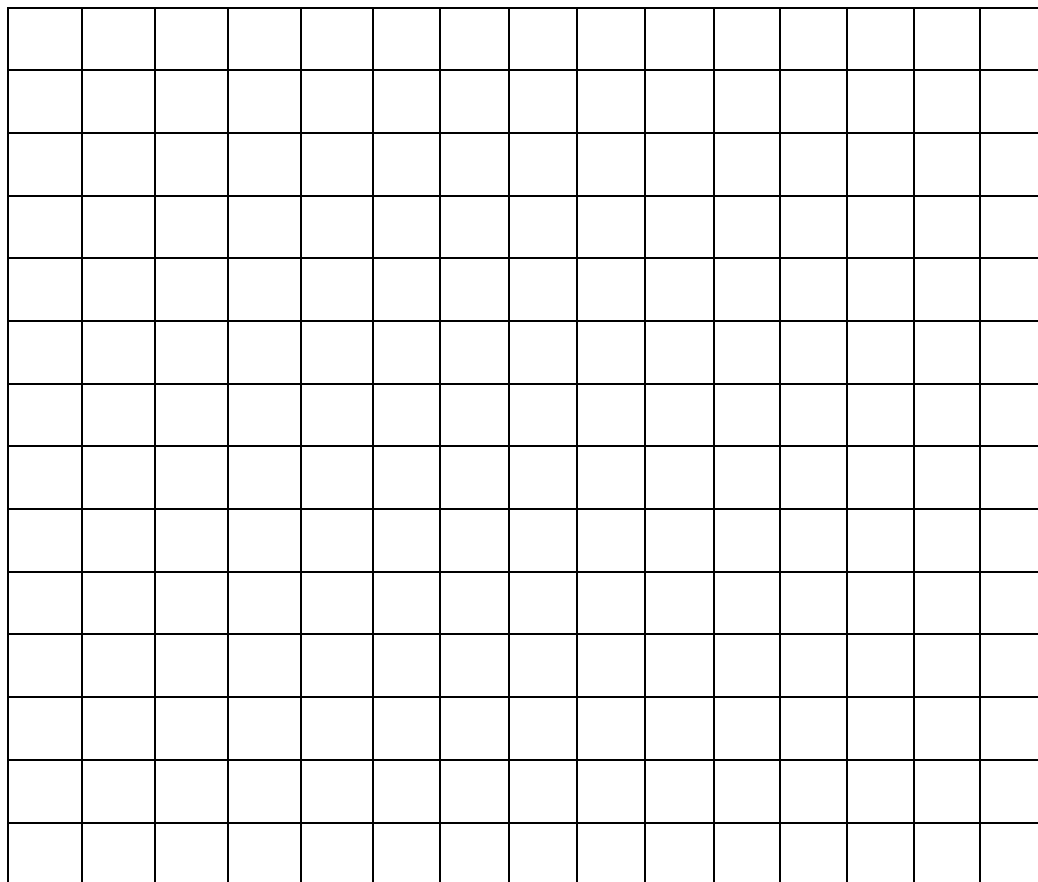
Jawaban

Tantangan untuk penggemar matematika

Pada aktivitas 2, Ananda telah membahas rotasi yang dihubungkan dengan koordinat kartesius, dengan pusat rotasi (0,0). Bagaimana jika rotasi dilakukan dengan pusat rotasi titik (a,b)? (a dan b adalah bilangan bulat). Untuk menjawab pertanyaan tersebut, coba lakukan kegiatan berikut.

1. Buatlah koordinat kartesius pada kertas berpetak dan letakan titik (2, 1);
2. Lakukan rotasi sesuai data yang tertera pada tabel; dan
3. Lengkapi tabel berikut.

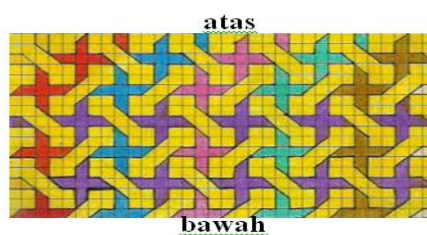
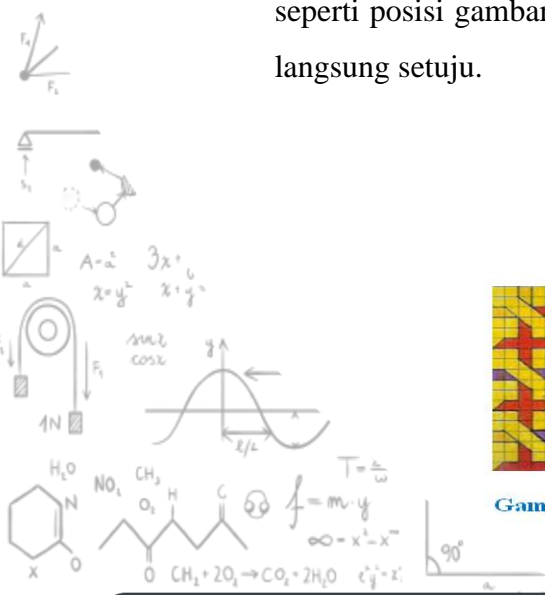
Titik koordinat	Pusat rotasi	Besar rotasi	Arah rotasi	Hasil rotasi
(5, 7)	(2, 1)	90°	Berlawanan arah jarum jam	$(-7+2+1, 5-2+1) = (-4, 4)$
(x, y)	(a, b)	90°	Berlawanan arah jarum jam	(..., ...)
(5, 7)	(2, 1)	90°	Searah jarum jam	(..., ...)
(x, y)	(a, b)	90°	Searah jarum jam	(..., ...)
(5, 7)	(2, 1)	180°	Berlawanan arah jarum jam	(..., ...)
(x, y)	(a, b)	180°	Berlawanan arah jarum jam	(..., ...)
(5, 7)	(2, 1)	180°	Searah jarum jam	(..., ...)
(x, y)	(a, b)	180°	Searah jarum jam	(..., ...)



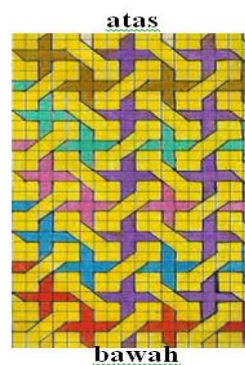
Aktivitas 3:

Berpikir Kritis dalam Menyimpulkan Tentang Rotasi dari Suatu Masalah Kontekstual

Gambar berikut merupakan karya yang dibuat Rudi pada kegiatan membuat. Ketika karya ini dipasang pada dinding ruangan di rumahnya, Rudi memasangnya seperti posisi gambar 1, sedangkan Adiknya usul seperti posisi gambar 2, dan Rudi langsung setuju.



Gambar 1



Gambar 2

1. Apa yang harus dilakukan Rudi untuk memperoleh posisi gambar 2 dari posisi gambar 1? Jelaskan.

Jawaban

D. Latihan

1. Gambar berikut adalah suasana rapat komisariss dari PT “X” menggunakan meja putar, dan posisi peserta rapat duduk dengan jarak yang sama. Pada rapat tersebut dibahas tentang dokumen dari perusahaan tersebut.

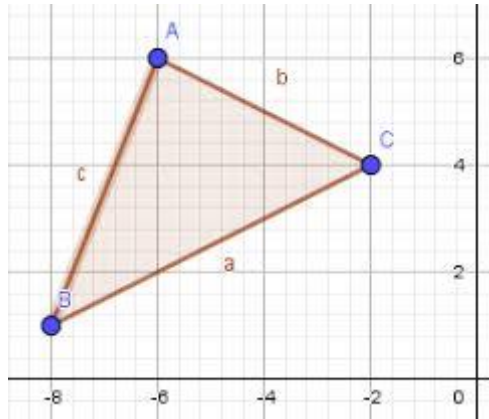


Sumber: <https://www.pngwing.com/id/free-png-nuipp>

Berdasarkan gambar tersebut, posisi dokumen dapat berpindah sesuai keperluan setiap peserta rapat. Jika meja diputar 90° , tentukan posisi dokumen. Tuliskan jawaban Ananda.

Jawaban

2. Perhatikan gambar bangun segitiga ABC.



Berdasarkan gambar tersebut, kerjakan soal-soal berikut ini.

- a. Bangun tersebut dirotasi dengan pusat $(0,0)$ dan sudut 90° searah jarum jam. Tentukan koordinat masing-masing titik sudut hasil rotasi.

