

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 83 Jakarta
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas/Semester : IX/1 (Ganjil)
Materi Pokok : Transformasi
Sub Pokok Bahasan : Translasi
Alokasi Waktu : 2 JP (2 x 30 menit)

Kompetensi Inti

- KI-1 Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
KI-2 Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
KI-3 Memahami pengetahuan (faktual, konseptual dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait, fenomena dan kejadian tampak mata.
KI-4 Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkrit (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar dan mengarang) yang sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber belajar lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.5 Menjelaskan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) yang dihubungkan dengan masalah kontekstual.	3.5.1 Menjelaskan translasi dari suatu konteks 3.5.2 Menentukan translasi dalam koordinat kartesius
4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi).	4.5.1 Menyelesaikan dan menganalisis masalah berkaitan dengan translasi

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan model *Problem Based Learning* serta menggunakan media LKPD :

1. Peserta didik memahami konsep translasi dengan benar setelah menyelesaikan aktivitas terkait konteks dalam kehidupan sehari-hari melalui cerita mendorong motor
2. Peserta didik dapat menentukan bayangan benda akibat dari translasi secara tepat pada bangun datar.
3. Peserta didik dapat menganalisis suatu masalah kontekstual yang berkaitan dengan translasi melalui denah tempat duduk siswa dan soal translasi persamaan lingkaran.

B. Metode Pembelajaran

Pendekatan : Konstruktivisme, Problem Solving
Metode : Diskusi, Tanya Jawab
Model : *Problem Based Learning* (PBL) dan Flipped Classroom

C. Media dan Bahan

1. Media pembelajaran : *WhatsApp Grup, Google Classroom, Youtube*
2. Alat/Bahan : *Gawai (HP), Laptop, Lembar Kerja Peserta Didik, Power Point dan Bahan Ajar*

D. Sumber Belajar :

- a. Buku siswa: Subchan dkk.. Tahun. 2018. Matematika SMP Kelas IX. Jakarta: Kemendikbud
- b. Kemdikbud. 2016. Buku Matematika Kelas IX Edisi Revisi 2017. Jakarta : Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan RI
- c. Materi Ajar
- d. Video pembelajaran dari Internet : <https://www.youtube.com/watch?v=RrRhsKdu1r8>

E. Kegiatan Pembelajaran Asynchronous

A SYNCHRONOUS		Waktu
Kegiatan Pendahuluan <ol style="list-style-type: none">1. Peserta didik diminta untuk bergabung dalam Google Classroom dengan kode kelas : vy3wjii atau https://classroom.google.com/c/MzczNzU3NjQ0ODEx?cjc=vy3wjii yang dibagikan melalui Whatsapp Group2. Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan memimpin doa3. Guru mengecek kehadiran peserta didik dengan memberikan link absen : https://forms.gle/xK6iv9gBCgpN6gsh74. Guru Mengingatkan protokol kesehatan dan menanyakan kesiapan peserta didik sebelum belajar melalui whatsapp group.		1 hari sebelum Synchronus
Kegiatan Inti		
Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	
Orientasi peserta didik kepada masalah	<ul style="list-style-type: none">• Peserta didik diminta membaca dan mengamati masalah yang dituangkan bahan ajar secara mandiri mengenai translasi yang dibagikan melalui google classroom.• Peserta didik mempelajari materi ajar translasi secara individu yang dibagikan melalui google classroom.• Peserta didik mempelajari translasi melalui video pembelajaran yang terdapat Video pembelajaran dari Internet : https://www.youtube.com/watch?v=RrRhsKdu1r8• Peserta didik diminta menuliskan informasi yang terdapat dari video tersebut.	1 hari sebelum Synchronus
Mengorganisasikan peserta didik	<ul style="list-style-type: none">• Guru memberi peserta didik kesempatan berkomentar dan diskusi apabila kesulitan pada google classroom.	

A SYNCHRONOUS		Waktu
Membimbing penyelidikan individu dan kelompok	<ul style="list-style-type: none"> Guru memeriksa komentar peserta didik pada google classroom apabila terdapat masalah, maka didiskusikan pada kegiatan synchronous. 	
Kegiatan Penutup <ol style="list-style-type: none"> Peserta didik diminta mengirimkan hasil menuliskan informasi pada video pada google classroom Guru Mengingatkan agar peserta didik tetap menjaga protocol kesehatan Guru menutup kegiatan asincronus dan mengingatkan jadwal pelaksanaan synchronous melalui <i>WhatsApp Grup</i>. 		1 hari sebelum Synchronus

F. Kegiatan Pembelajaran Synchronus (Secara PTMT)

SYNCHRONOUS		Waktu
Pertemuan ke-1 (2 x 30 menit)		
Kegiatan Pendahuluan <ol style="list-style-type: none"> Guru mengucapkan salam, membimbing berdoa bersama, memeriksa kesiapan dan kehadiran peserta didik. Peserta didik mereviu kembali materi prasyarat koordinat kartesius. Guru memotivasi peserta didik dengan menyampaikan tujuan pembelajaran dan pedoman penilaian. 		10 menit
Kegiatan Inti		
Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	
Orientasi peserta didik kepada masalah	<ul style="list-style-type: none"> Guru menayangkan <i>power point</i> permasalahan kontekstual mengenai materi konsep translasi pada cerita Sopo mendorong motor bos jarwo. Guru bertanya dan meminta peserta didik penyelesaian masalah yang diberikan dan peserta didik menjawab dengan prediksi masing-masing terkait cerita Sopo mendorong motor bos jarwo. <i>(Critical Thinking)</i> 	
Mengorganisasikan peserta didik	<ul style="list-style-type: none"> Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok yang heterogen dan meminta mereka menempatkan diri secara berkelompok. Peserta didik diarahkan untuk mendiskusikan masalah yang diberikan dalam LKPD mengenai konteks translasi pada cerita Sopo mendorong motor bos jarwo, menentukan bayangan dari suatu translasi, soal cerita denah tempat duduk, dan soal translasi dalam persamaan lingkaran. Peserta didik mengkondisikan atau mengorganisasi kelompok mereka masing-masing agar diskusi dapat berlangsung dengan baik. <i>(Collaboration)</i> 	30 menit
Membimbing penyelidikan individu dan	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik berdiskusi untuk menyelesaikan LKPD tentang konteks translasi, menentukan bayangan dari suatu translasi dan soal cerita denah tempat duduk. 	

SYNCHRONOUS		
Pertemuan ke-1 (2 x 30 menit)		Waktu
kelompok	<ul style="list-style-type: none"> Selama diskusi berlangsung, guru memantau keterlibatan dan perkembangan setiap kelompok serta melakukan observasi sikap dengan mengunjungi setiap kelompok Guru memberikan bantuan kepada peserta didik dalam kelompok untuk masalah-masalah yang dianggap sulit. <i>(Critical Thinking and Collaboration)</i> 	
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	<ul style="list-style-type: none"> Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya, dan kelompok lain menganggapi hasil presentasi <i>(Creativity)</i> 	
Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengevaluasi hasil penyajian seluruh kelompok dengan membahas hasil presentasi dan menginformasikan penyelesaian yang tepat dalam bahan diskusi tersebut Peserta didik dibimbing oleh guru menganalisis dan mengevaluasi pemecahan masalah yang paling tepat untuk masalah yang diberikan. Peserta didik memeriksa pekerjaan masing-masing secara mandiri dan memperbaiki jawaban yang keliru Peserta didik diberikan kesempatan menyampaikan manfaat setelah melakukan proses pembelajaran yang sudah dialami <i>(Communication)</i> 	
Kegiatan Penutup <ol style="list-style-type: none"> Peserta didik dengan dibimbing oleh guru menyimpulkan hasil pembelajaran pada materi translasi Guru memberikan tes formatif yang dikerjakan secara mandiri untuk mengukur kemampuan peserta didik tentang translasi melalui <i>Google Form</i> Guru mengevaluasi kegiatan pembelajaran secara umum, serta menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya tentang rotasi Guru dan peserta didik bersama-sama menutup pembelajaran dengan do'a dan salam. 		20 menit

G. Penilaian

No	Ranah Kompetensi	Teknik Penilaian	Bentuk Penilaian
1	Sikap	Observasi	Lembar Pengamatan
2	Pengetahuan	Tes Online	Pilihan Ganda (PG) dan Essay
3	Keterampilan	Unjuk Kerja	Persentasi hasil diskusi

H. Remedial dan Pengayaan. (Terlampir)

Lampiran :

1. Tes Formatif :
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeoDolpnbzpoTAW7bDNAIrJCkorOLvDhVYiuIQsGFI2-0n8A/viewform?usp=sf_link
2. Penilaian Diri : Lembar Observasi
3. Remedial dan Pengayaan

Mengetahui,
Kepala SMPN 83 Jakarta

Sefurohman, M.Pd.

