

SILABUS MATEMATIKA

Sekolah : SMA Negeri 1 Ngemplak Boyolali
 Kelas /Semester : XI / Ganjil
 Mata Pelajaran : MATEMATIKA
 Tahun Pelajaran : 2020/2021

Kompetensi Inti :

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
 KI 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
 KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humonaria dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
 KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Materi	Metode pembelajaran dan model	Pengalaman Belajar	Karakter	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.5 Menganalisis dan membandingkan transformasi dan komposisi transformasi dengan menggunakan matriks	Transformasi Geometri <ul style="list-style-type: none"> • Translasi • Refleksi • Dilatasi • Rotasi • Komposisi transformasi 	Discovery learning	1. Guru membentuk kelompok kecil yang beranggotakan 4 orang 2. Guru memberikan permasalahan tentang transformasi geometri dan komposisi transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dilatasi) dengan menggunakan matriks 3. Guru merumuskan pertanyaan tentang transformasi geometri dan komposisi transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dilatasi) dengan menggunakan matriks 4. Guru melakukan bimbingan kepada kelompok kecil dalam menyelesaikan permasalahan transformasi geometri dan komposisi transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dilatasi) dengan menggunakan matriks 5. Siswa melakukan diskusi dalam kelompok kecil untuk mengumpulkan informasi berkaitan dengan transformasi geometri dan komposisi transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dilatasi)	<ul style="list-style-type: none"> • Religius, • Santun • peduli, • Teliti, • Kejujuran • Kerjasama • mandiri, • Tanggung jawab 	3.5.1 menemukan sifat-sifat translasi berdasarkan pengamatan pada masalah kontekstual dan pengamatan objek pada bidang koordinat (konseptual). 3.5.2 menentukan bayangan hasil transformasi dan komposisi transformasi dengan menggunakan matriks 3.5.3 Menganalisis dan membandingkan transformasi dan komposisi transformasi dengan menggunakan matriks	Sikap Observasi (catatan jurnal) Pengetahuan Kuis online (Pilihan ganda) Keterampilan Tes tertulis (uraian)	16 JP x 30 menit	<ul style="list-style-type: none"> • Buku paket Matematika wajib Kelas XI Erlangga • Buku guru • internet
4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan transformasi geometri (translasi,					4.5.1 memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan transformasi geometri (translasi, refleksi, dilatasi dan rotasi)			

refleksi, dilatasi dan rotasi)			dengan menggunakan matriks 6. Guru dan siswa menyimpulkan pembelajaran yang telah dilaksanakan.					
--------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--



Mengesahkan,
Kepala SMA N 1 NGEEMPLAK
Drs. SUPARNO, M.Pd.
NIP. 19660312 1993021001

Guru Mata Pelajaran

Yuli Suryani Khomsatin, S. Pd
NIP. 19660723 198901 2 001

Guru Mata Pelajaran

AGUS SOLEH, S.Pd..M.Pd.
NIP. 19860818 200902 1 002

Guru Mata Pelajaran;

AGUNG NUGROHO SR. S.Si.
NIP. 19811014 201001 1 018

Ngemplak, 6 Juli 2020
Guru Mata Pelajaran

Dra. Juhantini
NIP. 196506121994122001

Guru Mata Pelajaran

VITRI RIYANTI, S.Pd.
NIP. 19800811 200604 2 011

Guru Mata Pelajaran

Sakti Budi Karyani

Guru Mata pelajaran

Anggita Permadani, M.Pd

Guru Mata Pelajaram

Tedjo Fargoni, S.Pd.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Mata Pelajaran	Matematika Wajib	Materi Pokok	Transformasi Geometri (Translasi)
Kelas/ Semester	XI/I	Alokasi Waktu	2 x 30 menit (1 pertemuan)
Kompetensi dasar	3.5 Menganalisis dan membandingkan transformasi dan komposisi transformasi dengan menggunakan matriks. 4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan matriks transformasi geometri (translasi, refleksi, dilatasi, dan rotasi).		
Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	3.5.1 Menemukan (C4) sifat-sifat translasi berdasarkan pengamatan pada masalah kontekstual dan pengamatan objek pada bidang koordinat (konseptual). 3.5.2 Menentukan (C4) bayangan hasil translasi dengan menggunakan matriks (procedural). 4.5.1 Memecahkan (C4) permasalahan yang berkaitan dengan translasi menggunakan matriks (prosedural).		

A. Tujuan Pembelajaran

Melalui pendekatan saintifik, model *discovery learning* dengan bantuan LKPD ini, peserta didik dapat menemukan sifat-sifat translasi, menentukan bayangan hasil translasi dengan menggunakan matriks, dan memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan translasi menggunakan matriks dengan baik dan tepat setelah bekerjasama dan berdiskusi di dalam kelompok

B. Strategi Langkah-Langkah Pembelajaran

	Kegiatan Pembelajaran	Waktu
Pendekatan : Saintifik Metode : Diskusi, tanya jawab, daring, penugasan Model : <i>Discovery Learning</i> Media : • Power point • Video • Google classroom, google form • Whatsapps • Zoom meeting / Google meeting Sumber belajar : • Buku paket siswa • Bahan ajar • Internet Alat dan bahan • LKPD • Laptop/HP • Koneksi internet	<p>Pendahuluan</p> <ol style="list-style-type: none"> Melalui <i>Googleclassroom</i> guru meminta siswa untuk bergabung dengan <i>google meeting</i>, untuk mengintegrasikan TPACK memberikan salam dan untuk mengintegrasikan PPK (Religius) guru mengajak siswa untuk berdo'a. Sebagai wujud implementasi TPACK, Guru menyampaikan tujuan, materi, langkah pembelajaran dan penilaian yang akan dipelajari yaitu translasi dan betapa pentingnya untuk kehidupan sehari-hari. Sebagai wujud implementasi TPACK dan PPK (mandiri), Guru mengabsen peserta didik melalui <i>google form</i> https://forms.gle/XGHdYARYRgvkflgM9 dan memberi motivasi pentingnya kemandirian belajar terutama dimasa pandemi. <p>Kegiatan Inti</p> <p><i>Fase 1 – Stimulation</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Guru memberikan video pembelajaran yang mengarahkan peserta didik untuk memahami konsep translasi dan mengembangkan rasa ingin tahu. Peserta didik dibimbing untuk menyimpulkan pengertian translasi <p><i>Fase 2 – Problem Statement</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Guru menyajikan permasalahan kontekstual translasi dan peserta didik mengamati permasalahan tersebut dan dipancing untuk mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan translasi. (Literasi, 4C-Critical Thinking, Communicative) Guru mengelompokkan peserta didik yang terdiri dari 4 orang tiap kelompoknya. Guru membagikan LKPD tentang menemukan konsep translasi terkait konsep matriks. <p><i>Fase 3 – Data Collecting</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Secara berkelompok, peserta didik bergotong-royong mengumpulkan informasi dan mengisi LKPD sesuai instruksi pada LKPD selama 20 menit. (PPK-Gotong Royong) Peserta didik diperbolehkan untuk mencari informasi terkait translasi di buku maupun referensi lain. (Literasi) <p><i>Fase 4 – Data Processing</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Secara berkelompok, peserta didik bekerja sama mengisi LKPD sesuai dengan petunjuk pengerjaan. (4C-Collaborative) <p><i>Fase 5 – Verification</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Peserta didik dipersilakan mengkomunikasikan hasil diskusinya dan peserta didik yang lain dipersilakan untuk bertanya atau menyampaikan pendapatnya pada <i>google classroom</i>. (4C-Communicative) <p><i>Fase 6 – Generalization</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Guru memberikan komentar berupa konfirmasi jawaban lalu peserta didik dibimbing oleh guru untuk menyimpulkan konsep translasi terkait konsep matriks dengan benar . Guru memberi tugas peserta didik untuk mengerjakan latihan soal terkait dengan translasi. <p>Kegiatan Penutup</p> <ol style="list-style-type: none"> Peserta didik dan guru melakukan refleksi tentang pembelajaran pada pertemuan ini dengan cara peserta didik menyatakan pendapat sekaligus saran tentang bagaimana pembelajaran hari ini dari awal sampai akhir. (4C-Communicative) Guru memberikan <i>kuis</i> pada aplikasi <i>google form</i> di luar jam pembelajaran secara daring yang berkaitan dengan konsep translasi dan dikerjakan secara mandiri dan teliti. (4C-Critical thinking, HOTS, PPK-Mandiri) Peserta didik mendengarkan arahan guru untuk materi pada pertemuan berikutnya yaitu tentang refleksi. 	<p>10 menit</p> <p>40 menit</p> <p>10 Menit</p>