Jawaban

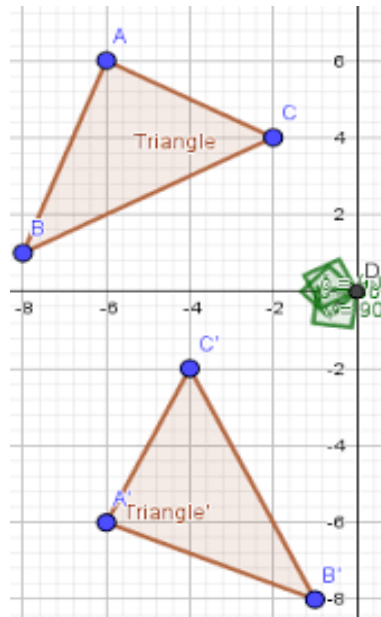
- b. Pada rotasi dengan pusat $(0,0)$ bayangan titik B adalah $(1, 8)$, tentukan koordinat bayangan titik A dan titik C serta rotasi yang dilakukan.

Jawaban

3. Sebuah kapal layar dikendalikan dari koordinat $(2, 1)$. Untuk alasan keamanan berlayar, kapal harus berputar 90° , sehingga sampai di koordinat $(-5, 5)$. Tentukan posisi kapal mula-mula. Tuliskan jawaban Anda.

Jawaban

4. Perhatikan gambar berikut.



Sumber: <https://www.google.com/search?q=Rotasi+pada+bidang+koordinat+untuk+SM+P+kelas+9&safe=strict&sxsrf=ALeKk000ISyU7oRB0hgRcjwG-1n2GH1ivg:1598348494996&source=l>

Berdasarkan gambar tersebut, ada 2 cara untuk memperoleh perubahan posisi dari ABC menjadi A'B'C'. Bagaimana menurut pendapat Ananda? Lengkapi pendapat Ananda dengan alasan.

Jawaban

E. Rangkuman

Ananda tentu memiliki pengalaman belajar yang sangat berharga ketika melakukan aktivitas pembelajaran ini. Coba tuliskan pengalaman Ananda yang berkaitan dengan konsep rotasi dengan bahasa sendiri.

1. Rotasi atau perputaran adalah

.....

.....

2. Sifat atau ciri dari suatu rotasi adalah

.....

3. Rotasi pada koordinat kartesius dapat disimpulkan sebagai berikut.

Titik koordinat	Pusat rotasi	Besar rotasi	Arah rotasi	Hasil rotasi
(x, y)	$(0, 0)$	90°	Berlawanan arah jarum jam	$(..., ...)$
(x, y)	$(0, 0)$	90°	Searah jarum jam	$(..., ...)$
(x, y)	$(0, 0)$	180°	Berlawanan arah jarum jam	$(..., ...)$
(x, y)	$(0, 0)$	180°	Searah jarum jam	$(..., ...)$
(x, y)	(a, b)	90°	Berlawanan arah jarum jam	$(..., ...)$
(x, y)	(a, b)	90°	Searah jarum jam	$(..., ...)$
(x, y)	(a, b)	180°	Berlawanan arah jarum jam	$(..., ...)$

F. Refleksi

Setelah Ananda mengikuti setiap aktivitas pembelajaran ini, ungkapkan perasaan Ananda secara jujur dan bertanggung jawab berkaitan dengan proses pada aktivitas pembelajaran tersebut.

1. Apakah Ananda menemui kesulitan dalam memahami rotasi? Jika iya, pada bagian yang mana?

2. Bagaimana perasaan Ananda pada saat menyelesaikan semua aktivitas?

3. Mintalah tanda tangan Ayah atau Bunda pada pekerjaan Ananda dan sampaikan kepada Bapak/Ibu Guru. Semua yang Ananda lakukan ini merupakan representasi pengembangan karakter jujur, peduli, dan tanggung jawab pada dirimu.

G. Rubrik Penilaian/Kunci Jawaban/Pedoman Penskoran/Penjelasan Jawaban

Pada bagian ini Ananda akan memperoleh informasi atau penjelasan dari Bapak/Ibu guru berupa aspek yang dinilai, pedoman penskoran, dan alternatif jawaban dari soal-soal latihan. Ananda juga dapat mengukur tingkat ketercapaian belajar dalam penguasaan materi, melalui skor yang diberikan untuk setiap jawaban.

Ananda diminta melakukan kegiatan-kegiatan berikut.

1. Mencocokkan jawaban dengan kunci/alternatif jawaban soal latihan;
2. Menghitung tingkat penguasaan, dengan rumus:

$$\text{Nilai tiap soal} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{10} \times 100$$

$$\text{Tingkat Penguasaan materi} = \frac{\text{jumlah nilai tiap soal}}{\text{banyak soal}} \times 100\%$$

Cara menghitung nilai tiap soal dan tingkat penguasaan materi, Ananda bisa melihat contoh pada pembelajaran 1.

3. Menginterpretasikan tingkat penguasaan dan petunjuk tindak lanjut sebagai berikut:

90% - 100% = Baik sekali

80% - 90% = Baik

70% - 79% = Cukup

< 70% = Kurang

Bila tingkat penguasaan materi mencapai hasil 80 – 100%, Ananda dapat melanjutkan ke materi pembelajaran selanjutnya tetapi bila tingkat penguasaan materi pembelajaran pembelajar kurang dari 80%, Ananda dianjurkan untuk mempelajari kembali materi kegiatan belajar terutama bagian yang belum mereka pahami.

Rubrik Penilaian

Nama Siswa :

Kelas/Semester : IX/1

Nomor Soal	Aspek yang dinilai dan skor maksimum			Nilai
	Menuliskan informasi soal	Menuliskan jawaban	Mengomunikasikan jawaban	
	skor maksimum = 3	skor maksimum = 4	skor maksimum = 3	
1.				
2.				
3.				
Tingkat penguasaan materi = $\frac{\text{jumlah nilai tiap soal}}{\text{banyak soal}} \times 1\%$				

Keterangan:

$$\text{Nilai tiap soal} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{10} \times 100$$

Pedoman Penskoran

No. Aspek	Aspek yang dinilai	Skor
1.	Menuliskan informasi soal	
	Menuliskan informasi soal secara lengkap disertai penjelasan	3
	Menuliskan informasi soal tetapi tidak disertai penjelasan	2
	Menuliskan informasi soal tidak lengkap dan tidak ada penjelasan	1
2.	Menuliskan jawaban	
	Menuliskan jawaban benar sesuai konsep dan konteks disertai pembahasan secara lengkap	4
	Menuliskan jawaban benar sesuai konsep dan konteks tetapi	3

	pembahasan kurang lengkap	
	Menuliskan jawaban benar sesuai konsep dan konteks tetapi tidak ada pembahasan	2
	Menuliskan jawaban salah tidak sesuai konsep dan konteks	1
3.	Mengomunikasikan jawaban	
	Mengomunikasikan jawaban dengan bahasa yang jelas dan tegas	3
	Mengomunikasikan jawaban dengan bahasa kurang jelas	2
	Mengomunikasikan jawaban dengan bahasa tidak jelas	1

Kunci Jawaban Soal Latihan

- Posisi dokumen setelah meja diputar 90° adalah di anggota 2
- Koordinat hasil rotasi adalah $A' (-6, -6)$, $B' (-1, -8)$, $C' (-4, -2)$
 - $B (-8, 1)$ setelah dirotasi menjadi $B' (1, 8)$ berarti rotasinya -90° , sehingga koordinat $A' (6, 6)$, dan $C' (4, 2)$
- Pusat rotasi $(2, 1)$ dan posisi setelah berputar 90° adalah $(-5, 5)$. Posisi mula-mula dapat ditentukan dengan menentukan komponen x dan y sebagai berikut.

Hasil rotasi 90° dengan pusat (a, b) adalah $(-y+a+b, x-a+b)$, maka dapat dibuat persamaan:

$$\begin{aligned} -y+a+b &= -5 & \text{dan} & & x-a+b &= 5 \\ -y+2+1 &= -5 & & & x-2+1 &= 5 \\ -y+3 &= -5 & & & x-1 &= 5 \\ -y &= -8 & & & x &= 6 \\ y &= 8 \end{aligned}$$

Jadi posisi kapal mula-mula adalah pada koordinat $(6, 8)$
- Ya, saya setuju ada 2 cara yaitu *pertama* dirotasi 180° dengan pusat $(0,0)$ dan berlawanan arah jarum jam, dan *kedua* dirotasi 180° dengan pusat $(0,0)$ dan searah jarum jam. Kedua cara tersebut mendapatkan hasil yang sama, karena rotasi 180° dengan pusat $(0,0)$ berlawanan atau searah jarum jam hasilnya sama.

Pembelajaran 4

Pada pembelajaran yang lalu, Anda memiliki pengalaman melakukan aktivitas belajar konsep refleksi, translasi, dan rotasi. Sekarang Anda akan membahas transformasi yang berupa dilatasi (proses memperbesar atau memperkecil bangun) yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Banyak hal yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan permasalahan dilatasi, misalnya memperbesar atau memperkecil ukuran foto, tayangan pada layar menggunakan infocus, dan lain-lain.

Dalam kehidupan sehari-hari banyak masalah kontekstual dengan berbagai situasi yang berbeda yang terkait dengan dilatasi, hal ini akan menjadi suatu hal yang menantang ketika Anda berusaha ingin menyelesaikan masalah tersebut.