Jakarta,
Guru Mata Pelajaran

Muhamad Anwar Adrian, S.Pd.

Lampiran 1 : Penilaian Sikap Spiritual

LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN SIKAP SPIRITUAL

Indikator :

1. Berdoa di setiap memulai dan mengakhiri pembelajaran
2. Jujur dalam melaksanakan tugas-tugas yang diberikan

No	Nama Siswa	Indikator Penilaian Sikap Spiritual		Skor Akhir	Nilai
		Berdoa	Jujur		
1					
2					
3					
4					
5					
6	dst				

Petunjuk Pengisian :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap spiritual peserta didik dengan skor sesuai sikap yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

4 = selalu

3 = sering, apabila sering melakukan melakukan

2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan

1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Perhitungan skor akhir menggunakan rumus :

$$\text{Skor akhir} = \frac{\text{Total Skor}}{\text{Skor Tertinggi}} \times 4$$

Peserta didik memperoleh nilai :

Sangat Baik : apabila memperoleh skor 3,34 – 4,00

Baik : apabila memperoleh skor 2,66 – 3,33

Cukup : apabila memperoleh skor 1,66 – 2,65

Kurang : apabila memperoleh skor kurang 1,66

Lampiran 2 : Penilaian Sikap Sosial

LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN SIKAP SOSIAL

No	Nama Siswa	Indikator Penilaian Sikap Sosial				Skor Akhir	Nilai
		Disiplin	Percaya Diri	Kerjasama	Tanggung Jawab		
1							
2							
3							
4							
5							
6	dst						

Petunjuk Pengisian :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap spiritual peserta didik dengan skor sesuai sikap yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

4 = selalu

3 = sering, apabila sering melakukan melakukan

2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan

1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Perhitungan skor akhir menggunakan rumus :

$$\text{Skor akhir} = \frac{\text{Total Skor}}{\text{Skor Tertinggi}} \times 4$$

Peserta didik memperoleh nilai :

Sangat Baik : apabila memperoleh skor 3,34 – 4,00

Baik : apabila memperoleh skor 2,66 – 3,33

Cukup : apabila memperoleh skor 1,66 – 2,65

Kurang : apabila memperoleh skor kurang 1,66

Lampiran 3 : Penilaian Pengetahuan

KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN

Sekolah : SMP Negeri 83 Jakarta
Mata Pelajaran: Matematika
Kurikulum : 2013
Kelas : IX (Sembilan)
Materi : Translasi
Jumlah Soal : 4 butir soal

No	Kompetensi Dasar	Indikator Soal	Level Kognitif	Bentuk Soal	Nomor Soal
1.	Menjelaskan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) yang dihubungkan dengan masalah kontekstual.	Menentukan bayangan dari koordinat dengan pola pergeseran	C2	Pilihan Ganda	1
		Menyelesaikan translasi apabila diberikan koordinat bayangan pada soal	C2	Pilihan Ganda	2
2.	Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi).	Menyelesaikan masalah kontekstual translasi tentang soal permainan catur.	C3	Isian Singkat	3
		Menyelesaikan menganalisis masalah kontekstual translasi tentang soal cerita denah tempat duduk	C4	Essay	4

INSTRUMEN TES FORMATIF

1. Titik A (5,4) akan digeser ke kiri sejauh 2 satuan dan ke bawah sejauh 3 satuan. Berapa koordinat bayangannya adalah
 - A. (3,1)
 - B. (7,7)
 - C. (3,7)
 - D. (7,1)

2. Jika koordinat titik B adalah (3,2) dan bayangan setelah ditranslasi adalah (4,2), maka ke arah mana titik B harus digeser
 - A. (7,4)
 - B. (1,2)
 - C. (1,4)
 - D. (1,0)

3. Perhatikan gambar papan catur disamping!

karena kuda putih akan melakukan strategi penyerangan. Ia akan berpindah ke kotak kuning, maka ia harus melakukan translasi sejauh ...



4. Perhatikan gambar dibawah ini!

Aturan pergeseran ditentukan sebagai berikut.

- 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;

Denah tempat duduk

Hendra	Anah	Irma	Mega	Ganjar	Nunu	Baris ↑ ↓
Ucok	Riska	Samuel	Gusti	Albert	Rajasa	
Bagas	Damai	Boy	Fadel	Katon	Agus	
Bani	Asep ₋₁	Feri ₋₂	Ucok	Erika	Utut	
Nugi	Martina	Bambang	Oci ₂	Mahmud	Andre	
Jerisa	Tino	Tia	Pasha	Esti ₋₂	Niko Sentera	
Lajur →						Guru

- Jika dalam satu lajur sudah mencapai paling kiri, maka hitungan berikutnya ke baris di atasnya dimulai dari kanan;
- Jika dalam satu baris sudah mencapai paling atas, maka hitungan berikutnya ke baris di sebelah kirinya dimulai dari bawah;

➤ Pergeseran tempat duduk dilakukan seminggu sekali setiap hari Senin.

Apabila Niko Sentera berada di koordinat (a,b) tentukan rumus translasinya?
Jika Senin, 2 Agustus 2021. Tempat duduk Niko Sentera seperti pada gambar. Senin yang akan datang menempati tempat Martina, maka Tanggal 23 Agustus 2021 Niko Sentera menempati tempat ?

**PEDOMAN PENSKORAN TES FORMATIF
(Pilihan Ganda)**

A. Kunci Jawaban

1. A
2. D
3. Kuda melakukan translasi ke kanan 1 satuan dan ke atas 2 satuan atau $\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$
4. Pada minggu ini (a, b) maka posisinya minggu depan ditanslasikan ke $\begin{pmatrix} -4 \\ 1 \end{pmatrix}$ sehingga didapat (a-4, b+1)

Senin tanggal 2 Agustus Niko Sentera posisi pada gambar

Senin tanggal 9 Agustus translasi $\begin{pmatrix} -4 \\ 1 \end{pmatrix}$ posisi pindah ke tempat Fadel

Senin tanggal 23 Agustus translasi $\begin{pmatrix} -4 \\ 1 \end{pmatrix}$ posisi pindah ke tempat Nunu

B. Pedoman Penskoran

No	Kunci Jawaban	Skor
1	A (5, 4) ditanslasikan ke $\begin{pmatrix} -2 \\ -3 \end{pmatrix}$ sehingga didapat (3, 1)	5
2	B (3, 2) ditanslasikan ke $\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ sehingga didapat (4, 2) Maka (4-3, 2-2) = (1, 0)	5
3	Kuda melakukan translasi ke kanan 1 satuan dan ke atas 2 satuan atau $\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$	5
4	Pada minggu ini (a, b) maka posisinya minggu depan ditanslasikan ke $\begin{pmatrix} -4 \\ 1 \end{pmatrix}$ sehingga didapat (a-4, b+1) (skor 2)	5
	Senin tanggal 2 Agustus Niko Sentera posisi pada gambar	5
	Senin tanggal 9 Agustus translasi $\begin{pmatrix} -4 \\ 1 \end{pmatrix}$ posisi pindah ke tempat Fadel	5
	Senin tanggal 23 Agustus translasi $\begin{pmatrix} -4 \\ 1 \end{pmatrix}$ posisi pindah ke tempat Nunu	
TOTAL SKOR		30

Keterangan Penilaian Tes Formatif

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Perolehan Skor}}{30} \times 100$$

12										
...										