A. Penilaian

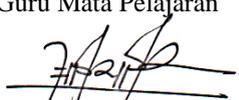
Ranah Kompetensi	Teknik Penilaian	Bentuk Penilaian
Sikap	Observasi	Catatan Jurnal
Pengetahuan	Kuis Online	Pilihan Ganda
Keterampilan	Tes tertulis	Uraian

Mengetahui
Kepala SMA N 1 Ngemplak Boyolali



Drs. Sunarno, M.Pd
NIP.19660312 199302 1 001

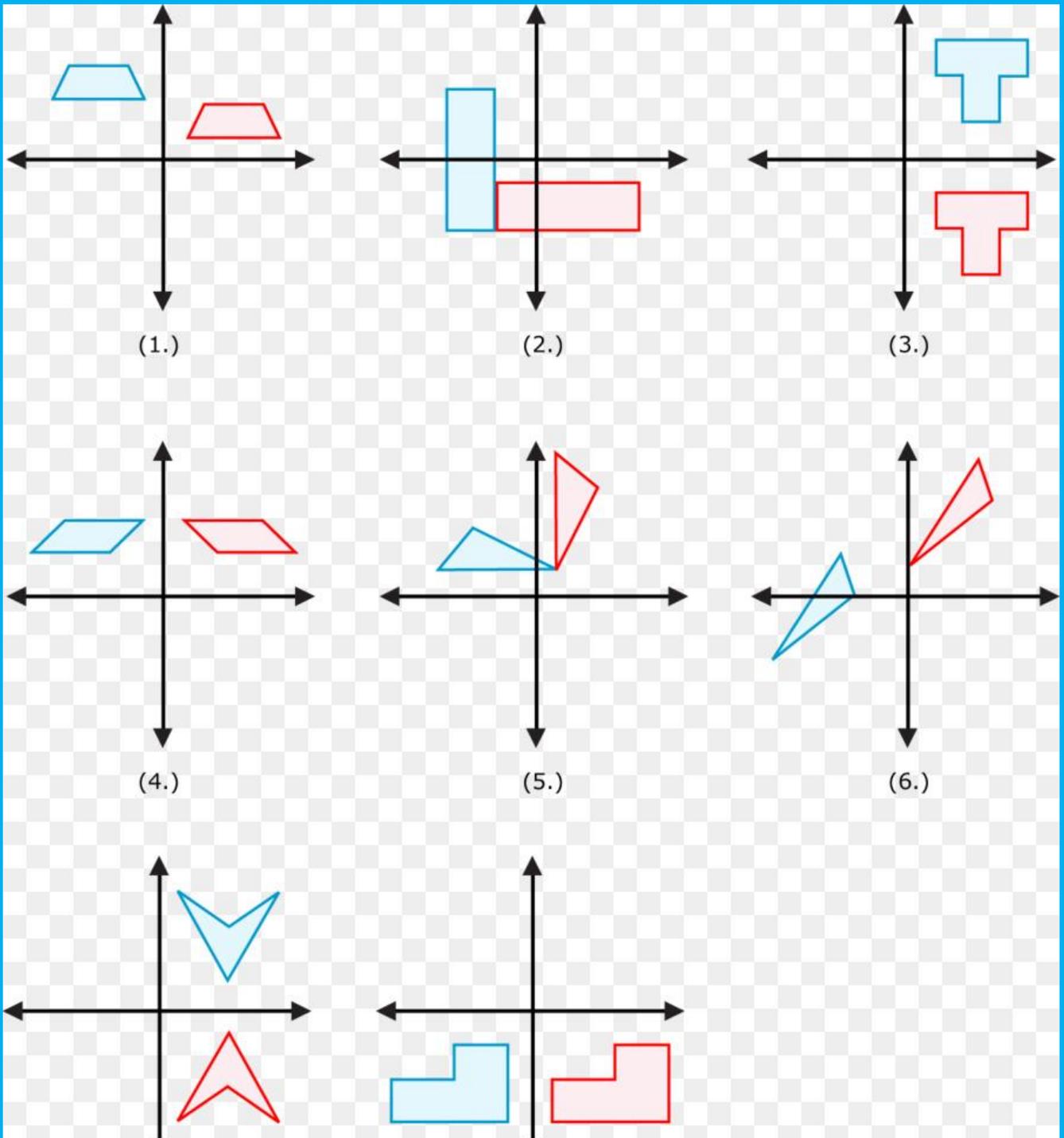
Ngemplak, 6 Juli 2020
Guru Mata Pelajaran



Sakti Budi Karyani, S.Pd

MATEMATIKA

TRANSFORMASI GEOMETRI



TRANSLASI

Sakti Budi Karyani

Sakti Budi Karyani

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif

KOMPETENSI INTI

5. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
6. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya
7. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
8. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

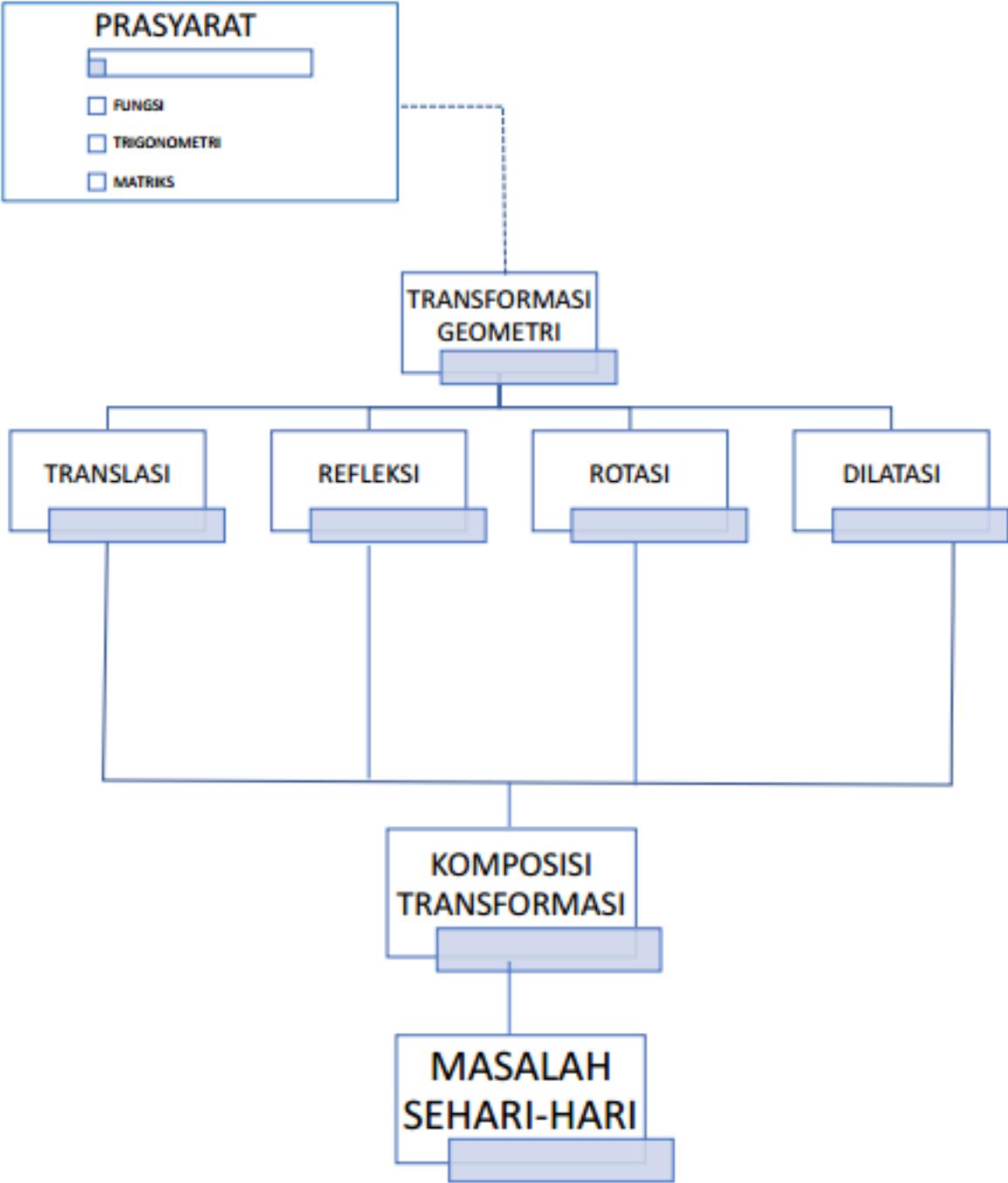
KOMPETENSI DASAR

- 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).

INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

- 3.5.1 Menemukan sifat-sifat translasi berdasarkan pengamatan pada masalah kontekstual dan pengamatan objek pada bidang koordinat (konseptual)
- 3.5.2 Menentukan bayangan hasil transformasi dan komposisi transformasi dengan menggunakan matriks
- 4.5.1 Memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan transformasi geometri (translasi, refleksi, dilatasi dan rotasi)

PETA KONSEP



TRANSLASI

Ayo Kita Amati

Pernahkah kalian bermain/melewati bandara Adi Sumarmo yang berjarak 1 km dari sekolah kita? Selain pesawat terbang, alat transportasi apa yang berada disekitarnya?

Perhatikan gambar dibawah ini!



<https://www.solopos.com/ke-korea-selatan-akan-langsung-dari-bandara-adi-soemarmo-solo-897340tiketnya>



<https://travel.tempo.co/read/1313677/kereta-bandara-solo-tak-lagi-gratis-berapa-tiketnya>

Gambar diatas merupakan gambar pesawat terbang, kereta api dan mobil yang berada disekitar bandara Adi Sumarmo. Seperti yang kita ketahui ada jalur kereta api dan jalan tol yang langsung terhubung ke Bandara.

Bayangkan ketika kamu melihat pesawat terbang yang sedang lepas landas. Bagaimakah pergerakan pesawat terbang tersebut? Bayangkan ketika kamu melihat kereta api yang sedang menuju ke Bandara. Bagaimanakah pergerakan kereta api tersebut? Apakah bentuk pesawat terbang dan kereta api tersebut berubah? Bagaimana dengan arah pesawat terbang dan kereta api tersebut? Apakah ukuran pesawat dan kereta api tersebut berubah? Pergerakan pesawat dan kereta api ini merupakan penerapan dari materi yang akan kita bahas pada bab ini, yaitu translasi.

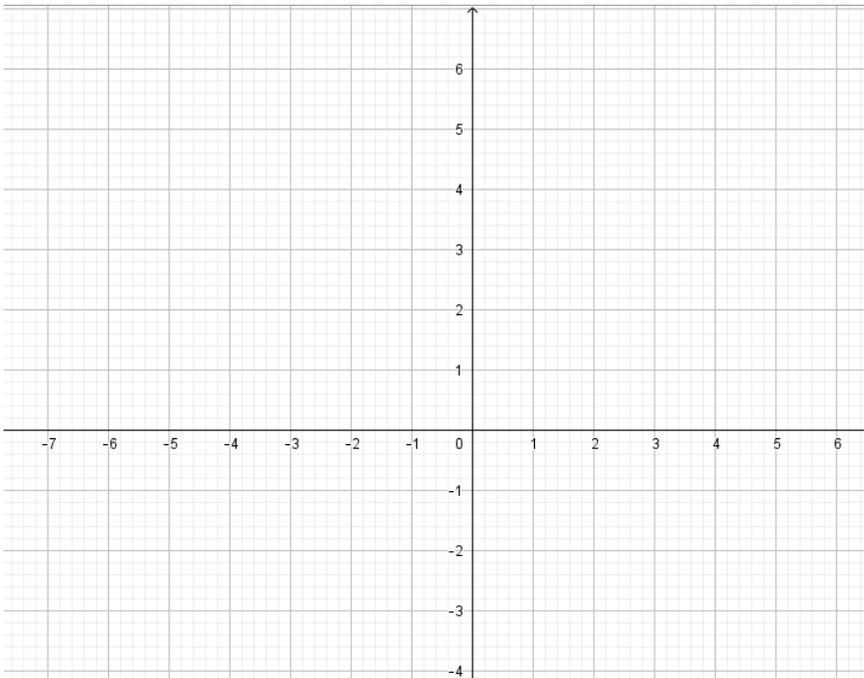
Sekarang kita akan membahas pergerakan obyek tersebut dengan pendekatan koordinat.

Masalah 3.1

Titik A(4,-3), B (6,-2) dan C(5,0) bergerak kekiri 6 langkah dan ke atas 5 langkah. Coba kamu sketsa pergerakan titik tersebut pada bidang koordinat kartesius. Dapatkah kamu temukan proses pergerakan titik tersebut?

Kita asumsikan bahwa pergerakan ke arah sumbu x positif adalah ke kanan, pergerakan ke arah sumbu x negatif adalah ke kiri, pergerakan ke arah sumbu y positif adalah ke atas, dan pergerakan ke arah sumbu y negatif adalah ke bawah

Ayo Kita Mencoba



Untuk bisa mengerjakan masalah 3.1, ikuti langkah-langkah berikut ini

1. Gambarlah titik A (4,-3), B(6,-2) dan C(5,0) pada koordinat kartesius
2. Pada pergeseran 1. Titik A(4,-3) bergerak ke kiri sejauh 6 langkah, dan ke atas sejauh 5 langkah, kemudian beri nama titik tersebut A'
3. Lakukan langkah yang sama untuk titik B dan C

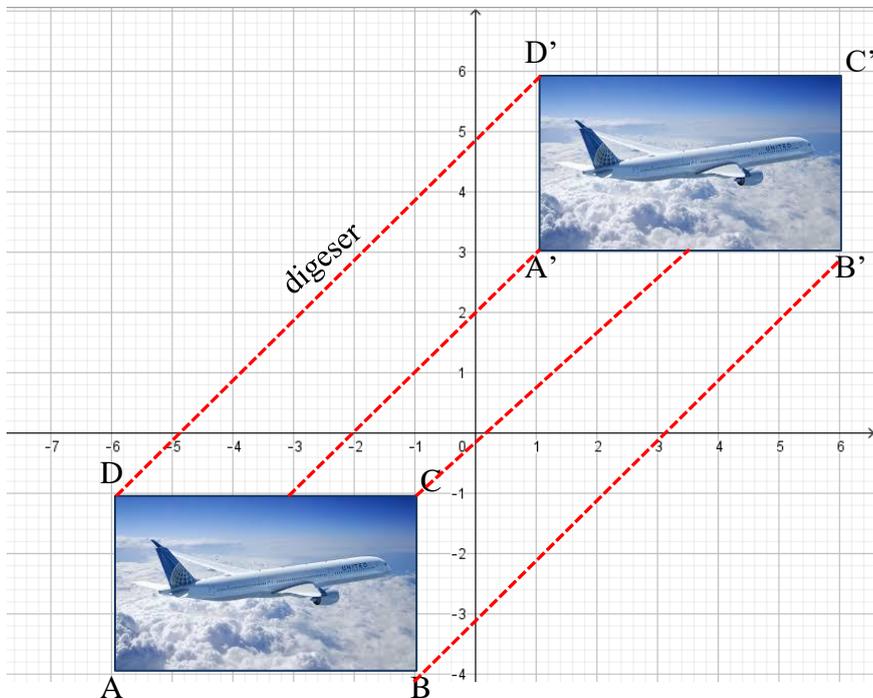
Setelah kamu melakukan aktivitas diatas, coba kamu lengkapi Tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3.1 Koordinat Bayangan Hasil Translasi Segi tiga *ABC*

Titik awal	Translasi	Proses titik awal + translasi	Titik Akhir
$A(4, -3)$	$\begin{pmatrix} -6 \\ 5 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 4 \\ -3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -6 \\ 5 \end{pmatrix}$	$A'(-2, 2)$
$B(6, -2)$	$\begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix}$	$B'(\dots, \dots)$
$C(5, 0)$	$\begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix}$	$C'(\dots, \dots)$

Masalah 3.2

Perhatikan gambar dibawah ini, Sebuah lukisan pesawat terbang digeser pada bidang koordinat kartesius. Dapatkah kamu tentukan arah dan besar pergeserannya?



Untuk mengerjakan masalah 3.2, kita menggunakan tabel 3.2

Tabel 3.2 Koordinat Bayangan Hasil Translasi lukisan pesawat terbang $ABCD$

Titik awal	Titik Akhir	Proses titik awal + translasi	Translasi
$A (... , ...)$	$A' (... , ...)$	$\begin{pmatrix} 1 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -6 \\ -4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} \quad \\ \quad \end{pmatrix}$
$B (... , ...)$	$B' (... , ...)$	$\begin{pmatrix} \quad \\ \quad \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} \quad \\ \quad \end{pmatrix}$
$C (... , ...)$	$C' (... , ...)$	$\begin{pmatrix} \quad \\ \quad \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} \quad \\ \quad \end{pmatrix}$
$D (... , ...)$	$D' (... , ...)$	$\begin{pmatrix} \quad \\ \quad \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} \quad \\ \quad \end{pmatrix}$

Berdasarkan pengamatan pada pergeseran pesawat terbang, kereta api dan obyek-obyek disekitar kita dan pergeseran obyek-obyek dibidang kartesius (masalah 3.1 dan masalah 3.2) dapat disimpulkan sifat translasi sebagai berikut



Bangun yang digeser/translasi tidak mengalami perubahan bentuk dan ukuran



Titik $A(x,y)$ ditranslasikan oleh $T(a,b)$ menghasilkan bayangan $A'(x',y')$, ditulis dengan :

$$A(x,y) \xrightarrow{T \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}} A'(x',y')$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

Materi Esensi 3.2

✚ Pengertian Translasi

Translasi atau Pergeseran adalah Suatu Transformasi yang memindahkan tiap titik pada bidang dengan jarak dan arah tertentu. Dimana jarak atau arah tertentu dapat diwakili dengan ruas garis berarah atau suatu pasangan bilangan $\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$.