A. Tujuan Pembelajaran

1. Dengan menyelesaikan aktivitas terkait konteks kehidupan sehari-hari, Anda akan dapat memahami konsep dilatasi dengan benar.
2. Jika diberikan letak suatu benda pada koordinat kartesius, Anda akan dapat menentukan letak bayangan benda tersebut akibat dari dilatasi secara tepat.
3. Dengan berpikir kritis dan kreatif secara cermat, Anda akan dapat menganalisis suatu masalah kontekstual yang berkaitan dengan dilatasi.

B. Peran Guru dan Orang Tua

1. Peran Guru

Pada setiap aktivitas, Anda akan mendapatkan bimbingan secara tidak langsung dari Bapak atau Ibu guru melalui pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab. Dalam menemukan kesulitan, Anda dapat menghubungi Bapak/Ibu guru menggunakan sarana komunikasi yang sudah disepakati, misal *chatting* melalui aplikasi *whatsapp*.

2. Peran Orangtua

Anda dapat meminta bantuan kepada Ayah/Ibu untuk keperluan melengkapi bahan pembelajaran, menyediakan bahan, informasi, atau referensi.

Manfaatkan benda-benda yang ada di sekitar Ananda untuk membantu Ananda melakukan aktivitas belajar.

C. Aktivitas Pembelajaran

Ananda tentu masih ingat hal-hal yang harus diperhatikan sebelum mengikuti aktivitas pembelajaran, sebagaimana kesepakatan pada pembelajaran 1, 2 dan 3. Kesepakatan ini harus tetap Ananda laksanakan dengan sebaik-baiknya.

Aktivitas 1:

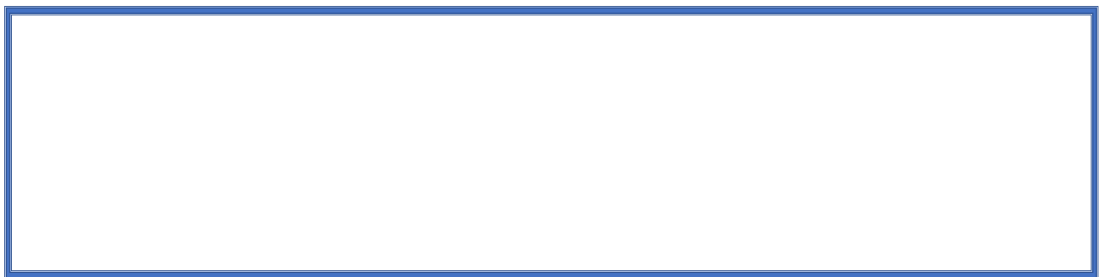
Memahami Konsep Dilatasi yang Dihubungkan dengan Suatu Konteks

Dalam kegiatan sehari-hari ada beberapa konteks yang dapat membantu Ananda untuk memahami konsep dilatasi.

Pada aktivitas ini coba Ananda lakukan kegiatan-kegiatan berikut.

1. Ambil sebuah benda berbentuk persegi panjang (misalnya pas foto) dan sediakan sehelai kertas polos;
2. Jiplaklah benda tersebut di atas kertas polos sehingga terbentuk gambar persegi panjang;
3. Coba Ananda gambar lagi persegi panjang yang terbentuk dengan ukuran dua kalinya gambar semula. Bagaimana posisi gambar tersebut?
4. Perhatikan posisi awal dan posisi saat ini. Apakah posisinya berubah? Apakah ada perubahan bentuk dan ukuran?

Jawaban



Kegiatan yang telah Ananda lakukan tadi adalah suatu konteks yang berkaitan dengan ciri-ciri atau sifat suatu dilatasi.

Ananda sekarang perhatikan fenomena berikut ini. Gambar berikut ini adalah lorong dari sebuah bangunan gedung. Mungkin Ananda pernah melihat bangunan

seperti gambar ini? Gambar ini akan membantu aktivitas Anda dalam memahami konsep dilatasi (memperbesar atau memperkecil ukuran benda).

Pada aktivitas ini, Anda akan dipandu dengan pertanyaan-pertanyaan untuk menjelaskan konsep dan sifat-sifat dilatasi, oleh karena itu amati gambar dengan cermat dan jawablah pertanyaan-pertanyaannya.



Sumber: <https://pixabay.com/id/photos/lorong-perspektif-terowongan-933328/>

1. Pada lorong bangunan gedung tersebut, bangun geometri apa yang dapat Anda temukan?

Jawaban

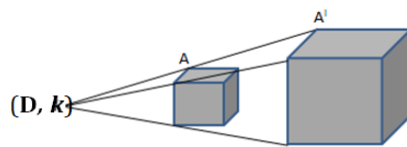
2. Pada bangun geometri yang Anda temukan, apakah ada keteraturan? Keteraturan apa yang terlihat?

Jawaban

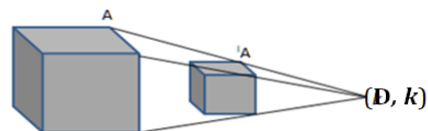
3. Setelah Anda melihat keteraturan tersebut, apakah ukurannya berubah? Apakah bentuknya juga berubah?

Jawaban

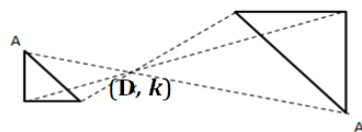
Berdasarkan pertanyaan-pertanyaan tersebut, Ananda telah berusaha menjawab dengan baik. Terdapat beberapa data, yaitu bangun geometri, keteraturan bentuk bangun, dan ukuran bangun. Sekarang marilah kita amati dengan cermat bangun-bangun geometri berikut ini agar Ananda dapat menyimpulkan tentang pengertian dan sifat-sifat dilatasi.



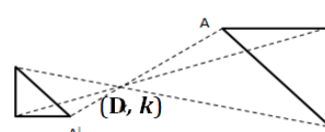
Gambar 1



Gambar 2



Gambar 3



Gambar 4

Sumber: <https://www.studiobelajar.com/transformasi-geometri/>

Keempat gambar tersebut merupakan konsep dilatasi, dengan D titik atau pusat dilatasi, k faktor dilatasi, A salah satu titik bangun geometri, dan A' adalah hasil dilatasi. Faktor dilatasi merupakan faktor perkalian suatu bangun geometri yang didilatasikan. Faktor ini menunjukkan seberapa besar hasil dilatasi terhadap bangun geometrinya dan dinotasikan dengan k . Nilai $k > 1$ atau $k < -1$ menunjukkan hasil dilatasi lebih besar dari geometrinya. Nilai $-1 < k < 1$ menunjukkan hasil dilatasi lebih kecil dari geometrinya.

1. Berdasarkan gambar dan informasi tersebut, lengkapi tabel berikut.

Bangun	Faktor dilatasi (nilai k)	Posisi bangun awal dan hasil dilatasi terhadap titik pusat dilatasi
Gambar 1
Gambar 2
Gambar 3
Gambar 4

2. Berdasarkan pengalaman Ananda dalam menjawab pertanyaan nomor 1 sampai 3 dan melengkapi tabel, apakah yang dimaksud dengan dilatasi? Jelaskan dan tuliskan sifat-sifat dilatasi tersebut.

Jawaban

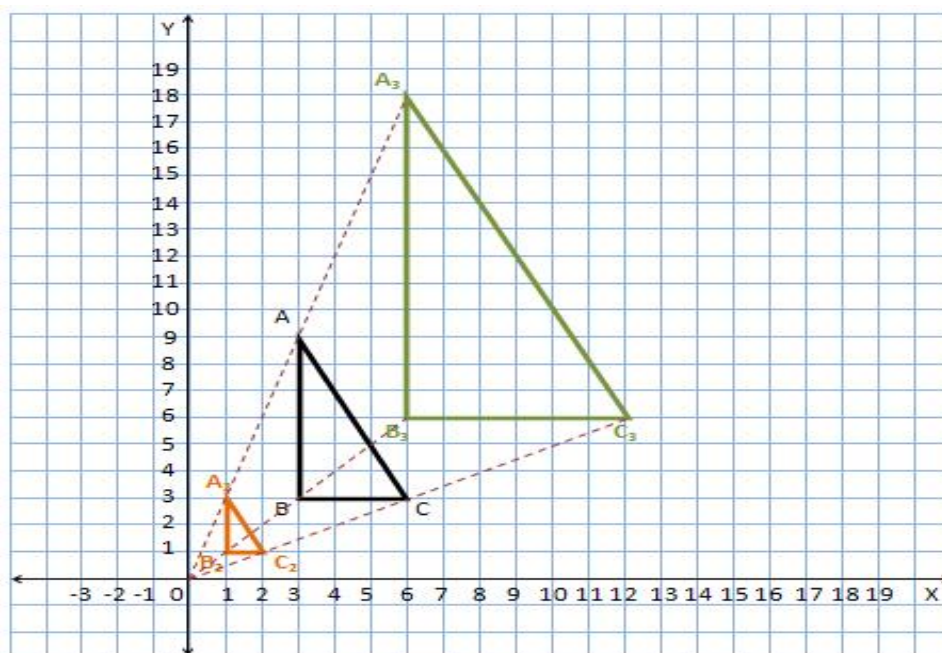


Aktivitas 2:

Menentukan Letak Bayangan Suatu Benda pada Koordinat Kartesius Akibat Dilatasi

Ananda tentu masih ingat tentang koordinat kartesius, Pada aktivitas ini Ananda akan menghubungkan koordinat kartesius dengan konsep dilatasi yang telah Ananda kuasai pada aktivitas 1.