No	Aspek yang dinilai	Skor
1	Terampil menyelesaikan LKPD	
	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
2	Keterampilan mengemukakan pendapat	
	Mengomunikasikan jawaban dengan bahasa yang jelas dan tegas	3
	Mengomunikasikan jawaban dengan bahasa kurang jelas	2
	Mengomunikasikan jawaban dengan bahasa tidak jelas	1

Lampiran 5 : Remedial dan Pengayaan

PROGRAM REMEDIAL

Mata Pelajaran : Matematika
Kelas / Semester : IX (SEMBILAN)
KKM :
Hari / Tanggal :

No	Nama Peserta Didik	Nilai UH	Nilai Remedial			Nilai Realisasi	Keterangan
			1	2	3		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							

Catatan :

-  Remedial dapat dilakukan beberapa kali hingga mencapai nilai KKM / lebih.
-  Nilai realisasi adalah nilai yang akan dipindahkan ke buku nilai.
-  Nilai realisasi maksimal sama dengan nilai KKM.
-  Soal remedial terlampir.

PROGRAM PENGAYAAN

Mata Pelajaran : Matematika
Kelas / Semester : IX (SEMBILAN)
KKM : 75
Hari / Tanggal : Senin, 10 Januari 2022

No	Nama Peserta Didik	Nilai UH	Nilai Pengayaan			Nilai Realisasi	Keterangan
			1	2	3		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							

Catatan :

-  Pengayaan dapat dilakukan beberapa kali meskipun sudah sama / lebih dari nilai KKM.
-  Nilai realisasi adalah nilai yang akan dipindahkan ke buku nilai.
-  Nilai realisasi adalah rata – rata jumlah nilai UH dan nilai pengayaan.
-  Soal pengayaan terlampir.

Mengetahui,
Kepala SMPN 83 Jakarta

Jakarta,
Guru Mata Pelajaran

Sefurohman, M.Pd.

Muhamad Anwar Adrian, S.Pd.

SOAL PENGAYAAN

1. Diagonal-diagonal belah ketupat PQRS berpotongan di titik O dengan $PR = 9$ cm dan $QS = 14$ cm. Pada dilatasi yang berpusat di O dengan faktor skala 4, maka luas bangun hasil dilatasi adalah cm^2 .
 - A. 257
 - B. 504
 - C. 1008
 - D. 2016
2. Hasil pencerminan titik C (-4, -2) terhadap garis $ax+bc+6 = 0$ adalah $C'(4, 10)$. Nilai $a + 2b$ adalah
 - A. -16
 - B. -8
 - C. 8
 - D. -4
3. Pencerminan titik P(-2, b) terhadap garis $x = a$ dan dilanjutkan dengan pergeseran sejauh 8 satuan ke kiri dan 5 satuan ke atas, mengakibatkan bayangan menjadi $P'(-4, 7)$, Nilai $a + b$
 - A. 5
 - B. 4
 - C. 3
 - D. 2
4. Misalkan ABCD adalah meja biliar, dengan $A'(5,3)$, $B(-5,3)$, $C'(-5,-3)$, dan $D'(5,-3)$. Carilah titik sasaran Q pada sisi meja biliar, jika bola yang berada di $P(-3,-1)$ dipukul hingga melaju mengenai bola R(3, -1) dengan ketentuan jika bola harus mengenai sisi CD sebelum mengenai bola di R
 - A. (0,-1)
 - B. (0, 1)
 - C. (0, -3)
 - D. (0, 3)

5. Sebuah segitiga QRS dengan Q (2,1), R(5,1), S(4,5) diputar berlawanan arah jarum jam sebesar 180° dengan pusat P(a, b). Apabila diperoleh bayangan segitiga Q'R'S' dengan Q'(0,-1), R'(m,n), S'(4,3) maka Koordinat R' adalah
- A. (-3, -1)
 - B. (3, -1)
 - C. (-3, 1)
 - D. (3, 1)

KUNCI JAWABAN

- 1. C
- 2. D
- 3. C
- 4. C
- 5. A

PENYELESAIAN

1.

Kunci Jawaban : C

Penyelesaian:

Langkah 1.

Kita harus memahasi konsep dari dilatasi.

Langkah 2.

Masukkan ke dalam rumus dilatasi:

$$(PR)' = 4 \times 9 = 36$$

$$(QS)' = 4 \times 14 = 56$$

Langkah 3.

Perhitungan luas belah ketupat PQRS.

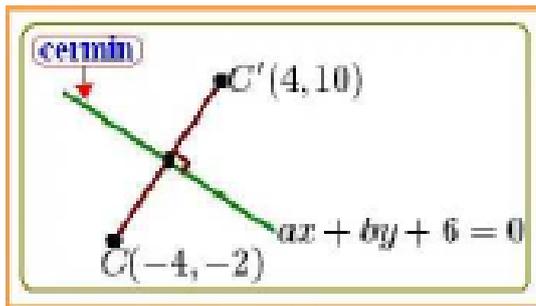
$$\text{Luas} = \frac{1}{2} \times (PR)' \times (QS)' = \frac{1}{2} \times 36 \times 56 = 1008$$

Langkah 4.

Kesimpulan.

Jadi, luas belah ketupat PQRS adalah 1008 cm^2

2. Kunci Jawaban D



Berdasarkan gambar, pencerminan titik C terhadap garis $ax+by+6=0$ menghasilkan bayangan titik C' dimana garis yang menghubungkan titik C ke C' tegak lurus dengan garis $ax+by+6=0$ sebagai cerminnya.

Titik tengah antara C dan C' adalah titik P terletak pada garis $ax+by+6=0$.

Menentukan titik tengah (titik P) antara titik $C(-4,-2)$ dan titik $C'(4,10)$

$$\begin{aligned}
 P &= \left(\frac{x_1+x_2}{2}, \frac{y_1+y_2}{2} \right) \\
 &= \left(\frac{-4+4}{2}, \frac{-2+10}{2} \right) \\
 &= (0, 4)
 \end{aligned}$$

Substitusi titik $P(0,4)$ ke garis $ax+by+6=0$

$$(x, y) = (0, 4) \Rightarrow ax+by+6=0$$

$$ax+by+6=0$$

$$\Rightarrow a \cdot 0 + b \cdot 4 + 6 = 0$$

$$\Rightarrow 0 + 4b + 6 = 0$$

$$\Rightarrow 4b = -6$$

$$\Rightarrow b = \frac{-6}{4}$$

$$\Rightarrow b = \frac{-3}{2}$$

Menentukan gradien garis $C(-4,-2)$ ke $C'(4,10)$

$$\begin{aligned}
 m &= \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \\
 &= \frac{10 - (-2)}{4 - (-4)} \\
 &= \frac{12}{8} \\
 &= \frac{3}{2}
 \end{aligned}$$

Kedua garis tegak lurus, berlaku $m_1 \cdot m_2 = -1$

$$m_1 \cdot m_2 = -1$$

$$\Leftrightarrow -\frac{a}{b} \cdot \frac{3}{2} = -1$$

$$\Leftrightarrow \frac{a}{-3} \cdot \frac{3}{2} = 1$$

$$\Leftrightarrow \frac{a}{1} \cdot (-1) = 1$$

$$\Leftrightarrow a = -1$$

Menentukan hasilnya

$$a+2b = (-1)+2 \cdot \left(\frac{-3}{2}\right)$$

$$= -1+(-3)$$

$$= -4$$

Jadi, kita peroleh nilai $a+2b = -4$

3. Kunci Jawaban C

Penyelesaian:

Transformasi pertama:

Titik $(-2, b)$ dicerminkan terhadap $x = a$.