✚ Perhatikan Penjelasan Berikut ini !

Translasi oleh $\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ ditulis dengan $T = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$

Dimana a = jarak perpindahan secara horizontal
 b = jarak perpindahan secara Vertikal.

Jika Titik $P(x,y)$ ditranslasikan oleh $T = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ maka diperoleh $P'(x',y')$. $x' = x + a$ dan $y' = y + b$ (P' bisa disebut sebagai bayangan dari titik P)

Hitungan diatas dapat dituliskan :

$$P(x, y) \xrightarrow{T = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}} P'(x', y') = (x+a, y+b).$$

✚ Contoh permasalahan

- Jika persamaan lingkaran $x^2 + y^2 = 25$ di translasikan oleh titik $T = \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \end{pmatrix}$.
 - Jika titik persamaan lingkaran tersebut melalui titik $M(4, 3)$ di translasikan oleh titik $T = \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \end{pmatrix}$, tentukan bayangan oleh titik M .

$$M(4,3) \xrightarrow{T = \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \end{pmatrix}} M'(x',y') = (4-1, 3+3) \\ M' = (3,9)$$

- Tentukan bayangan dari persamaan lingkaran tersebut!
 Penyelesaian :

Karena $T = \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \end{pmatrix}$ maka diperoleh $x' = x + (-1)$ dan $y' = y + 3$

$$x' = x + (-1) \text{ maka } x = x' + 1$$

$$y' = y + 3 \text{ maka } y = y' - 3$$

Subtitusikan x dan y ke persamaan lingkaran :

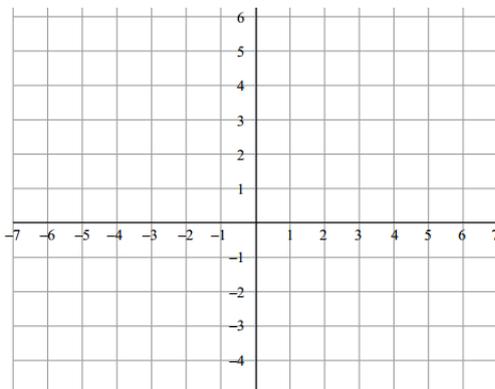
$$(x' + 1)^2 + (y' - 3)^2 = 25$$

$$(x + 1)^2 + (y - 3)^2 = 25$$

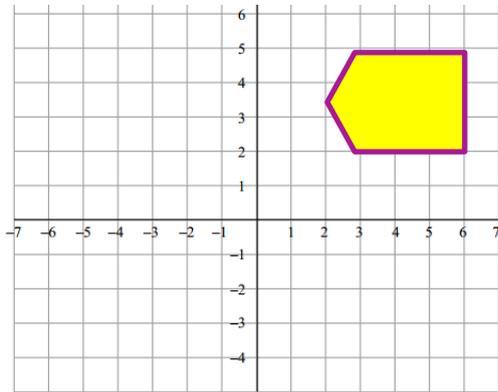
Jadi bayangan dari persamaan lingkaran tersebut adalah $(x + 1)^2 + (y - 3)^2 = 25$

Latihan 3.1

- Gambar dan tentukan koordinat hasil translasi dari bangun datar di bawah ini.
 - Translasikan segitiga sejauh 5 satuan ke kanan dan 2 satuan ke bawah.



b. Translasikan segi lima sejauh 7 satuan ke kiri dan 4 satuan ke bawah.



2. Segitiga ABC ditranslasi sehingga menghasilkan bayangan $\Delta A'B'C'$. Diketahui koordinat $A(3, 9), B(-1, 4), A'(4, 2)$, dan $C'(6, -3)$, tentukan koordinat C dan B' . Tentukan pula translasinya.

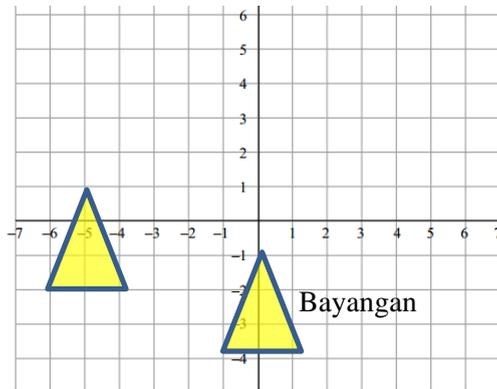


Kerjakan soal di bawah ini dengan benar.

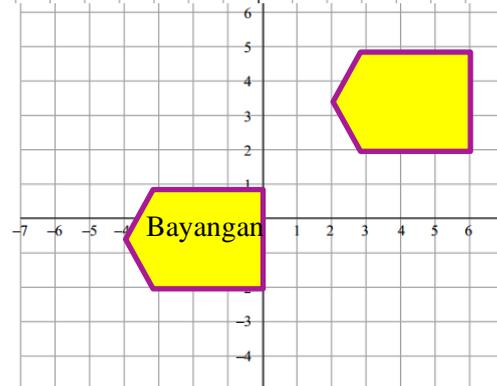
3. Lingkaran $x^2 + y^2 = 9$ digeser ke kanan sejauh 2 satuan searah dengan sumbu-X dan digeser ke bawah sejauh 3 satuan searah sumbu-Y. Tentukan
- bayangan lingkaran
 - pusat bayangan lingkaran
 - perbandingan luas lingkaran dan bayangan lingkaran

Kunci jawaban latihan 3.1

1. a.



b.



2. Diketahui segitiga ABC $A(3, 9)$, $B(-1, 4)$, $A'(4, 2)$, dan $C'(6, -3)$
 Ditanya titik B', titik C dan matriks translasi

$$A(x, y) \xrightarrow{T\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}} A'(x', y')$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

Titik A

$$\begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ 9 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

$$4 = 3 + a \Leftrightarrow a = 1$$

$$2 = 9 + b \Leftrightarrow b = -7$$

diperoleh matriks translasi $T\begin{pmatrix} 1 \\ -7 \end{pmatrix}$

titik B

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ -7 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ -3 \end{pmatrix}$$

Diperoleh titik B'(0,-3)

Titik C

$$\begin{pmatrix} 6 \\ -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ -7 \end{pmatrix}$$

$$6 = x + 1 \Leftrightarrow x = 5$$

$$-3 = y - 7 \Leftrightarrow y = 4$$

diperoleh titik C(5,4)

3. Diketahui $x^2 + y^2 = 9$, ditranslasikan $T\begin{pmatrix} 2 \\ -3 \end{pmatrix}$

Ditanya :

- Bayangan lingkaran
- Pusat bayangan
- Perbandingan Luas lingkaran dan bayangan

Jawab :

a. $A(x, y) \xrightarrow{T\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}} A'(x', y')$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x + 2 \\ y - 3 \end{pmatrix}$$

Persamaan bayangan lingkaran $(x + 2)^2 + (y - 3)^2 = 9$

- b. Pusat bayangan lingkaran $(-2, 3)$
- c. Perbandingan luas lingkaran, r lingkaran = 3, r bayangan = 3

Luas awal : luas bayangan

$$\pi r^2 : \pi r^2$$

$$\pi 3^2 : \pi 3^2$$

$$1 : 1$$

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) TRANSLASI (PERGESERAN)

Sekolah : SMA Negeri 1 Ngemplak Boyolali
Mata Pelajaran : Matematika Wajib
Kelas / Semester : XI / 1
Materi Pokok : Transformasi Geometri
Alokasi Waktu : 2 x 30 menit

KD 3.5 Menganalisis dan membandingkan transformasi dan komposisi transformasi dengan menggunakan matriks.

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

Tujuan Pembelajaran :

Melalui pendekatan saintifik, model *Discovery learning* dengan bantuan LKPD ini, peserta didik dapat memecahkan masalah terkait dengan translasi/pergeseran dengan baik dan tepat setelah bekerjasama dan berdiskusi di dalam kelompok

Nama Anggota Kelompok :

1.
2.
3.
4.