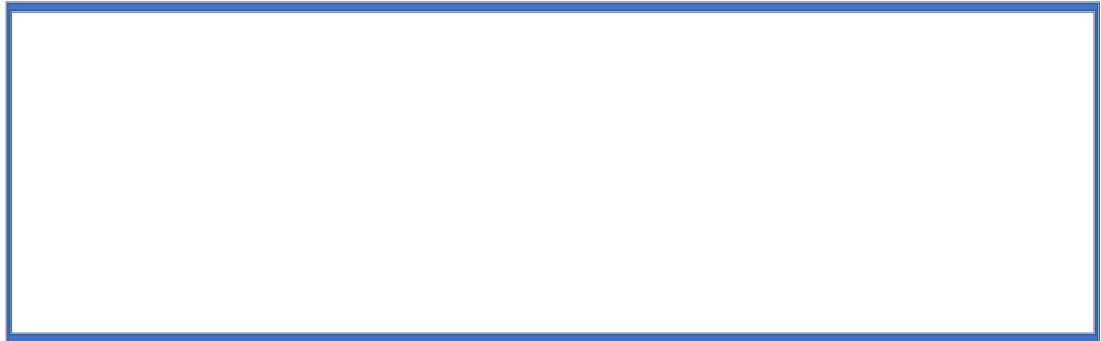
Perhatikan gambar, dan lakukan kegiatan berikut.



Sumber: <https://brainly.co.id/tugas/163020>

1. Berdasarkan gambar tersebut bangun geometri yang didilatasi adalah segitiga ABC. Tentukan titik pusat dilatasi dan dua bangun hasil dilatasinya.

Jawaban



2. Setelah Ananda menentukan bangun hasil dilatasi, lengkapi tabel berikut.

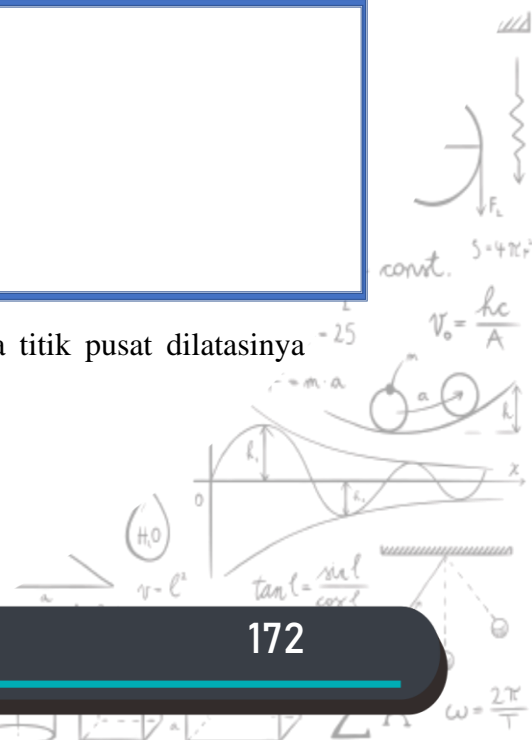
Bangun Awal ΔABC , dengan koordinat	Titik pusat dilatasi	Dilatasi I		Dilatasi II	
		Faktor dilatasi	Koordinat Hasil dilatasi	Faktor dilatasi	Koordinat Hasil dilatasi
A(....,)	(0, 0)		A ₂ (....,)		A ₃ (....,)
B(....,)	(0, 0)		B ₂ (....,)		B ₃ (....,)
C(....,)	(0, 0)		C ₂ (....,)		C ₃ (....,)

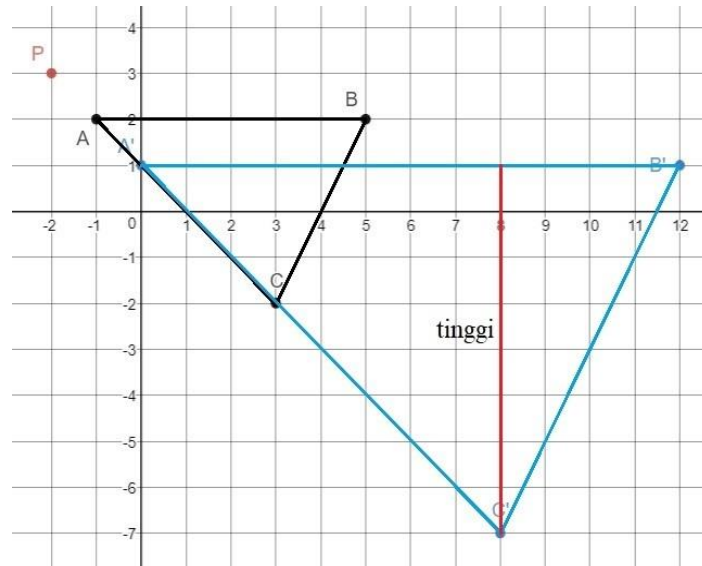
3. Berdasarkan jawaban dan tabel yang telah diisi, Adakah rumus yang dapat Ananda tuliskan? Jika ada tulis lah rumus tersebut beserta penjelasannya.

Jawaban



Sekarang ada tantangan untuk Ananda, bagaimana jika titik pusat dilatasinya adalah bukan (0,0) seperti terlihat pada gambar berikut.





Berdasarkan gambar tersebut, $A'B'C'$ adalah hasil dilatasi bangun segitiga ABC.

1. Tentukan koordinat titik pusat dan faktor skala dilatasinya

Jawaban

2. Lengkapi tabel berikut.

Bangun geometri yang didilatasi $\triangle ABC$, dengan koordinat	Titik pusat dilatasi	Faktor skala	Bangun hasil dilatasi $\triangle A'B'C'$, dengan koordinat
A(....,)			A'(....,)
B(....,)			B'(....,)
C(....,)			C'(....,)

3. Bagaimana cara memperoleh koordinat hasil dilatasi tersebut ($A'B'C'$)?

Jawaban

4. Berdasarkan jawaban dan tabel yang telah diisi, Adakah rumus yang dapat Ananda tuliskan? Jika ada tulis rumus tersebut beserta penjelasannya

Jawaban

Aktivitas 3:

Berpikir Kritis dan Kreatif dalam Menganalisis Suatu Masalah Kontekstual yang Berkaitan dengan Dilatasi.

Seorang fotografer di sebuah studio foto telah mencetak 3 ukuran pas foto, seperti tampak berikut ini.



Sumber: <https://sumberbelajar.belajar.kemdikbud.go.id/sumberbelajar/tampil/Transformasi-Geometri-2015/konten1.html>

Berdasarkan informasi dan gambar tersebut, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut.

1. Jika pas foto awal adalah yang berukuran terkecil, berapa faktor skala yang mungkin?

Jawaban

2. Jika pas foto terkecil berukuran 2cm x 3cm, berapa ukuran yang mungkin untuk 2 pas foto lainnya? Berikan penjelasan sesuai dengan ukuran yang lazim digunakan.

Jawaban

D. Latihan

1. Perhatikan informasi berikut, luas gambar pada layar adalah 9 kali luas gambar pada laptop.



Sumber: <http://www.rentallcdprojectorsemarang.com/>

Berdasarkan gambar dan informasi tersebut, jawablah pertanyaan berikut.

- a. Berapa luas gambar yang mungkin pada layar tersebut?

Jawaban

- b. Berapa ukuran gambar yang mungkin pada layar tersebut?

Jawaban

- c. Berapa faktor yang mungkin pada dilatasi tersebut?

Jawaban

2. Sebuah bangun segitiga dengan koordinat (2, 3), (7, 1), dan (-2, -5) didilatasi dengan pusat (0, 0) sehingga menghasilkan bangun segitiga yang baru dengan koordinat (6, 9), (21, 3), dan (-6, -15). Berapa faktor skala dilatasi tersebut?

Jawaban

3. Sebuah bangun segitiga dengan koordinat (2, 3), (7, 1), dan (-2, -5) didilatasi dengan pusat (1, 3) dan faktor skala 3. Tentukan koordinat bangun hasil dilatasi?