Titik bayangannya (x', y') yaitu:

$$(x', y') = (2a - (-2), b)$$

$$= (2a+2, b)$$

Transformasi kedua:

Translasi 8 satuan ke kiri dan 5 satuan ke atas,

matriks translasinya: $T \begin{pmatrix} -8 \\ 5 \end{pmatrix}$

Titik $(x', y') = (2a+2, b)$ ditranslasi oleh $T \begin{pmatrix} -8 \\ 5 \end{pmatrix}$

Bayangannya yaitu:

$$(x'', y'') = (x' + (-8), y' + 5)$$

$$= (2a+2-8, b+5)$$

$$= (2a-6, b+5)$$

Bayangan akhir yaitu titik $(2a-6, b+5)$ harus sama dengan titik $(-4, 7)$, artinya kita peroleh:

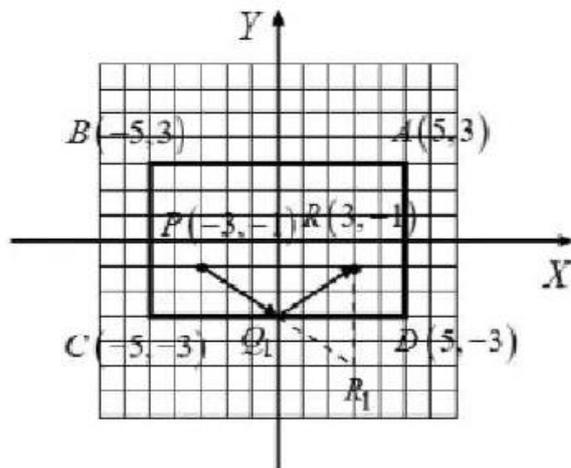
$$2a-6 = -4 \rightarrow a=1$$

$$b+5 = 7 \rightarrow b=2$$

sehingga nilai $a+b = 1+2=3$

Jadi, nilai $a+b=3$

4. Kunci Jawaban C



Bayangan titik $R(3, -1)$ oleh refleksi terhadap garis CD yaitu $y = -3$ adalah $R_1(3, -5)$. Persamaan garis PR_1 adalah $2x + 3y + 9 = 0$. Garis ini memotong garis CD yaitu $y = -3$ di titik $Q_1(0, -3)$.

5. Kunci Jawaban A

Langkah 1 :

Tentukanlah terlebih dahulu pusat perputaran $P(a, b)$ dengan menggunakan titik $Q(2, 1)$ dan titik bayangan $Q'(0, -1)$:

$$x' - a = (x - a) \cos \alpha - (y - b) \sin \alpha$$

$$0 - a = (2 - a) \cos 180 - (1 - b) \sin 180$$

$$-a = (2 - a)(-1) - (1 - b) \cdot 0$$

$$-a = -2 + a$$

$$-2a = -2$$

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

$$y' - b = (x - a) \sin \alpha + (y - b) \cos \alpha$$

$$-1 - b = (2 - a) \sin 180 + (1 - b) \cos 180$$

$$-1 - b = (2 - a) \cdot 0 + (1 - b) \cdot (-1)$$

$$-1 - b = -1 + b$$

$$-2b = 0$$

$$b = \frac{0}{-2} = 0$$

Dari jawaban di atas diperoleh titik pusatnya $P(1, 0)$

Langkah 2 :

Selanjutnya, tentukan koordinat R' jika diketahui titik R(5,1)

$$x' - a = (x - a) \cos \alpha - (y - b) \sin \alpha$$

$$x' - 1 = (5 - 1) \cos 180 - (1 - 0) \sin 180$$

$$x' - 1 = 4 (-1) - 1 (0)$$

$$x' = -4 + 1$$

$$x' = -3$$

$$y' - b = (x - a) \sin \alpha + (y - b) \cos \alpha$$

$$y' - 0 = (5 - 1) \sin 180 + (0 - (-1)) \cos 180$$

$$y' - 0 = 4 (0) + 1 (-1)$$

$$y' = -1$$

Langkah 3 :

Menyimpulkan :

Jadi koordinat titik R'(-3, -1) (A)

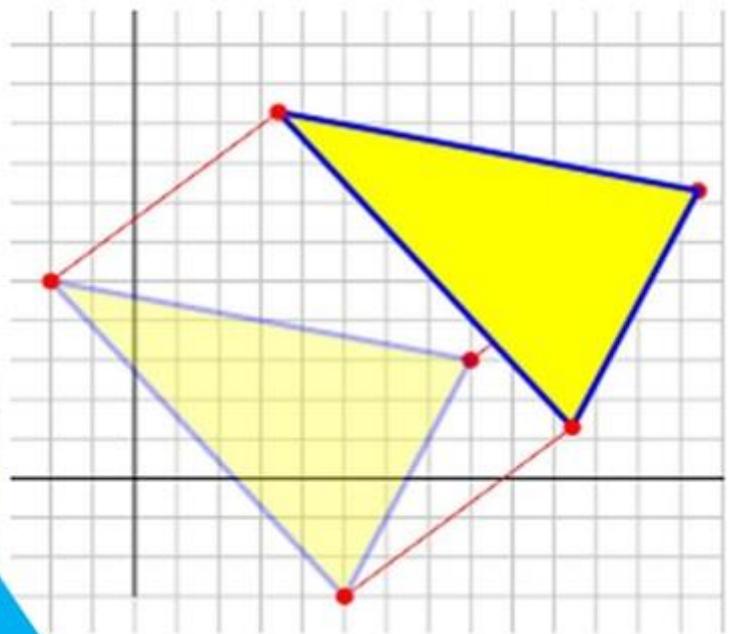


SMP NEGERI 83 JAKARTA



LKPD

Lembar Kegiatan Peserta Didik



Translasi

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK TRANSLASI

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik memahami konsep translasi dengan benar setelah menyelesaikan aktivitas terkait konteks dalam kehidupan sehari-hari melalui cerita mendorong motor
2. Peserta didik dapat menentukan bayangan benda akibat dari translasi secara tepat pada bangun datar.
3. Peserta didik dapat menganalisis suatu masalah kontekstual yang berkaitan dengan translasi melalui denah tempat duduk siswa dan soal translasi persamaan lingkaran

Petunjuk pengisian lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

1. Bersama kelompokmu, pahami petunjuk menemukan konsep dan melakukan kegiatan dalam LKPD yang diberikan
2. Bersama kelompokmu, selesaikan permasalahan yang terdapat dalam petunjuk kegiatan dalam LKPD
3. Apabila terdapat petunjuk dan permasalahan yang kurang jelas, silahkan tanyakan kepada guru

Nama Peserta :

Kelas :

Nama Anggota kelompok :

1.
2.
3.
4.
5.

TRANSLASI

Pada LKPD kali ini kita akan membahas tentang transformasi yaitu bagian Translasi. Pada materi sebelumnya kalian telah mempelajari tentang refleksi. Konsep translasi banyak dalam kehidupan sehari-hari, seperti regu paskibra yang sedang berjalan, prosotan anak, catur, dan permainan gerobak sodor. Untuk lebih jelasnya, silakan kalian mengerjakan kegiatan-kegiatan dalam LKPD ini



LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK

Petunjuk :

1. Cermati dan pahami ilustrasi cerita berikut ini!
2. Tentukan strategi untuk memecahkan masalah yang ada pada cerita tersebut!

Masalah 1

Pernahkah kalian menonton film serial Adit & Sopo Jarwo!. Ada disalah satu adegan motor bos jarwo mogok dan kemudian di dorong oleh Sopo.

Motor bos jarwo mogok didepan rumah Pak Anas dan kemudian di dorong oleh Sopo sejauh 10 meter dan sampai didepan rumah Ibu Salamah.