Materi Prasyarat

1. Fungsi
2. Trigonometri
3. matriks



AYO MENGAMATI

PESAWAT TERBANG

Pesawat terbang adalah pesawat udara yang lebih berat dari udara, **bersayap tetap** dan dapat terbang dengan tenaga sendiri. Secara umum istilah pesawat terbang sering juga disebut dengan pesawat udara atau **kapal terbang** atau cukup **pesawat** dengan tujuan pendefinisian yang sama sebagai kendaraan yang mampu terbang di atmosfer atau udara. Namun dalam dunia penerbangan, istilah pesawat terbang berbeda dengan pesawat udara, istilah pesawat udara jauh lebih luas pengertiannya karena telah mencakup pesawat dan helikopter

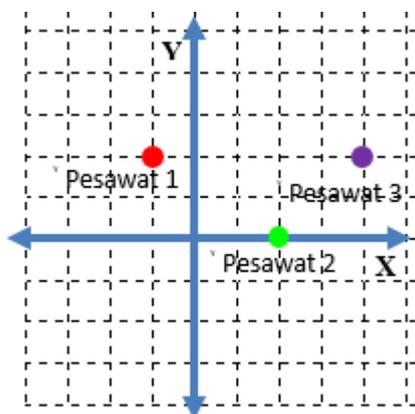


Ayo Menalar



Kegiatan 1

Ketiga pesawat terbang seperti yang terdapat pada gambar diatas terletak pada koordinat kartesius.



- Berapakah koordinat pesawat 1, pesawat 2 dan pesawat 3?
- Jika pesawat 1 digeser ke kanan (arah sumbu X positif) sejauh lima satuan, dimanakah posisi pesawat 1 setelah digeser? Apakah pesawat 1 berhimpit dengan pesawat lain?
- Jika pesawat 1 digeser ke kiri (arah sumbu X negatif) sejauh lima satuan, dimanakah posisi pesawat 1 setelah digeser? Apakah pesawat 1 berhimpit dengan pesawat lain?
- Jika pesawat 3 digeser ke atas (arah sumbu Y positif) sejauh dua satuan, dimana posisi pesawat 3 setelah digeser? Apakah pesawat 2 berhimpit dengan pesawat lain?
- Jika pesawat 3 digeser ke bawah (arah sumbu Y negatif) sejauh dua satuan, dimana posisi pesawat 3 setelah digeser? Apakah pesawat 2 berhimpit dengan pesawat lain?
- Jika pesawat 2 digeser ke kanan sejauh dua satuan (arah sumbu X positif) kemudian digeser ke atas (arah sumbu Y positif) sejauh dua satuan, dimana posisi pesawat 2 setelah digeser? Apakah pesawat 2 berhimpit dengan pesawat lain?
- Jika pesawat 2 digeser sehingga menempati koordinat pesawat 1, kearah mana pesawat harus digeser dan berapa banyak pergeseran yang dilalui pesawat 2?

Ayo Mengumpulkan Informasi

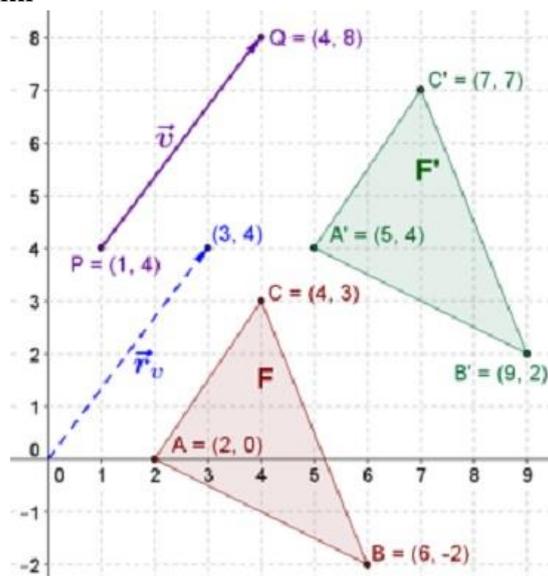
Apa hubungan antara posisi awal pesawat, banyaknya pergeseran, dan posisi akhir pesawat setelah digeser? Apakah terdapat pengaruh antara pergeseran dengan posisi akhir pesawat setelah digeser? Untuk memudahkan menjawab soal ini, isilah tabel berikut dengan mencermati soal 2-7 pada bagian ayo mengamati

Nomor soal	Posisi Awal Pesawat	Pergeseran				Posisi Akhir Pesawat
		Ke atas	Ke bawah	Ke kanan	Ke kiri	
2	...	0	0	5	0	...
3
4
5
6
7

Ayo Menalar

Kegiatan 2

Perhatikan gambar dibawah ini



Tabel 2 Sifat Translasi

Sifat	Ya / Tidak
Bangun yang ditranslasikan mengalami perubahan bentuk.
Bangun yang ditranslasikan mengalami perubahan ukuran.
Bangun yang ditranslasikan mengalami perubahan posisi.
Luas bangun yang ditranslasikan mengalami perubahan.

Berdasarkan kegiatan 1 dan 2 secara umum diperoleh konsep dan sifat Translasi :

Kesimpulan

Jika Titik A (x,y) ditranslasikan oleh T (a,b) menghasilkan bayangan A' (x',y') dapat ditulis dalam bentuk :

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix}$$

$$A(x,y) \quad T \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

$$A'(x',y') = (x+a, y+b).$$

Sifat-sifat Translasi :

1.
2.
3.
4.



Ayo Mencoba

Kegiatan 3

Garis k dengan persamaan $2x - 3y + 4 = 0$ ditranslasikan dengan matriks translasi $T(-1, -3)$. Tentukan bayangan garis k tersebut!

Penyelesaian :

Misalkan titik A(x,y) memenuhi persamaan k sedemikian sehingga:

$$A(x, y) \xrightarrow{T(\dots)} A'(\dots, \dots)$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x - 1 \\ \dots \end{pmatrix}$$

$$\text{Maka } x' = x - 1 \Leftrightarrow x = x' + \dots$$

$$y' = \dots - \dots \Leftrightarrow y = \dots$$

Dengan mensubstitusi x dan y ke garis k maka ditemukan persamaan garis k setelah ditranslasi, yaitu

$$2x - 3y + 4 = 0$$

$$2(x' + \dots) - 3(\dots) + 4 = 0$$

$$2x' + \dots - 3 \dots + \dots + 4 = 0$$

.....

LATIHAN SOAL

1. Jika titik M (4, 3) di translasikan oleh titik $T = \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \end{pmatrix}$, tentukan bayangan oleh titik M.

Penyelesaiannya :

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

2. Tentukan bayangan dari garis dengan persamaan $x + 3y = 12$ yang ditranslasikan oleh $T \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$

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

Kunci jawaban LKPD

Kegiatan 1

1. Posisi awal pesawat 1 (-1,2) , pesawat 2 (2, 0), pesawat 3 (4,2)

Nomor soal	Posisi Awal Pesawat	Pergeseran				Posisi Akhir Pesawat	Keterangan
		Ke atas	Ke bawah	Ke kanan	Ke kiri		
2	(-1,2)	0	0	5	0	(4,2)	Ya, berhimpit dengan pesawat 3
3	(-1,2)	0	0	0	5	(-6,2)	Tidak
4	(4,2)	2	0	0	0	(4,4)	Tidak
5	(4,2)	0	2	0	0	(4,0)	Tidak
6	(2,0)	2	0	2	0	(4,2)	Ya, berhimpit dengan pesawat 3
7	(2,0)	2	0	0	3	(-1,2)	

Hubungan posisi awal, pergeseran dan posisi akhir

Ketika digeser ke kanan dan ke atas maka bernilai positif, digeser ke kiri dan ke bawah maka bernilai negatif. Sehingga untuk memperoleh hasil pergeseran (posisi akhir) dengan menjumlahkan posisi awal dengan pergeseran

Kegiatan 2

Sifat	Ya / Tidak
Bangun yang ditranslasikan mengalami perubahan bentuk.	Tidak
Bangun yang ditranslasikan mengalami perubahan ukuran.	Tidak
Bangun yang ditranslasikan mengalami perubahan posisi.	Ya
Luas bangun yang ditranslasikan mengalami perubahan.	Tidak