Jawaban

4. Perhatikan gambar denah sebuah rumah berikut.



Sumber: <https://id.pinterest.com/pin/406168460136369984/>

Setelah denah rumah diperbesar dengan faktor skala 2, apakah keliling dan luasnya juga 2 kali keliling dan luas semula? Jelaskan.

Jawaban

E. Rangkuman

Ananda tentu memiliki pengalaman belajar yang sangat berharga ketika melakukan aktivitas pembelajaran ini. Coba tuliskan pengalaman Ananda yang berkaitan dengan konsep dilatasi dengan bahasa sendiri. Jika menemui kesulitan Ananda dapat membaca buku siswa atau membaca sumber lain, termasuk bertanya kepada Bapak/Ibu guru.

1. Dilatasi adalah

.....

.....

2. Sifat-sifat dilatasi

.....

.....

3. Pada koordinat kartesius suatu dilatasi dapat disimpulkan sebagai berikut.

Koordinat Awal	Pusat Dilatasi	Faktor Skala	Hasil Dilatasi
(x, y)	$(0, 0)$	k	(\dots, \dots)
(x, y)	(a, b)	k	(\dots, \dots)

F. Refleksi

Setelah Ananda mengikuti setiap aktivitas pembelajaran, ungkapkan perasaan Ananda secara jujur dan bertanggung jawab berkaitan dengan proses pada aktivitas pembelajaran tersebut.

1. Apakah Anda menemui kesulitan dalam memahami dilatasi? Jika iya, pada bagian yang mana?

2. Bagaimana perasaan Anda pada saat menyelesaikan semua aktivitas?

3. Mintalah tanda tangan Ayah atau Ibu pada pekerjaan Anda dan sampaikan kepada Bapak/Ibu Guru. Semua yang Anda lakukan ini merupakan representasi pengembangan karakter jujur, peduli, dan tanggung jawab pada diri Anda.

G. Rubrik Penilaian/Kunci Jawaban/Pedoman Penskoran/Penjelasan Jawaban

Pada bagian ini Anda akan memperoleh informasi atau penjelasan dari Bapak/Ibu guru berupa aspek yang dinilai, pedoman penskoran, dan alternatif jawaban dari soal-soal latihan. Anda juga dapat mengukur tingkat ketercapaian belajar dalam penguasaan materi, melalui skor yang diberikan untuk setiap jawaban. Anda diminta melakukan kegiatan-kegiatan berikut.

1. Mencocokkan jawaban dengan kunci/alternatif jawaban soal latihan;
2. Menghitung tingkat penguasaan, dengan rumus:

$$\text{Nilai tiap soal} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{10} \times 100$$

$$\text{Tingkat Penguasaan materi} = \frac{\text{jumlah nilai tiap soal}}{\text{banyak soal}} \times 1\%$$

Cara menghitung nilai tiap soal dan tingkat penguasaan materi, Anda bisa melihat contoh pada pembelajaran 1.

3. Menginterpretasikan tingkat penguasaan dan petunjuk tindak lanjut sebagai berikut:

90% - 100% = Baik sekali

80% - 90% = Baik

70% - 79% = Cukup

< 70% = Kurang

Bila tingkat penguasaan materi mencapai hasil 80 – 100%, Ananda dapat melanjutkan ke materi pembelajaran selanjutnya tetapi bila tingkat penguasaan materi pembelajaran pembelajar kurang dari 80%, Ananda dianjurkan untuk mempelajari kembali materi kegiatan belajar terutama bagian yang belum mereka pahami.

Rubrik Penilaian

Nama Siswa :

Kelas/Semester : IX/1

Nomor Soal	Aspek yang dinilai dan skor maksimum			Nilai
	Menuliskan informasi soal	Menuliskan jawaban	Mengomunikasikan jawaban	
	skor maksimum = 3	skor maksimum = 4	skor maksimum = 3	
1.				
2.				
3.				
Tingkat penguasaan materi = $\frac{\text{jumlah nilai tiap soal}}{\text{banyak soal}} \times 1\%$				

Keterangan:

Nilai tiap soal = $\frac{\text{skor yang diperoleh}}{10} \times 100$

Pedoman Penskoran

No. Aspek	Aspek yang dinilai	Skor
1.	Menuliskan informasi soal	
	Menuliskan informasi soal secara lengkap disertai	3

	penjelasan	
	Menuliskan informasi soal tetapi tidak disertai penjelasan	2
	Menuliskan informasi soal tidak lengkap dan tidak ada penjelasan	1
2.	Menuliskan jawaban	
	Menuliskan jawaban benar sesuai konsep dan konteks disertai pembahasan secara lengkap	4
	Menuliskan jawaban benar sesuai konsep dan konteks tetapi pembahasan kurang lengkap	3
	Menuliskan jawaban benar sesuai konsep dan konteks tetapi tidak ada pembahasan	2
	Menuliskan jawaban salah tidak sesuai konsep dan konteks	1
3.	Mengomunikasikan jawaban	
	Mengomunikasikan jawaban dengan bahasa yang jelas dan tegas	3
	Mengomunikasikan jawaban dengan bahasa kurang jelas	2
	Mengomunikasikan jawaban dengan bahasa tidak jelas	1

Kunci Jawaban Soal Latihan

- Luas gambar yang mungkin adalah 5.400 cm^2 .
 - Ukuran gambar yang mungkin $90\text{cm} \times 60\text{cm}$
 - Faktor dilatasi yang mungkin adalah 3
- Faktor dilatasinya adalah 3
- Pada dilatasi dengan pusat (1, 3) dan faktor skala 3, maka koordinat bayangan dari titik (2, 3); (7, 1); dan (-2, -5) berturut-turut adalah (4, 3); (19, -3); dan (-8, -21).
- Keliling denah menjadi 2 kali keliling semula, karena setelah diperbesar ukurannya memiliki perbandingan yang sama. Meskipun demikian tidak berlaku untuk luas, sehingga setelah diperbesar luasnya **tidak** 2 kali luas semula.

EVALUASI

Setelah mengikuti pembelajaran 1 sampai pembelajaran 4, dan tingkat penguasaan materi pada setiap pembelajaran mencapai minimal 80%, Ananda disilahkan menempuh evaluasi akhir modul ini. Evaluasi pada modul ini dapat digunakan sebagai test sumatif untuk penilaian harian. Oleh karena itu diperlukan kejujuran dan tanggung jawab serta ketelitian dalam mengerjakan soal-soal.

Penilaian Diri untuk Sikap Spiritual dan Sosial

Nama Siswa :

Kelas/semester : IX / 1

Petunjuk:

- H. Jawablah sesuai dengan yang sebenarnya dilakukan Ananda dengan memberi tanda centang (✓) pada jawaban yang sesuai;
- I. Bobot untuk jawaban Ananda adalah “selalu = 3”, “sering = 2”, “kadang-kadang = 1”, dan “tidak pernah = 0”

No.	Pernyataan	Jawaban Ananda			
1.	Saya selalu berdoa sebelum dan sesudah belajar	selalu	sering	kadang-kadang	tidak pernah
2.	Saya mengerjakan semua aktivitas pembelajaran dalam modul				
3.	Saya mengerjakan soal-soal latihan dalam modul				
4.	Saya mencapai tingkat penguasaan materi minimal 80%				
5.	Saya belajar bersama dengan teman ketika mengerjakan aktivitas pembelajaran dan latihan soal				
6.	Saya memberi penjelasan kepada teman-teman ketika ada teman yang bertanya				
7.	Saya mengirim hasil pekerjaan dalam aktivitas pembelajaran dan jawaban soal latihan kepada Bapak/Ibu guru				

No.	Pernyataan	Jawaban Ananda			
8.	Saya merasa senang ketika mempelajari modul ini.				
9.	Saya merasa tidak ada beban ketika mempelajari modul ini				
10.	Saya mengajukan pertanyaan kepada Bapak/Ibu guru kalau kesulitan melakukan pekerjaan				

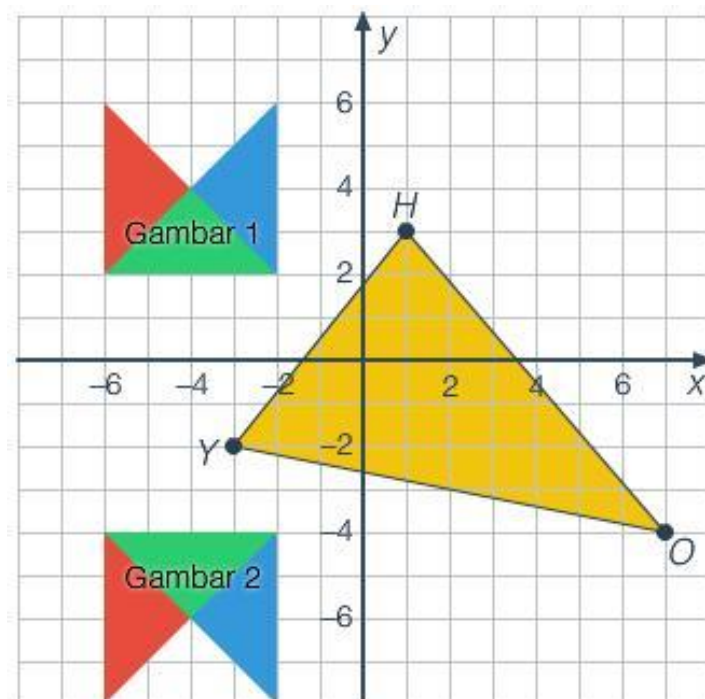
Penilaian Pengetahuan

Dalam evaluasi ini terdapat 10 butir soal, dan semuanya harus dikerjakan sesuai dengan permintaan pada setiap jenis soal.