1. Jika ban depan motor bos Jarwo bergeser sejauh 10 meter, Apakah Kaca spion motor & ban belakang motor ikut bergeser? Berapa meter kira-kira ban dan spion motor bergeser?

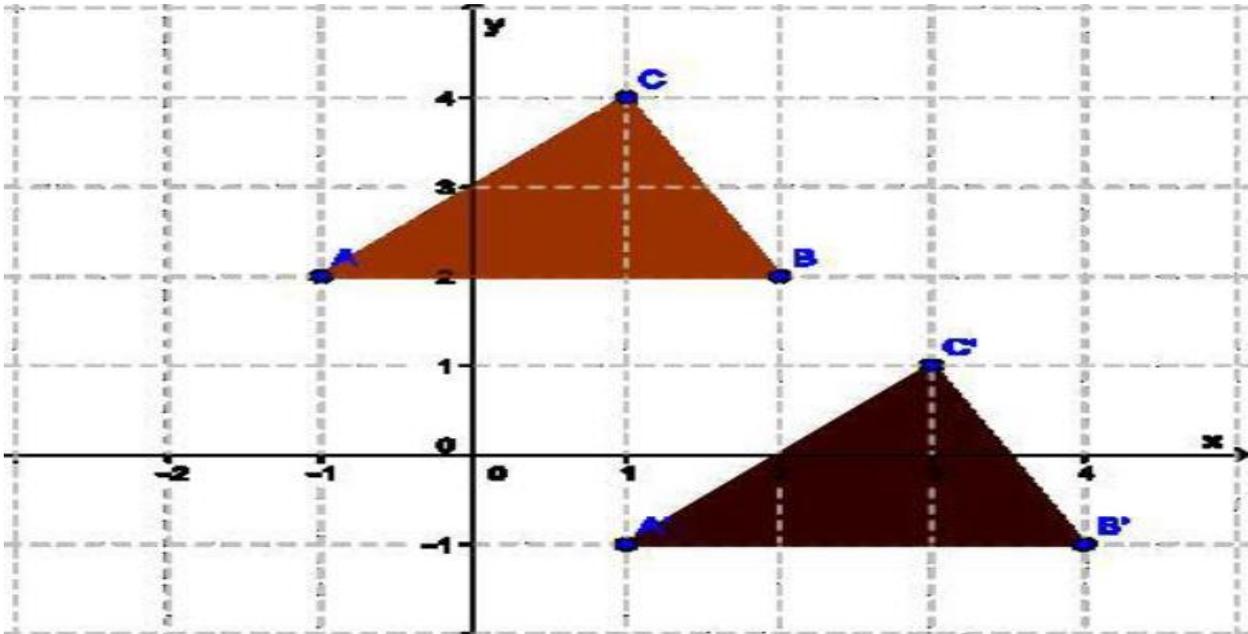
2. Adakah bagian motor yang tidak mengalami pergeseran?

3. Setelah kalian menjawab pertanyaan 1 dan 2, tuliskan lah sifat-sifat Translasi?

4. Apakah Kalian sependapat bahwa translasi/pergeseran adalah pemidahan semua titik pada suatu bidang geometri dengan jarak dan arah yang sama/ jelaskan.

Petunjuk : Untuk menentukan letak bayangan pada koordinat kartesius, silahkan diskusikan Langkah-langkah analisis berikut dengan kelompokmu!

Kalian perhatikan gambar bangun datar dibawah ini!



Apabila gambar bangun datar kalian pindahkan dari A ke A', B ke B', dst. silahkan kalian jawab pertanyaan dibawah ini dengan mendiskusikan dengan kelompok kalian. 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 (... , ...)				

1. Setelah mengisi tabel diatas, kalian tuliskan rumus translasi pada kolom dibawah.

2. Jika translasi dilakukan dua kali berurutan, tuliskan rumusnya menurut kalian.

Masalah 2

Jika kalian sudah memahami tentang konteks translasi, selesaikan permasalahan berikut ini dengan kelompok mu.

Denah Tempat Duduk Siswa

Aturan pergeseran ditentukan sebagai berikut.

- 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;
- Jika dalam satu lajur sudah mencapai paling kiri, maka hitungan berikutnya ke baris di atasnya dimulai dari kanan;
- Jika dalam satu baris sudah mencapai paling atas, maka hitungan berikutnya ke baris di sebelah kirinya dimulai dari bawah;
- Pergeseran tempat duduk dilakukan seminggu sekali setiap hari Senin.

Denah tempat duduk

Hendra	Anah	Irma	Mega	Ganjar	Nunu
Ucok	Riska	Samuel	Gusti	Albert	Rajasa
Bagas	Damai	Boy	Fadel	Katon	Agus
Bani	Asep ₋₁	Feri ⁻²	Ucok	Erika	Utut
Nugi	Martina	Bambang	Oci ²	Mahmud	Andre
Jerisa	Tino	Tia	Pasha	Esti ₋₂	Niko Sentera

← Lajur →
Guru

i
n
g
g
u
d
e
p
a
n

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?

- Denah tempat duduk mulai berlaku hari Senin, 2 Agustus 2021. Tanggal berapa Niko Sentera menenpati tempat Nunu? Jelaskan?.

Penyelesaian Masalah

Masalah 3

Persamaan lingkaran $x^2 + y^2 = 4$ bila dicerminkan terhadap garis $x = 2$ dan dilanjutkan dengan translasi $\begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$ adalah

Penyelesaian Masalah

Kunci Jawaban

Masalah 1

- 10 meter
- Tidak ada
- Translasi merupakan pergeseran pada bidang datar dengan jarak dan arah yang sama
- Sependapat, Translasi (pergeseran) adalah suatu perpindahan semua titik pada suatu bidang (datar) dengan jarak (besar) dan arah yang sama. Suatu translasi dapat diwakili oleh sebuah ruas garis berarah.

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 (... , ...)				

B

$$(2, 2) \xrightarrow{-2 \text{ satuan ke kanan} \text{---} 3 \text{ satuan ke bawah}} \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \end{pmatrix} \rightarrow (2 + 2, 2 + (-3)) = (4, -1)$$

$$C(1, 4) \xrightarrow{-2 \text{ satuan ke kanan} \text{---} 3 \text{ satuan ke bawah}} \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \end{pmatrix} \rightarrow (1+2, 4 + (-3)) = (3, 1)$$

$$1. A(a, b) \xrightarrow{\begin{pmatrix} 2 \\ -3 \end{pmatrix}} A'(a + 2, b + (-3)), \text{ maka } A'(a+2, b-3).$$

$$2. \text{ Jika terdapat dua translasi yang berurutan } G_1 = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} \text{ dilanjutkan dengan } G_2 = \begin{pmatrix} c \\ d \end{pmatrix}, \text{ maka komposisi kedua translasi dapat diwakili oleh sebuah translasi baru } G = \begin{pmatrix} a+c \\ b+d \end{pmatrix}$$

Masalah 2

1. Posisi Niko Sentera minggu ini (a, b) , posisi Niko Sentera minggu depan oleh translasi $\begin{pmatrix} -4 \\ 1 \end{pmatrix}$ adalah $(a-4, b+1)$.
2. Tanggal 9 Agustus 2021 Niko melakukan translasi $\begin{pmatrix} -4 \\ 1 \end{pmatrix}$ menempati posisi martina
Tanggal 16 Agustus 2021 Niko melakukan translasi $\begin{pmatrix} -4 \\ 1 \end{pmatrix}$ menempati posisi Fadel
Tanggal 23 Agustus 2021 Niko melakukan translasi $\begin{pmatrix} -4 \\ 1 \end{pmatrix}$ menempati posisi Nunu.