Kegiatan 3.3

$$A(x, y) \xrightarrow{T\begin{pmatrix} -1 \\ -3 \end{pmatrix}} A'(x', y')$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -1 \\ -3 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x - 1 \\ y - 3 \end{pmatrix}$$

$$\text{Maka } x' = x - 1 \Leftrightarrow x = x' + 1$$

$$y' = y - 3 \Leftrightarrow y = y' + 3$$

Dengan mensubstitusi x dan y ke garis k maka ditemukan persamaan garis k setelah ditranslasi, yaitu

$$2x - 3y + 4 = 0$$

$$2(x' + 1) - 3(y' + 3) + 4 = 0$$

$$2x' + 2 - 3y' - 9 + 4 = 0$$

$$2x - 3y - 3 = 0$$

Latihan Soal

$$2. A(x, y) \xrightarrow{T\begin{pmatrix} -1 \\ 3 \end{pmatrix}} A'(x', y')$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 - 1 \\ 3 + 3 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ 6 \end{pmatrix} \text{ jadi titik } A'(3,6)$$

$$2. A(x, y) \xrightarrow{T\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}} A'(x', y')$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x + 1 \\ y + 2 \end{pmatrix}$$

$$\text{Maka } x' = x + 1 \Leftrightarrow x = x' - 1$$

$$y' = y + 2 \Leftrightarrow y = y' - 2$$

Dengan mensubstitusi x dan y ke garis k maka ditemukan persamaan garis k setelah ditranslasi, yaitu

$$x + 3y = 12$$

$$x' - 1 + 3(y' - 2) = 12$$

$$x + 3y - 1 - 6 = 12$$

$$x + 3y = 19$$

Lampiran 3.1.1 Instrumen Pengetahuan Pertemuan pertama

A. Kisi – Kisi Penulisan Instrumen Aspek Pengetahuan

Nama Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Ngemplak Boyolali
 Kelas/ Semester : XI / I
 Tahun Pelajaran : 2020/2021
 Mata Pelajaran : Matematika Wajib

No	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Soal	No Soal	Bentuk Soal
1	3.5 Menganalisis dan mem-bandingkan transformasi dan komposisi transformasi dengan menggunakan matriks.	Transformasi Geometri (Translasi)	Diberikan titik A yang ditranslasi oleh $T\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$. Peserta didik menentukan bayangan titik A.	1	PG
2		Transformasi Geometri (Translasi)	Diberikan titik P dan titik P'. Peserta didik menentukan translasi $T\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$.	2	PG
3		Transformasi Geometri (Translasi)	Diberikan titik R, titik R' dan titik S yang ditranslasikan oleh $T\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$. Peserta didik menentukan bayangan titik S	3	PG
4	4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan matriks transformasi geometri (translasi, refleksi, dilatasi dan rotasi)	Transformasi Geometri (Translasi)	Diberikan sebuah garis yang ditranslasikan. Peserta didik menentukan bayangan garis tersebut	4	PG
5	4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan matriks transformasi geometri (translasi, refleksi, dilatasi dan rotasi)	Transformasi Geometri (Translasi)	Diberikan sebuah bayangan suatu garis yang ditranslasikan. Peserta didik menentukan persamaan garis tersebut	5	PG
6	4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan matriks transformasi geometri (translasi, refleksi, dilatasi dan rotasi)	Transformasi Geometri (Translasi)	Diberikan sebuah garis yang ditranslasikan. Peserta didik menentukan bayangan garis tersebut	6	PG
7	3.5 Menganalisis dan mem-bandingkan transformasi dan komposisi transformasi dengan menggunakan matriks	Transformasi Geometri (Translasi)	Diberikan sebuah titik yang ditranslasikan, peserta didik menentukan konsep translasi	7	PG
8	4.5 Menyelesaikan masalah yang	Transformasi Geometri	Diberikan sebuah garis yang ditranslasikan. Peserta	8	PG

	berkaitan dengan matriks transformasi geometri (translasi, refleksi, dilatasi dan rotasi)	(Translasi)	didik menentukan bayangan garis tersebut		
--	---	-------------	--	--	--

B. Instrumen Penilaian Pengetahuan

Link soal di google form <https://forms.gle/6hdbzZwp1ifEuA2C6>

- Bayangan titik $A(-4,7)$ jika digeser menurut matriks $T \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix}$ adalah ...
 - $(-2,4)$
 - $(-6,10)$
 - $(3,2)$
 - $(-5,3)$
 - $(2,-5)$
- Sebuah titik $P(6,1)$ ditranslasikan sejauh T sehingga diperoleh $P'(-2,5)$. Translasi T tersebut adalah ...
 - $\begin{pmatrix} -4 \\ 6 \end{pmatrix}$
 - $\begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix}$
 - $\begin{pmatrix} -3 \\ 1 \end{pmatrix}$
 - $\begin{pmatrix} -8 \\ 4 \end{pmatrix}$
 - $\begin{pmatrix} 5 \\ -2 \end{pmatrix}$
- Sebuah titik $R(-7,5)$ digeser sehingga memperoleh bayangan $R'(-1,0)$. Dengan translasi yang sama titik $S(4,2)$ akan bergeser menjadi S' . Koordinat S' adalah ...
 - $(-5,6)$
 - $(3,5)$
 - $(1,-5)$
 - $(2,-6)$
 - $(10,-3)$
- Bayangan garis $3x + 2y = 5$ oleh translasi sejauh $T \begin{pmatrix} -2 \\ 4 \end{pmatrix}$ adalah ...
 - $3x + 2y = 8$
 - $3x + 2y = 6$
 - $3x + 2y = 7$
 - $2x + 3y = 7$
 - $2x + 3y = 6$
- Persamaan garis yang ditranslasikan sejauh $T \begin{pmatrix} -1 \\ -3 \end{pmatrix}$ menghasilkan bayangan $2x - 3y - 3 = 0$. Persamaan garis tersebut adalah ...
 - $2x - 3y + 4 = 0$
 - $2x + 3y + 4 = 0$
 - $2x - 3y - 8 = 0$
 - $2x + 3y - 8 = 0$
 - $2x - 3y - 4 = 0$
- Tentukan bayangan garis $y = 3x - 5$ oleh translasi $T \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \end{pmatrix}$...
 - $y = 2x + 2$

- b. $y = 2x - 2$
- c. $y = 3x + 2$
- d. $y = 3x - 2$
- e. $y = 2x + 3$

7. Diketahui titik C (1,-5) ditranslasikan sejauh 2 satuan ke kanan dan 3 satuan ke bawah menghasilkan bayangan titik C'(x',y'). Apabila dituliskan dalam bentuk matriks menjadi ...

- a. $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ -5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$
- b. $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ -5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \end{pmatrix}$
- c. $\begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ -5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix}$
- d. $\begin{pmatrix} 2 \\ -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ -5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix}$
- e. $\begin{pmatrix} 1 \\ -5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix}$

8. Garis $m: 2x - 3y + 12 = 0$ ditranslasikan oleh $T \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \end{pmatrix}$. Persamaan garis hasil translasi adalah ...

- c. $2x - 3y + 16 = 0$
- d. $2x - 3y + 8 = 0$
- e. $2x - 3y + 4 = 0$
- f. $2x - 3y - 8 = 0$
- g. $2x - 3y - 16 = 0$

C. Rubrik Penilaian

NO	Soal	JAWABAN	SKOR
1	Bayangan titik $A(-4,7)$ jika digeser menurut matriks $T \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix}$ adalah ... a. $(-2,4)$ b. $(-6,10)$ c. $(3,2)$ d. $(-5,3)$ e. $(2,-5)$	$A(-4,7) \xrightarrow{T \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix}} A'(x',y')$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -4 \\ 7 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -6 \\ 10 \end{pmatrix}$ Jawaban B. $(-6,10)$	10
2	Sebuah titik $P(6,1)$ ditranslasikan sejauh T sehingga diperoleh $P'(-2,5)$. Translasi T tersebut adalah ... a. $\begin{pmatrix} -4 \\ 6 \end{pmatrix}$ b. $\begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix}$ c. $\begin{pmatrix} -3 \\ 1 \end{pmatrix}$ d. $\begin{pmatrix} -8 \\ 4 \end{pmatrix}$ e. $\begin{pmatrix} 5 \\ -2 \end{pmatrix}$	$P(6,1) \xrightarrow{T \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}} P'(-2,5)$ $\begin{pmatrix} -2 \\ 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 \\ 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} -2 \\ 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6+a \\ 1+b \end{pmatrix}$ maka diperoleh $-2 = 6 + a \Leftrightarrow a = -2 - 6 = -8$ $5 = 1 + b \Leftrightarrow b = 5 - 1 = 4$ Jawaban D. $\begin{pmatrix} -8 \\ 4 \end{pmatrix}$	10
3	Sebuah titik $R(-7,5)$ digeser sehingga memperoleh bayangan $R'(-1,0)$. Dengan translasi yang sama titik $S(4,2)$ akan bergeser menjadi S' . Koordinat S' adalah ... a. $(-5,6)$	$P(-7,5) \xrightarrow{T \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}} P'(-1,0)$ $\begin{pmatrix} -1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -7 \\ 5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} -1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -7+a \\ 5+b \end{pmatrix}$ maka diperoleh $-1 = -7 + a \Leftrightarrow a = -1 + 7 = 6$	10