Berikut ini adalah soal-soal evaluasi.

Menyusun Bangun Geometri

Susunan gambar dapat dibuat unik dan menarik dalam berbagai bentuk. Seorang siswa membuat susunan gambar sederhana pada koordinat kartesius menggunakan potongan-potongan karton berbentuk segitiga seperti terlihat pada gambar.



Sumber: <http://docplayer.info/108546806-Nama-kelompok-nama-anggota-nomor-absen.html>

Soal 1

Gambar 1 merupakan bayangan dari gambar 2. Berdasarkan gambar tersebut yang mungkin menjadi cermin adalah

Soal 2

Berdasarkan gambar tersebut, tentukan pernyataan berikut Benar atau Salah dengan cara memberikan tanda \surd pada kolom yang sesuai

No.	Pernyataan	Benar	Salah
1.	Gambar 2 merupakan bayangan dari gambar 1 pada pencerminan terhadap sumbu x .		
2.	Pencerminan terhadap garis $x = -4$ ditunjukkan oleh segitiga berwarna merah dan biru		
3.	Jika gambar 1 dicerminkan terhadap sumbu y , maka koordinat bayangan salah titik pada segitiga merah adalah $(5,4)$		
4.	Jika gambar 2 digeser 8 satuan ke kanan dan 2 satuan ke atas, maka gambar 2 adalah bayangan dari gambar 1 pada pencerminan terhadap titik $(0,0)$		

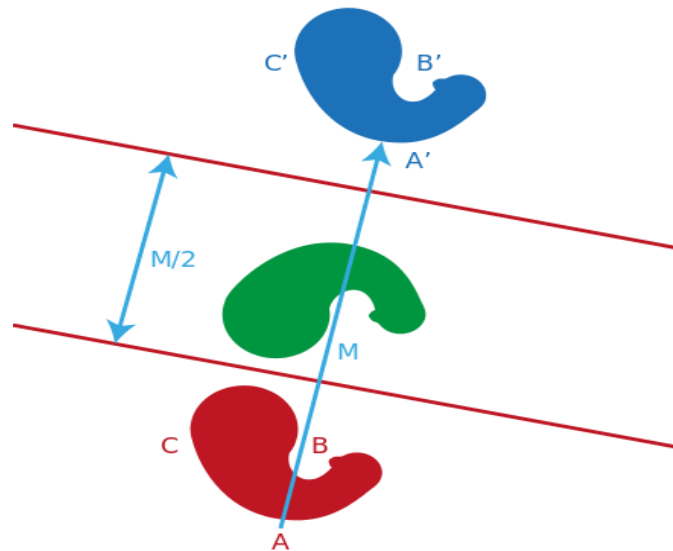
Soal 3

Gambar 2 adalah bayangan dari gambar 1 pada pencerminan terhadap garis k . Tentukan koordinat bayangan segitiga YOH setelah dicerminkan terhadap garis k tersebut.

Merancang Desain Motif Batik

Batik nasional saat ini menjadi trend baik dikalangan muda, dewasa maupun orangtua. Seorang pengrajin batik selalu berinovasi untuk membuat desain-desain motif

batik yang unik dan menarik. Salah satu desain yang dirancang seperti terlihat pada gambar berikut.



Sumber: [https://www.wikiwand.com/id/Translasi_\(geometri\)](https://www.wikiwand.com/id/Translasi_(geometri))

Soal 4

Berdasarkan gambar tersebut, tentukan Benar atau Salah setiap pernyataan berikut dengan cara memberikan tanda \surd pada kolom yang sesuai

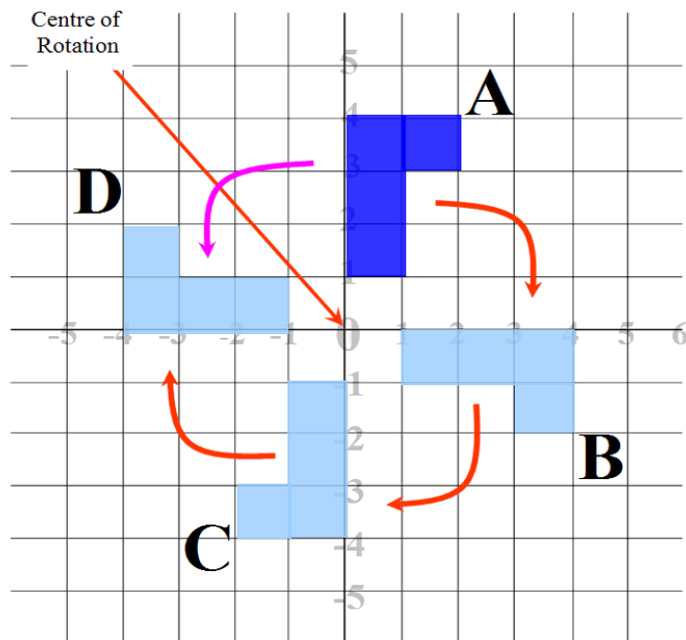
No.	Pernyataan	Benar	Salah
1.	Dua buah garis merah yang sejajar merupakan cermin dari dua refleksi.		
2.	Gambar berwarna biru adalah hasil translasi dari gambar berwarna merah.		
3.	Gambar berwarna biru adalah hasil satu kali refleksi terhadap dua garis sejajar.		
4.	Dua refleksi menghasilkan satu translasi		

Soal 5

Berdasarkan gambar tersebut, ditambahkan dua buah garis sejajar di bagian atas gambar berwarna biru dengan jarak yang sama, apa yang dapat disimpulkan? Jelaskan.

Merancang Tempat Duduk di Taman sekolah

Posisi tempat duduk yang baik dapat menghasilkan suasana komunikatif dan harmonis diantara para penggunanya. Seorang siswa mengusulkan rancangan tempat duduk di area taman sekolah menggunakan koordinat kartesius seperti gambar berikut.



Sumber: <http://www.11plusforparents.co.uk/Maths/shape17.html>

Soal 6

Berdasarkan gambar tersebut, transformasi yang mengakibatkan perubahan posisi dari bangun A ke bangun D adalah

- A. rotasi -90°
- B. rotasi 90°
- C. rotasi -180°
- D. rotasi 270°

Soal 7

Berdasarkan gambar tersebut, tentukan Benar atau Salah setiap pernyataan berikut dengan cara memberikan tanda \checkmark pada kolom yang sesuai

No.	Pernyataan	Benar	Salah
1.	Perubahan posisi dari bangun A ke bangun B terjadi karena rotasi -270°		
2.	Bangun B adalah bayangan dari bangun A pada rotasi 90°		

3.	Posisi bangun D dihasilkan dari bangun A akibat rotasi 90° dan -270°		
4.	Rotasi 90° dan rotasi -270° menghasilkan bangun pada posisi yang sama.		

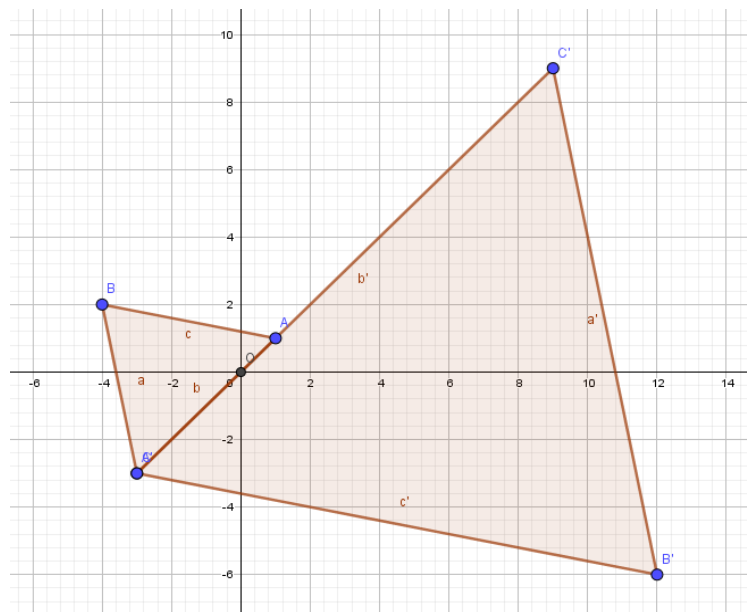
Soal 8

Jika bangun A pada gambar tersebut diubah posisinya dengan rotasi 180° pada pusat $(-1, 3)$, tentukan koordinat bayangan setiap pojok bangun tersebut.