Masalah 3

Bayangan titik (x,y) oleh pencerminan terhadap garis $x = 2$ dan dilanjutkan translasi $(-3,4)$ adalah :

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (2 \cdot 2) - x \\ y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -3 \\ 4 \end{bmatrix}$$

$$x' = 1 - x$$

Dari persamaan matrik diatas diperoleh:

$$x' = 1 - x \leftrightarrow x = 1 - x'$$

$$y' = y + 4 \leftrightarrow y = y' - 4$$

Substitusi x dan y ke persamaan lingkaran :

$$x^2 + y^2 = 4$$

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

$$\leftrightarrow 1 - 2x' + (x')^2 + (y')^2 - 8y' + 16 = 4$$

$$\leftrightarrow (x')^2 + (y')^2 - 2x' - 8y' + 13 = 0$$

Jadi, persamaan bayangan lingkaran adalah :

$$x^2 + y^2 - 2x - 8y + 13 = 0$$

MATERI AJAR BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING
MATEMATIKA
MATERI : TRANSLASI



MUHAMAD ANWAR ADRIAN, S.Pd.
198802222019031004

SMP Negeri 83 Jakarta
Jl. Empang Bahagia Raya No. IV.C Jelambar. Grogol Petamburan
Jakarta Barat
2022

A. PENDAHULUAN

1. Deskripsi Singkat

Dalam kehidupan di sekitar kita banyak kita ungkin kalian pernah menggunakan eskalator atau lift saat di mall. Kalian juga mungkin pernah bermain perosotan saat di taman kanak – kanak dulu. Eskalator, lift, dan perosotan merupakan salah satu penerapan dari Transformasi Geometri, loh! Saat kalian bercermin pun Transformasi Geometri ini sedang kalian terapkan

Oleh karena itu penting bagi kita untuk mempelajari materi Transformasi karena berkaitan erat dengan kehidupan kita sehari-hari. Pada materi ini penulis akan khususkan pada Translasi dan Rotasi. Pada materi ajar ini, penulis mengembangkan bahan ajar mengenai Translasi dan Rotasi karena beberapa alasan. Berdasarkan pengalaman penulis saat mengajarkan materi ini, ada beberapa kesulitan dan miskonsepsi yang sering dialami oleh peserta didik mengenai materi ini, antara lain :

1. Peserta didik sering mengalami miskonsepsi tentang Konsep translasi dan rotasi sehingga bermasalah dalam memahami soal.
2. Peserta didik sering mengalami miskonsepsi ketika diminta menyelesaikan masalah masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri.

Dari alasan tersebut maka penulis mengembangkan materi ajar ini dengan harapan dapat memperdalam pengetahuan dan pemahaman serta mengasah kemampuan berpikir kritis dan kreatif peserta didik serta kemampuan berkolaborasi dan berkomunikasi dengan peserta didik lain saat berdiskusi dalam menyelesaikan masalah-masalah yang diberikan, khususnya pada materi transformasi ini.

2. Panduan Belajar

Pada kegiatan belajar ini, urutan yang harus dilakukan oleh peserta didik dalam mempelajari modul ini adalah :

- a. Membaca tujuan pembelajaran sehingga memahami target dari kegiatan belajar tersebut.
- b. Membaca indikator pencapaian kompetensi sehingga memahami kriteria pengukuran untuk mencapai tujuan pembelajaran.
- c. Membaca uraian materi pembelajaran sehingga memiliki pengetahuan, keterampilan dan sikap kompetensi yang akan dicapai

- d. Melakukan aktifitas pembelajaran dengan urutan atau kasus permasalahan sesuai dengan contoh.
- e. Mengerjakan latihan/soal atau tugas dengan mengisi lembar kerja yang telah disediakan

3. Tujuan Pembelajaran

Setelah melaksanakan pembelajaran pada materi ini diharapkan :

1. Peserta didik dapat menjelaskan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) yang dihubungkan dengan masalah kontekstual.
2. Peserta didik dapat menyelesaikan masalah masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi).

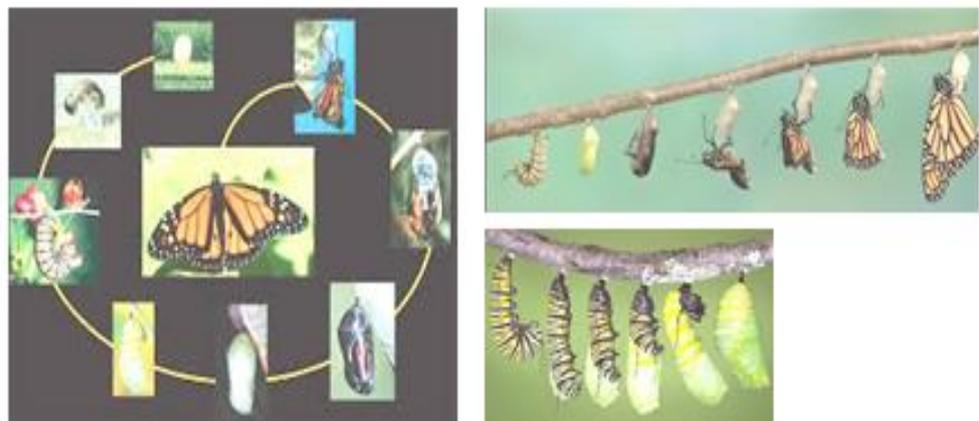
B. URAIAN MATERI

1. Transformasi

a. Definisi Transformasi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia salah satu arti transformasi adalah perubahan rupa (bentuk, sifat, fungsi, dan sebagainya). Dalam biologi, transformasi dapat berupa metamorphosis, misalnya siklus perubahan bentuk dan penampilan dari telur menjadi kupu-kupu.

Kegiatan Pembelajaran 1



Dalam matematika, misalnya *The Concise Oxford Dictionary of Mathematics* menuliskan "Let S be the set of points in the plane. A transformation of the plane is a *one-to-one mapping from S to S " (Clapham & Nicholson, 1996). Dengan kata lain, transformasi bidang adalah suatu pemetaan satu-satu pada sebuah bidang. Khususnya

dalam geometri datar, transformasi dapat berupa pergeseran, perputaran, pencerminan, perkalian bangun dan beberapa jenis perubahan lainnya yang tidak dibahas di sini.

Ketika kereta api melintasi jembatan lurus, setiap bagian bahkan setiap titik yang ada di kereta api berpindah dengan jarak dan arah yang sama. Pemindahan itu dilakukan dengan arah dan jarak tertentu. Ini merupakan suatu jenis transformasi yang disebut translasi atau pergeseran.

Selain “perubahan letak” ke arah lurus, ada yang dikenal sebagai rotasi (perputaran), misalnya berputarnya baling-baling pada pesawat terbang yang berputar pada porosnya (pusat rotasi). Setiap bagian baling-baling berputar ke arah sama dan setiap kali menempuh sudut putar yang sama besar. Demikian pula pada saat kita bercermin (dengan cermin datar). Akan selalu ditemukan bahwa setiap bagian (titik) pada bayangan atau bangun hasil dan bagian (titik) asalnya berkorespondensi satu-satu. Artinya, bayangan suatu titik hanya berasal dari sebuah titik tertentu. Demikian pula sebuah titik tertentu menghasilkan hanya sebuah titik tertentu sebagai bayangannya. Pemetaan bijektif demikian merupakan transformasi yang disebut pencerminan (refleksi). Di samping itu ketika seseorang memperbesar atau memperkecil foto, maka disitulah terjadi transformasi yang dikenal dengan dilatasi.