	<p>b. (3,5)</p> <p>c. (1,-5)</p> <p>d. (2,-6)</p> <p>e. (10,-3)</p>	$0 = 5 + b \Leftrightarrow b = 0 - 5 = -5$ Maka $T \begin{pmatrix} 6 \\ -5 \end{pmatrix}$ $P(4,2) \xrightarrow{T \begin{pmatrix} 6 \\ -5 \end{pmatrix}} P'(x', y')$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 6 \\ -5 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 10 \\ -3 \end{pmatrix}$ Jawaban E. $\begin{pmatrix} 10 \\ -3 \end{pmatrix}$	
4	<p>Bayangan garis $3x + 2y = 5$ oleh translasi sejauh $T \begin{pmatrix} -2 \\ 4 \end{pmatrix}$ adalah ...</p> <p>a. $3x + 2y = 8$</p> <p>b. $3x + 2y = 6$</p> <p>c. $3x + 2y = 7$</p> <p>d. $2x + 3y = 7$</p> <p>e. $2x + 3y = 6$</p>	$(x, y) \xrightarrow{T \begin{pmatrix} -2 \\ 4 \end{pmatrix}} (x', y')$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -2 \\ 4 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x - 2 \\ y + 4 \end{pmatrix}$ maka diperoleh $x' = x - 2 \Leftrightarrow x = x' + 2$ $y' = y + 4 \Leftrightarrow y = y' - 4$ Substitusikan $x = x' + 2$ dan $y = y' - 4$ ke persamaan garis $3x + 2y = 5 \Leftrightarrow 3(x' + 2) + 2(y' - 4) = 5$ $\Leftrightarrow 3x' + 6 + 2y' - 8 = 5$ $\Leftrightarrow 3x' + 2y' = 7$ jawaban C. $3x + 2y = 7$	10
5	<p>Persamaan garis yang ditranslasikan sejauh $T \begin{pmatrix} -1 \\ -3 \end{pmatrix}$ menghasilkan bayangan $2x - 3y - 3 = 0$. Persamaan garis tersebut adalah ...</p> <p>a. $2x - 3y + 4 = 0$</p> <p>b. $2x + 3y + 4 = 0$</p> <p>c. $2x - 3y - 8 = 0$</p> <p>d. $2x + 3y - 8 = 0$</p> <p>e. $2x - 3y - 4 = 0$</p>	$(x, y) \xrightarrow{T \begin{pmatrix} -1 \\ -3 \end{pmatrix}} (x', y')$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -1 \\ -3 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x - 1 \\ y - 3 \end{pmatrix}$ maka diperoleh $x' = x - 1$ $y' = y - 3$ Substitusikan ke persamaan garis $2x - 3y - 3 = 0 \Leftrightarrow 2(x - 1) - 3(y - 3) - 3 = 0$ $\Leftrightarrow 2x - 2 - 3y + 9 - 3 = 0$ $\Leftrightarrow 2x - 3y + 4 = 0$ jawaban A. $2x - 3y + 4 = 0$	10
6	<p>Tentukan bayangan garis $y = 3x - 5$ oleh translasi $T \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \end{pmatrix}$...</p> <p>a. $y = 2x + 2$</p> <p>b. $y = 2x - 2$</p> <p>c. $y = 3x + 2$</p> <p>d. $y = 3x - 2$</p> <p>e. $y = 2x + 3$</p>	$(x, y) \xrightarrow{T \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \end{pmatrix}} (x', y')$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x - 2 \\ y + 1 \end{pmatrix}$ maka diperoleh $x' = x - 2 \Leftrightarrow x = x' + 2$ $y' = y + 1 \Leftrightarrow y = y' - 1$ Substitusikan ke persamaan garis $y = 3x - 5 \Leftrightarrow y' - 1 = 3(x' + 2) - 5$ $\Leftrightarrow y = 3x + 2$ jawaban C. $y = 3x + 2$	10
7	<p>Diketahui titik C (1,-5) ditranslasikan sejauh 2 satuan ke kanan dan 3 satuan ke bawah menghasilkan bayangan titik C'(x',y'). Apabila dituliskan dalam bentuk matriks menjadi ...</p> <p>a. $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ -5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$</p>	$(x, y) \xrightarrow{T \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \end{pmatrix}} (x', y')$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ -5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \end{pmatrix}$ Jawaban B	10

	b. $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ -5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \end{pmatrix}$ c. $\begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ -5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix}$ d. $\begin{pmatrix} 2 \\ -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ -5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix}$ e. $\begin{pmatrix} 1 \\ -5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix}$		
8	Garis $m: 2x - 3y + 12 = 0$ ditranslasikan oleh $T \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \end{pmatrix}$. Persamaan garis hasil translasi adalah ... a. $2x - 3y + 16 = 0$ b. $2x - 3y + 8 = 0$ c. $2x - 3y + 4 = 0$ d. $2x - 3y - 8 = 0$ e. $2x - 3y - 16 = 0$	$(x, y) \xrightarrow{T \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \end{pmatrix}} (x', y')$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x + 1 \\ y - 2 \end{pmatrix}$ maka diperoleh $x' = x + 1 \Leftrightarrow x = x' - 1$ $y' = y - 2 \Leftrightarrow y = y' + 2$ Substitusikan ke persamaan garis $2x - 3y + 12 = 0 \Leftrightarrow 2(x - 1) - 3(y + 2) + 12 = 0$ $\Leftrightarrow 2x - 3y + 4$ jawaban C. $2x - 3y + 4$	10

D. Pedoman Penskoran

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\text{jumlah skor benar}}{8} \times 10$$

E. Kisi – Kisi Penulisan Instrumen Aspek Keterampilan

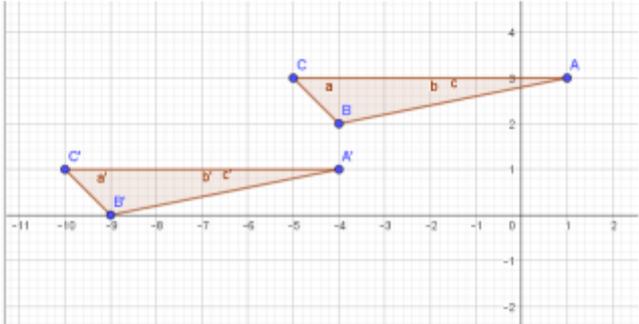
No	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Soal	No Soal	Bentuk Soal
1	4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan matriks transformasi geometri (translasi, refleksi, dilatasi dan rotasi)	Transformasi Geometri (translasi)	Diberikan suatu permasalahan. Peserta didik menentukan pergeserannya/translasi.	1	Uraian
2	4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan matriks transformasi geometri (translasi, refleksi, dilatasi dan rotasi)	Transformasi Geometri (translasi)	Diketahui titik-titik sudut pada segitiga ABC dan suatu titik Z beserta bayangannya oleh translasi $T \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$. Peserta didik dapat menentukan matriks translasinya	2a	Uraian
			Setelah mendapatkan matriks translasinya, peserta didik dapat menentukan bayangan dari titik -titik sudut segitiga ABC	2b	Uraian
			Setelah mendapatkan koordinat bayangan segitiga, peserta didik dapat mensketsa segitiga awal dan bayangan pada koordinat kartesius	2c	uraian
			Peserta didik dapat menyimpulkan hasil dari segitiga awal dan bayangan, apakah terjadi perubahan luas bangunan setelah ditranslasikan	2d	uraian

F. Instrumen Penilaian Keterampilan

1. Dengan menggunakan Google Maps, tentukan
 - a. Koordinat titik rumahmu
 - b. Koordinat titik SMAN 1 Ngemplak Boyolali
 - c. Dengan menggunakan koordinat titik hitung pergeseran dari rumahmu ke SMAN 1 Ngemplak Boyolali
2. Sinta menggambar sebuah segitiga ABC pada bidang koordinat dengan titik A(1,3), B(-4,2) dan C(-5,3). Kemudian segitiga tersebut dengan translasi $T \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ yang memetakan titik Z(7,-1) ke Z'(2,-3)
 - a. Tentukan matriks translasi T
 - b. Tentukan bayangan dari titik-titik pada segitiga yang sinta buat
 - c. Gambarlah segitiga awal dan bayangan segitiga pada koordinat kartesius yang sama
 - d. Sinta menyatakan bahwa ketika dilakukan translasi terhadap suatu bangun, maka pada bayangannya, luas bangun tersebut akan berubah. Apakah kalian setuju dengan pernyataan sinta tersebut? Jelaskan jawabanmu dengan perhitungan luas segitiga awal dan bayangan