Membuat Sketsa Taman

Taman yang indah dapat menjadi sumber inspirasi dan penyejuk bagi orang yang menikmati suasana keasriannya. Seorang pekerja taman akan memanfaatkan bentuk tanah untuk dibuat taman, dengan membuat rancangan dengan memadukan dua segitiga yang berbeda ukuran seperti gambar berikut.



Sumber: <https://hyperbolicparaboloid.wordpress.com/dilatasi/>

Soal 9

Berdasarkan gambar tersebut, tentukan Benar atau Salah setiap pernyataan berikut dengan cara memberikan tanda \checkmark pada kolom yang sesuai

No.	Pernyataan	Benar	Salah
1.	Faktor skala yang digunakan dalam dilatasi adalah -3		
2.	Pusat dilatasi yang digunakan adalah titik A		
3.	Keliling segitiga yang besar adalah 3 kali keliling segitiga kecil		
4.	Hasil dilatasi lebih besar karena faktor dilatasi kurang dari -1		

Soal 10

Berdasarkan gambar tersebut, tentukan perbandingan luas segitiga yang kecil dengan segitiga besar. Jelaskan cara menentukannya.



Penilaian Keterampilan (Produk)

Buatlah gambar bermotif (misalnya membuat desain batik), dengan motif-motif yang dihasilkan merupakan hasil transformasi (pencerminan, translasi, rotasi atau dilatasi). Gunakan kertas gambar dan alat lain yang diperlukan untuk menuangkan ide kreatif Ananda.

Rubrik Penilaian/Kunci Jawaban/Pedoman Penskoran/Pembahasan Jawaban

Pada bagian ini Ananda akan memperoleh informasi atau penjelasan dari Bapak/Ibu guru berupa aspek yang dinilai, pedoman penskoran, sehingga Ananda dapat mengukur tingkat penguasaan materi, dalam bentuk skor dan nilai dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Rubrik Penilaian Pengetahuan

Nama Siswa :

Kelas/semester : IX/1

No.	Jenis Soal	Skor Maksimum	Skor yang diperoleh
Soal 1	Isian singkat	1	
Soal 2	Pilihan Ganda kompleks (Benar – Salah)	1	
Soal 3	Uraian	4	
Soal 4	Pilihan Ganda kompleks (Benar – Salah)	1	
Soal 5	Uraian	4	
Soal 6	Pilihan Ganda biasa	1	
Soal 7	Pilihan Ganda kompleks (Benar – Salah)	1	
Soal 8	Uraian	4	
Soal 9	Pilihan Ganda kompleks (Benar – Salah)	1	
Soal 10	Uraian	4	
Jumlah		22	
Nilai = $\frac{\text{skor yang diperoleh}}{22} \times 100$			

Pedoman Penskoran

No.	Jenis Soal	Kriteria Jawaban Siswa	Skor
1	Isian singkat	Jawaban benar	1
		Jawaban salah atau tidak menjawab	0
2	Pilihan Ganda biasa	Jawaban benar	1
		Jawaban salah atau tidak menjawab	0
3	Pilihan Ganda kompleks (Benar - Salah)	Semua jawaban benar	1
		Ada 1 dan atau semua jawaban salah	0

4	Uraian	Jawaban benar disertai pembahasan	4
		Jawaban benar tetapi tidak ada pembahasan	3
		Jawaban sebagian benar	2
		Jawaban semua salah	1
		Tidak menjawab	0

Rubrik Penilaian Ketrampilan (Produk)

Nama Siswa :

Kelas/semester : IX/1

No.	Aspek yang dinilai	Skor Maksimum	Skor yang diperoleh
1.	Ide/gagasan	3	
2.	Kreativitas	3	
3.	Penerapan konsep transformasi	3	
4.	Tampilan produk	3	
Jumlah		12	
Nilai = $\frac{\text{skor yang diperoleh}}{12} \times 100$			

Pedoman Penskoran

No.	Aspek yang dinilai	Kriteria hasil	Skor
1	Ide/gagasan	Ide/gagasan asli hasil pemikiran sendiri	3
		Ide/gagasan sebagian meniru ide orang lain	2
		Ide/gagasan meniru ide orang lain	1
2	Kreativitas	Kreativitas siswa asli dari siswa sendiri	3
		Kreativitas siswa sebagian meniru karya orang lain	2
		Kreativitas siswa meniru karya orang lain	1

3	Penerapan konsep transformasi	Terdapat konsep transformasi secara benar dan jelas	3
		Terdapat konsep transformasi tetapi kurang benar	2
		Tidak terdapat konsep transformasi	1
4	Tampilan produk	Tampilan produk sangat unik dan menarik	3
		Tampilan produk kurang unik dan kurang menarik	2
		Tampilan produk tidak unik dan tidak menarik	1

Kunci Jawaban dan Pembahasan

Soal 1

Cermin yang mungkin agar gambar 1 merupakan bayangan dari gambar 2 adalah $y = -1$.

Soal 2

Pernyataan 1 **Salah**

Pembahasan: Jika gambar 2 merupakan bayangan dari gambar 1, maka yang menjadi cermin bukan sumbu x , tetapi garis $y = -1$.

Pernyataan 2 **Benar**

Pembahasan: Segitiga berwarna merah merupakan bayangan dari segitiga berwarna biru atau sebaliknya jika dicerminkan terhadap garis $x = -4$.

Pernyataan 3 **Benar**

Pembahasan: Jika gambar 1 dicerminkan terhadap sumbu y , maka $(5,4)$ merupakan salah satu koordinat bayangan segitiga merah.

Pernyataan 4 **Salah**

Pembahasan: Jika diperhatikan warnanya gambar 2 bukan merupakan bayangan dari gambar 1 yang dicerminkan terhadap $(0,0)$

Soal 3

Gambar 2 adalah bayangan dari gambar 1 pada pencerminan terhadap garis k , berarti garis k sama dengan garis $y = -1$.

Koordinat bayangan segitiga YOH jika dicerminkan terhadap garis $y = -1$ dapat dijelaskan sebagai berikut:

$Y(-3, -2)$ bayangannya $Y'(-3, 2(-1)-(-2)) = (-3, -2+2) = (-3, 0)$

O(7, -4) bayangannya $O'(7, 2(-1)-(-4)) = (7, -2+4) = (7, 2)$

H(1, 3) bayangannya $H'(1, 2(-1)-3) = (1, -2-3) = (1, -5)$

Jadi bayangan segitiga YOH setelah dicerminkan terhadap garis k adalah $Y'(-3, 0)$, $O'(7, 2)$, dan $H'(1, -5)$.

Soal 4

Pernyataan 1 **Benar**

Pembahasan: Gambar yang terakhir merupakan bayangan gambar pertama setelah dilakukan dua kali pencerminan terhadap dua garis merah sebagai cerminnya.

Pernyataan 2 **Benar**

Pembahasan: Gambar berwarna biru adalah hasil translasi dari gambar berwarna merah sejauh AA' atau BB' atau CC' .

Pernyataan 3 **Salah**

Pembahasan: Gambar berwarna biru bukan hasil satu kali refleksi terhadap dua garis sejajar, tetapi merupakan hasil dua kali refleksi terhadap dua garis sejajar.

Pernyataan 4 **Benar**

Pembahasan: Gambar tersebut merupakan hasil dua kali refleksi, dan hasil dua kali refleksi tersebut sama dengan satu kali refleksi.

Soal 5

Berdasarkan gambar tersebut, jika ditambahkan dua buah garis sejajar di bagian atas gambar berwarna biru dengan jarak yang sama, maka 4 kali refleksi menghasilkan 2 kali translasi sejauh AA' atau BB' atau CC' .

Soal 6

Kunci: **B**

Pembahasan: Transformasi yang mengakibatkan perubahan posisi dari bangun A ke bangun D adalah rotasi 90° atau rotasi -270° . Pilihan yang tersedia dan benar adalah rotasi 90° .

Soal 7

Pernyataan 1 **Salah**

Pembahasan: Perubahan posisi dari bangun A ke bangun B terjadi bukan oleh rotasi -270° , tetapi oleh rotasi -90° .

Pernyataan 2 **Salah**

Pembahasan: Bangun B adalah bayangan dari bangun A pada rotasi -90° , bukan rotasi -90° .

Pernyataan 3 **Benar**

Pembahasan: Posisi bangun D dihasilkan dari bangun A akibat rotasi 90° dan -270° .

Pernyataan 4 **Benar**

Pembahasan: Rotasi 90° dan rotasi -270° menghasilkan bangun pada posisi yang sama.