2. Translasi

a. Pengertian Translasi

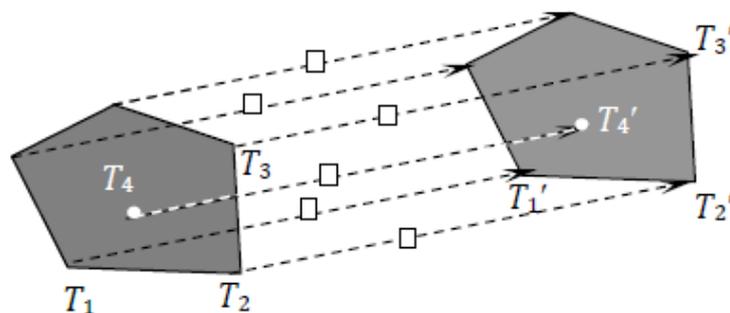
Pada gambar dibawah seorang anak sedang bermain prosotan. Panjang landasan prosotan tersebut 4 meter. Ia meluncur mulai dari bagian atas prosotan sampai bagian bawah dengan kemiringan atau arah mengikuti permukaan landasan prosotan. Dari situasi tersebut, dapatkah kalian menentukan jauhnya jarak pergeseran yang

ditempuh oleh anak tersebut? Bagaimana arah pergeseran masing-masing anggota tubuh anak tersebut selama meluncur?



Kalo kita amati seluruh anggota badan anak tersebut bergeser sejauh 4 meter, di mana gerakan tersebut bergeser menuju arah yang sama. Dengan demikian pada situasi tersebut, seluruh anggota badan anak bergeser ke arah yang sama dengan jarak yang juga sama.

Pergeseran atau translasi terjadi jika setiap titik pada bidang datar “berpindah” dengan jarak dan arah tertentu. Dengan demikian, setiap bangun yang terletak pada bidang itu juga digeser dengan jarak dan arah tertentu.



Gambar Translasi

Dapat dikatakan pula bahwa translasi adalah pemetaan satu-satu pada sebuah bidang dengan sifat bahwa untuk setiap titik T pada bidang tersebut jarak dan arah dari titik asal T ke titik hasilnya (T') sama.

Pada Gambar 5: $T_1 T_1' \parallel T_2 T_2' \parallel T_3 T_3' \parallel T_4 T_4' \dots$

dan $T_1 T_1 = T_2 T_2 = T_3 T_3 = T_4 T_4 = \dots$

Translasi adalah transformasi isometri. Dalam translasi, bangun hasil kongruen (sama dan sebangun) dengan bangun asal. Semua garis yang sejajar dengan arah translasi *invarian* (tidak terpengaruh, tidak berubah) terhadap translasi.

Translasi (pergeseran) adalah suatu perpindahan semua titik pada suatu bidang (datar) dengan jarak (besar) dan arah yang sama.

Suatu translasi dapat diwakili oleh sebuah ruas garis berarah.

b. Notasi Translasi dengan pasangan bilangan

Suatu translasi, selain dapat diwakili oleh sebuah ruas garis, dapat juga dinyatakan dengan pasangan bilangan $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ dengan x sebagai komponen mendatar (horizontal) dan y sebagai komponen tegak (vertikal).

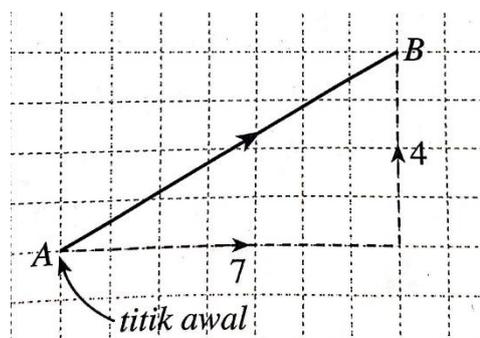
Perhatikan gambar disamping!

AB mewakili translasi $\begin{pmatrix} 7 \\ 4 \end{pmatrix}$, artinya translasi tersebut memindahkan titik pada bidang dengan tahapan berikut :

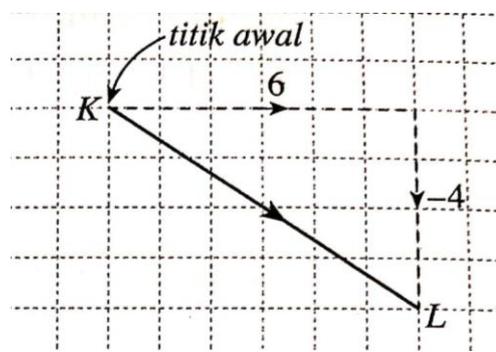
7 satuan ke kanan --- (positif)

4 satuan ke atas --- (positif)

7 dan 4 adalah komponen translasi dengan 7 sebagai komponen pertama dan 4 sebagai komponen kedua.



KL mewakili translasi $\begin{pmatrix} 6 \\ -4 \end{pmatrix}$, artinya translasi tersebut memindahkan titik pada bidang dengan tahapan berikut :

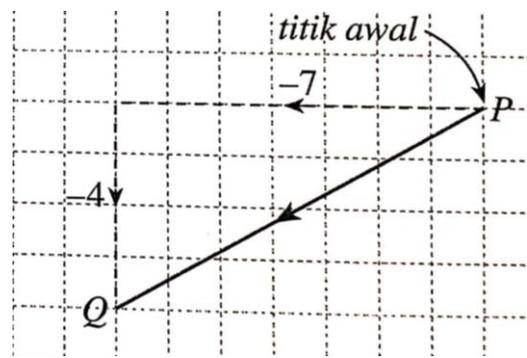


6 satuan ke kanan --- (positif)

4 satuan ke bawah --- (negatif)

7 dan -4 adalah komponen translasi dengan 6 sebagai komponen pertama dan -4 sebagai komponen kedua.

PQ mewakili translasi $\begin{pmatrix} -7 \\ -4 \end{pmatrix}$, artinya translasi tersebut memindahkan titik pada bidang dengan tahapan berikut :



7 satuan ke kiri --- (negatif)

4 satuan ke bawah --- (negatif)

-7 dan -4 adalah komponen translasi dengan -7 sebagai komponen pertama dan -4 sebagai komponen kedua.

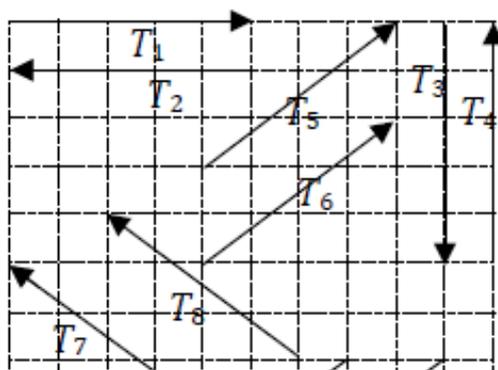
Dari uraian diatas, kita simpulkan untuk menentukan komponen suatu translasi harus dimulai dari titik awal, kemudian dilakukan pergeseran mendatar (horizontal), dilanjutkan dengan pergeseran tegak (vertikal).

Translasi $\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ memindahkan titik dengan aturan berikut :

- ***a* satuan mendatar ke kanan jika *a* positif atau *a* satuan ke kiri jika *a* negatif**
- ***b* satuan tegak ke atas jika *b* positif atau *b* satuan ke bawah jika *b* negatif**

c. Translasi pada bidang koordinat

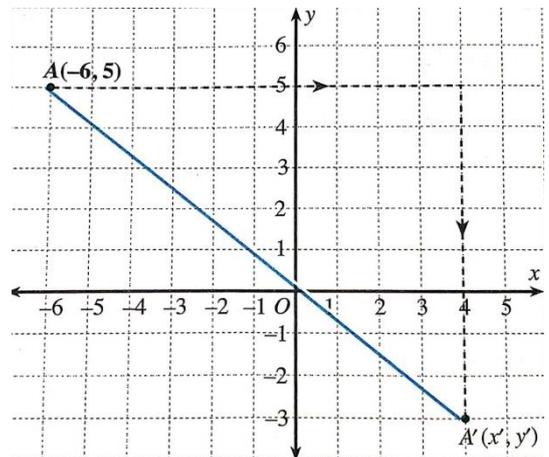
Perhatikan gambar berikut ini!.