G. Rubrik Penilaian

No	Uraian Kegiatan	Skor	Contoh Jawaban
1	Siswa menuliskan koordinat titik rumah dengan lengkap dan tepat.	10	Alternatif jawaban Koordinat titik rumah $\begin{pmatrix} -7.514247 \\ 110,781664 \end{pmatrix}$
	Siswa menuliskan koordinat titik rumah dengan kurang lengkap dan tepat.	5	
	Siswa tidak menuliskan koordinat titik rumah dengan lengkap dan tepat.	0	
1	Siswa menuliskan koordinat titik SMA N 1 Ngemplak Boyolali dengan lengkap dan tepat.	10	koordinat titik SMA N 1 Ngemplak Boyolali $\begin{pmatrix} -7.512929 \\ 110,783271 \end{pmatrix}$
	Siswa menuliskan koordinat titik SMA N 1 Ngemplak Boyolali dengan kurang lengkap dan tepat.	5	
	Siswa tidak menuliskan koordinat titik SMA N 1 Ngemplak Boyolali dengan lengkap dan tepat.	0	
1	Siswa menentukan pergeseran dari rumah ke SMA N 1 Ngemplak Boyolali dengan lengkap dan tepat	10	$(x, y) \xrightarrow{T \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}} (x', y')$ $\begin{pmatrix} -7.512929 \\ 110,783271 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -7.514247 \\ 110,781664 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} -7.512929 \\ 110,783271 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -7.514247 + a \\ 110,781664 + b \end{pmatrix}$
	Siswa menentukan pergeseran dari rumah ke SMA N 1	5	

No	Uraian Kegiatan	Skor	Contoh Jawaban
	Ngemplak Boyolali dengan kurang lengkap dan tepat.		$110,783271 = 110,781664 + b$ $b = 0,001607$
	Siswa tidak menentukan pergerseran dari rumah ke SMA N 1 Ngemplak Boyolali dengan lengkap dan tepat	0	
2	Siswa dapat menuliskan		<p><i>Diketahui titik $A(1,3)$, $B(-4,2)$, dan $C(-5,3)$.</i></p> <p><i>Translasi $T \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ yang memetakan titik $Z(7,-1)$ ke $Z'(2,-3)$</i></p> <p>a) <i>Matriks translasi</i></p> <p>$(7, -1) \xrightarrow{T \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}} (2, -3)$, maka:</p> $\begin{pmatrix} 2 \\ -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 \\ -1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ $\Leftrightarrow \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 7 \\ -1 \end{pmatrix}$ $\Leftrightarrow \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ -2 \end{pmatrix}$ <p>Jadi, matriks translasinya adalah $T \begin{pmatrix} -5 \\ -2 \end{pmatrix}$</p> <p>b) $A' = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -5 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -4 \\ 1 \end{pmatrix}$</p> $B' = \begin{pmatrix} -4 \\ 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -5 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -9 \\ 0 \end{pmatrix}$ $C' = \begin{pmatrix} -5 \\ 3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -5 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -10 \\ 1 \end{pmatrix}$ <p>c) <i>Gambar:</i></p>  <p>d) <i>Luas segitiga awal:</i></p> $L = \frac{6 \cdot 1}{2} = 3$ <p><i>Luas bayangan segitiga:</i></p> $L = \frac{6 \cdot 1}{2} = 3$ <p><i>Tidak setuju, luas bangun yang ditranslasikan tidak berubah.</i></p>
	Total skor maksimum		100
	Total skor minimum		0

Program Pengayaan

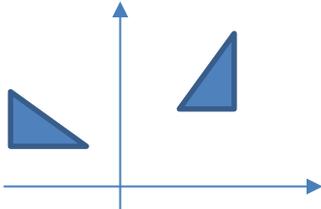
Carilah soal yang berkaitan dengan translasi beserta penyelesaiannya pada

1. Soal UN
2. Soal USBN
3. Soal SBMPTN
4. Soal olimpiade

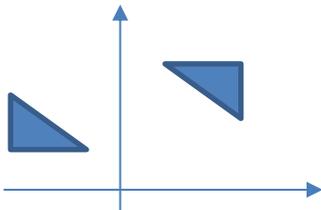
Program Remedial

1. Translasi bangun datar yang benar ditunjukkan oleh gambar

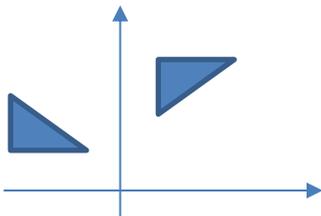
A.



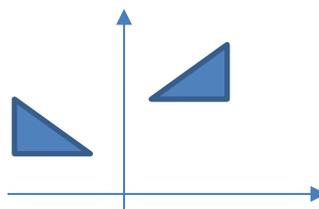
B.



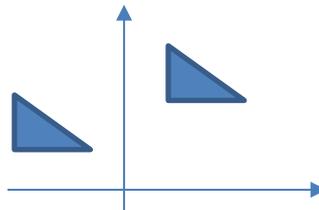
C.



D.



E.



2. Titik P ditranslasikan oleh $T = \begin{pmatrix} 3 \\ -6 \end{pmatrix}$ menghasilkan titik $P'(-1, -2)$. Koordinat titik P adalah

- A. $(-4, 8)$
- B. $(-4, 4)$
- C. $(-2, -4)$
- D. $(-2, 4)$
- E. $(2, 4)$

3. Diketahui translasi T memetakan titik $Q(-4, 2)$ ke titik $Q'(-1, 6)$. Translasi T akan memetakan titik $R(3, -2)$ ke titik....

- A. $R'(0, 4)$
- B. $R'(0, 2)$
- C. $R'(0, -6)$
- D. $R'(6, -6)$
- E. $R'(6, 2)$

4. Segitiga ABC mempunyai koordinat $A(-3, 4)$, $B(-1, 0)$, dan $C(0, 2)$. Segitiga ABC ditranslasikan oleh T menghasilkan segitiga $A'B'C'$. Jika koordinat titik $A'(1, -2)$, koordinat titik B' dan titik C' berturut-turut adalah....

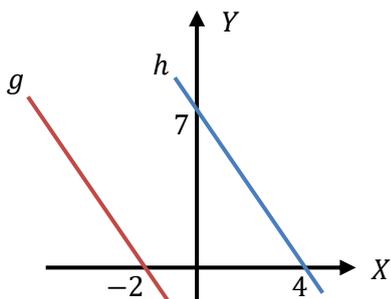
- A. $(3, -6)$ dan $(4, -4)$
- B. $(3, -6)$ dan $(-4, 4)$
- C. $(-3, 6)$ dan $(4, -4)$
- D. $(-3, 6)$ dan $(-4, 4)$
- E. $(-3, -6)$ dan $(4, -4)$

5. Titik $K(-2, -4)$ ditranslasikan oleh $T_1 = \begin{pmatrix} p \\ 5 \end{pmatrix}$ dilanjutkan translasi oleh $T_2 = \begin{pmatrix} 4 \\ q \end{pmatrix}$ menghasilkan titik $K''(1, -2)$. Hasil $p - 2q$ adalah....
- 7
 - 5
 - 3
 - 5
 - 7

6. Garis $m: 2x - 3y + 12 = 0$ ditranslasikan oleh $T = \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \end{pmatrix}$. Persamaan garis hasil translasi adalah
- $2x - 3y + 16 = 0$
 - $2x - 3y + 8 = 0$
 - $2x - 3y + 4 = 0$
 - $2x - 3y - 8 = 0$
 - $2x - 3y - 16 = 0$

7. Kurva $y = x^2 + 2$ ditranslasikan oleh $T = \begin{pmatrix} -3 \\ 1 \end{pmatrix}$. Persamaan hasil translasi kurva tersebut adalah
- $y = (x - 3)^2 + 3$
 - $y = (x - 3)^2 - 1$
 - $y = (x + 3)^2 + 3$
 - $y = (x + 3)^2 + 1$
 - $y = (x + 3)^2 - 3$

8. Perhatikan grafik berikut.



Salah satu translasi yang dapat memindahkan garis g ke garis h adalah

- $\begin{pmatrix} -6 \\ 0 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 0 \\ -6 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 0 \\ 6 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 2 \\ 7 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 9 \\ 0 \end{pmatrix}$

Kunci

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

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah benar}}{8} \times 100$$