Soal 8

Koordinat setiap pojok pada bangun A adalah (0, 1), (1, 1), (1, 3), (2, 3), (2, 4), dan (0, 4). Untuk menentukan koordinat hasil rotasi 180° pada pusat (-1, 3), Ananda dapat menggunakan ketentuan berikut.

Koordinat titik asal	Pusat Rotasi	Besar Rotasi	Koordinat bayangan
(x, y)	(a, b)	180°	$(-x+2a, -y+2b)$

Dengan ketentuan tersebut, Ananda dapat menentukan banyangannya dari titik (0, 1), (1, 1), (1, 3), (2, 3), (2, 4), dan (0, 4)

Koordinat titik asal	Pusat Rotasi	Besar Rotasi	Koordinat bayangan
(0, 1)	(-1, 3)	180°	$(0+2(-1), -1+2(3)) = (0-2, -1+6) = (-2, 5)$
(1, 1)	(-1, 3)	180°	$(-1+2(-1), -1+2(3)) = (-1-2, -1+6) = (-3, 5)$
(1, 3)	(-1, 3)	180°	$(-1+2(-1), -3+2(3)) = (-1-2, -3+6) = (-3, 3)$
(2, 3)	(-1, 3)	180°	$(-2+2(-1), -3+2(3)) = (-2-2, -3+6) = (-4, 3)$
(2, 4)	(-1, 3)	180°	$(-2+2(-1), -4+2(3)) = (-2-2, -4+6) = (-4, 2)$
(0, 4)	(-1, 3)	180°	$(0+2(-1), -4+2(3)) = (0-2, -4+6) = (-2, 2)$

Jadi koordinat hasil rotasi 180° dengan pusat (-1, 3) dari titik-titik (0, 1), (1, 1), (1, 3), (2, 3), (2, 4), dan (0, 4) berturut-turut adalah (-2, 5), (-3, 5), (-3, 3), (-4, 3), (-4, 2), dan (-2, 2).

Soal 9

Pernyataan 1 **Benar**

Pembahasan: Faktor skala yang digunakan dalam dilatasi adalah -3.

Pernyataan 2 **Salah**

Pembahasan: Pusat dilatasi bukan titik A, tetapi titik (0, 0)

Pernyataan 3 **Benar**

Pembahasan: Jika segitiga kecil diperbesar 3 kali, maka keliling segitiga yang besar adalah 3 kali keliling segitiga kecil.

Pernyataan 4 **Benar**

Pembahasan: Pada dilatasi dengan pusat (0, 0) jika faktor dilatasi kurang dari -1, maka hasil dilatasi akan lebih besar.

Soal 10

Perbandingan luas segitiga yang kecil dengan segitiga besar adalah 1 : 3. Untuk menentukan perbandingan tersebut, Anda dapat menghitung luas segitiga yang kecil dan luas segitiga yang besar kemudian Anda bandingkan. Tetapi jika Anda melakukan percobaan memperbesar atau memperkecil bangun dengan factor skala k , maka perbandingan luasnya adalah $1 : k^2$.

Pada soal ini, faktor dilatasinya adalah -3, sehingga perbandingan luas segitiga kecil dengan segitiga besar adalah $1 : (-3)^2 = 1 : 9$.

Rekomendasi/Tindak lanjut

Setelah Anda menyelesaikan seluruh pembelajaran pada modul ini, Anda juga telah menjawab soal-soal evaluasi baik untuk pengetahuan maupun keterampilan, selanjutnya Anda diminta melakukan kegiatan-kegiatan berikut.

1. Mencocokkan jawaban Anda dengan kunci/alternatif jawaban dan pembahasan;
2. Menghitung tingkat penguasaan, dengan rumus: Nilai = $\frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$
3. Menginterpretasikan tingkat penguasaan dan petunjuk tindak lanjut sebagai berikut:

90% - 100% = Baik sekali

80% - 90% = Baik

70% - 79% = Cukup

< 70% = Kurang

Bila tingkat penguasaan materi Anda mencapai hasil 80% – 100%, Anda dapat melanjutkan ke modul selanjutnya, tetapi bila tingkat penguasaan materi pembelajaran Anda kurang dari 80%, Anda dianjurkan untuk mempelajari kembali materi pembelajaran terutama pada bagian yang belum Anda pahami.

GLOSARIUM

- Absis : Suatu titik dalam system dua dimensi dari koordinat *Cartesia*, *abscissa* (absis) adalah koordinat horizontal atau koordinat X.
- Asumsi : Dugaan yang diterima sebagai dasar; landasan berpikir karena dianggap benar
(<https://kbbi.web.id/asumsi>)
- Bandul : Benda berat, kecil yang diikatkan pada tali yang tergantung pada titik tertentu.
- Fungsi : Pemetaan setiap anggota sebuah himpunan (dinamakan sebagai domain) kepada anggota himpunan yang lain (dinamakan sebagai kodomain).
- Fungsi kuadrat : Salah satu bentuk fungsi yang pangkat terbesar variabelnya adalah 2 dengan bentuk umumnya $f(x) = ax^2 + bx + c$ dengan $a \neq 0$.
- Grafik : Grafik Representasi visual yang digunakan untuk menunjukkan hubungan numeric.
- Interpretasi : Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) **interpretasi** diartikan sebagai pemberian kesan, pendapat, tafsiran, atau pandangan teoritis terhadap sesuatu. ... Apabila suatu objek, misal karya seni, ujaran dan sebagainya cukup jelas maknanya maka tidak akan mengandung unsur **interpretasi** lagi. 5 Agu 2017
- Kontekstual : berhubungan dengan konteks. yang dimaksud KONTEKS adalah bagian suatu uraian atau kalimat yang dapat mengandung atau menambah kejelasan makna. **Kontekstual** adalah makna kata yang sesuai dengan konteks nya. 28 Sep 2017
(<https://brainly.co.id/tugas/12436645#>.)
- Lengkung busur : Bagian dari kurva, tetapi sering dipakai untuk menyatakan bagian

dari suatu lingkaran.

- Ordinat : Sumbu Y dalam koordinat Cartesius juga disebut ordinat
- Relevan : Relevan berarti ada sangkut paut; berguna secara langsung.
(<https://jagokata.com/arti-kata/relevan.html>)
- Representasi : Keadaan atau perbuatan yang dapat dianggap mewakili.
(<https://jagokata.com/arti-kata/representasi.html>)
- Sketsa : lukisan cepat (hanya garis-garis besarnya); **2** gambar rancangan; rengrenan; denah; bagan; **3** pelukisan dng kata-kata mengenai suatu hal secara garis besar; tulisan singkat; ikhtisar ringkas; **4** adegan pendek pd suatu pertunjukan drama; **men-sketsa** v **1** membuat lukisan cepat; **2** membuat gambar rancangan
(<https://artikbbi.com/sketsa/>)
- Titik Invarian : Posisi titik yang tidak berubah akibat dari suatu transformasi, karena titik tersebut terletak pada cermin ketika dicerminkan, atau menjadi titik pusat rotasi dan dilatasi.



DAFTAR PUSTAKA

- A.Greer. 1992. *A Complete GCSE Mathematics Higher Cours*. United Kingdom: Stanley Thornes (Publisher) Ltd.
- Arifin Nugroho. 2017. *HOTS (Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi, Konsep, Pembelajaran, Penilaian dan Soal)*. Jakarta: Gramedia.
- Chai Mun. 2008. *Longman Essential Mathematics PMR*. Selangor Darul Ehsan: Anda Sdn.Bhd
- Christian Bokhove. *Use of ICT for acquiring, practicing and assessing algebraic expertise*. Utrecht: Drukkerij Wilco. Diambil pada tanggal 24 Agustus 2020, dari <https://dspace.library.uu.nl/handle/1874/214868>
- Indra Firdiawan. 2015. *Trasnformasi Geometri*.
<http://indrafirdiawanblackstar.blogspot.com/2015/09/transformasi-geometri.html>
- Judith De Klerk. 2010. *Kamus Matematika Bergambar*. Yogyakarta: Impereium
- Rudi Hartono. 2013. *Ragam model mengajar yang mudah diterima murid*. Banguntapan Jogjakarta: DIVA Press. Halaman 83.
- Siti Sriyatun. 2020. *Memaknai Translasi*.
https://sitisriyatun.gurusiana.id/article/2020/5/memaknai-translasi-4410567?bima_access_status=not-logged
- Subchan. Dkk. 2018. *Buku Guru Matematika SMP/MTS Kelas IX*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.
- Subchan, dkk. 2018 *Matematika SMP kelas IX*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (133 – 179)
- Sukirman, 2016. *Matematika Untuk Guru dan Calon Guru Pendidikan Dasar (Buku 1)*. Yogyakarta: UNY Pers.
- Wahyudin & Sudrajat. 2003. *Ensiklopedi Matematika Untuk SLTP (Topik-topik Pengayaan Matematika)*. Jakarta: CV. Tarity Samudra Berlian.



Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah
Direktorat Sekolah Menengah Pertama
2020