Gambar 6 menunjukkan $T_1, T_2, T_3, \dots, T_{10}$, ruas-ruas garis berarah yang mewakili atau menggambarkan geseran atau translasi yang sama besarnya yaitu 5 satuan, dengan arah yang tidak semuanya sama.

Perhatikan gambar!

Pada gambar menunjukkan titik $A(-6,5)$ digeser 10 satuan kekanan, kemudian digeser lagi 8 satuan ke bawah. Translasi seperti ini dapat dinyatakan bahwa titik $A(-6,5)$ ditranslasikan dengan $\begin{pmatrix} 10 \\ -8 \end{pmatrix}$ menghasilkan bayangan $A'(x',y')$, sehingga diperoleh hubungan berikut.

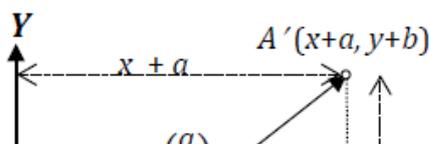


$$\begin{aligned} X' &= -6 + 10 \\ &= 4 \\ Y' &= 5 + (-8) \\ &= -3 \end{aligned}$$

Untuk mempermudah pemahaman, situasi tersebut dinyatakan dengan cara berikut.

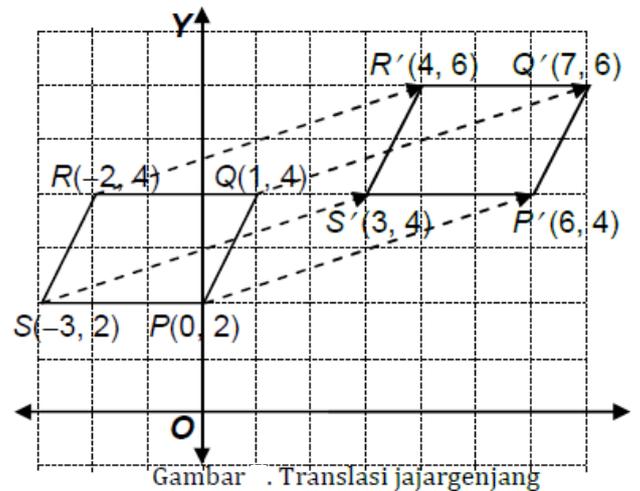
$$A(-6,5) \xrightarrow{\begin{pmatrix} 10 \\ -8 \end{pmatrix}} A'(-6 + 10, 5 + (-8)), \text{ maka } A'(4, 3).$$

Atau dilambangkan dengan $A(x,y) \xrightarrow{G=\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}} A'(x+a, y+b)$. Lihat Gambar 7!



Contoh:

Jajargenjang $PQRS$ dengan $P(0, 2)$, $Q(1, 4)$, $R(-2, 4)$, dan $S(-3, 2)$ ditranslasikan dengan $G = \begin{pmatrix} 6 \\ 2 \end{pmatrix}$. Hasilnya ialah jajargenjang dengan $P'(6, 4)$, $Q'(7, 6)$, $R'(4, 6)$ dan $S'(3, 4)$.



Dapat dilihat bahwa:

Titik hasil $(6, 4)$ berasal dari $(0 + 6, 2 + 2)$

$(7, 6)$ berasal dari $(1 + 6, 4 + 2)$

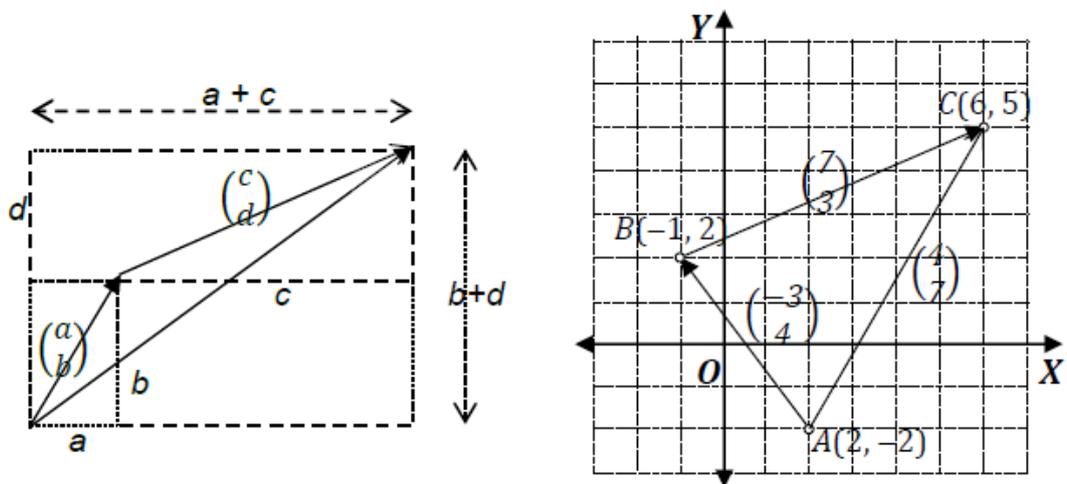
$(4, 6)$ berasal dari $(-2 + 6, 4 + 2)$

$(3, 4)$ berasal dari $(-3 + 6, 2 + 2)$

Jika sebuah titik $A(x, y)$ ditranslasikan dengan $G = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ maka titik hasilnya adalah titik $A'(x + a, y + b)$

d. Dua translasi berurutan

Jika terdapat dua translasi yang berurutan $G_1 = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ dilanjutkan dengan $G_2 = \begin{pmatrix} c \\ d \end{pmatrix}$, maka komposisi kedua translasi dapat diwakili oleh sebuah translasi baru $G = \begin{pmatrix} a+c \\ b+d \end{pmatrix}$



Gambar . Translasi berurutan

Diketahui translasi $G_1 = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$ dan translasi $G_2 = \begin{pmatrix} 7 \\ 3 \end{pmatrix}$. Translasi G_1 dilanjutkan G_2 dilambangkan $G_2 \circ G_1$

$$G_2 \circ G_1 = \begin{pmatrix} -3+7 \\ 4+3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 7 \end{pmatrix}.$$

Hasil translasi titik $A(2, -2)$ oleh $G = G_2 \circ G_1$ dapat diperoleh dari $(G_2 \circ G_1)(A)$ atau $G(A)$.

$$\begin{aligned} (G_2 \circ G_1)(A) &= (G_2 (G_1 (A)) = G_2 (2 + (-3), -2 + 4) \\ &= G_2 (-1, 2) \dots \dots \dots = G_2 (B) \\ &= (-1 + 7, 2 + 3) \\ &= (6, 5) \dots \dots \dots \text{titik C} \end{aligned}$$

atau secara langsung:

$$\begin{aligned}G(A) &= (2 + 4, -2 + 7) \\ &= (6, 5)\end{aligned}$$

e. Translasi dalam kehidupan sehari-hari

Penerbangan dengan pesawat penumpang dalam cuaca bagus sepanjang kecepatan yang stabil (dengan idealisasi pesawat tidak melakukan perubahan arah dan ketinggian) merupakan salah satu contoh translasi dari semua titik dalam pesawat tersebut. Translasi juga banyak dijumpai antara lain dalam karya budaya Indonesia, misalnya batik dan ukir-ukiran. Banyak bangun-bangun pembentuk kain batik dan ukiran diperoleh secara translasi.

Contoh:



Gambar : Contoh Terapan Translasi

Contoh soal.

Denah Tempat Duduk Siswa

Aturan pergeseran ditentukan sebagai berikut.

- 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;
- Jika dalam satu lajur sudah mencapai paling kiri, maka hitungan berikutnya ke baris di atasnya dimulai dari kanan;
- Jika dalam satu baris sudah mencapai paling atas, maka hitungan berikutnya ke baris di sebelah kirinya dimulai dari bawah;

- Pergeseran tempat duduk dilakukan seminggu sekali setiap hari Senin.

Denah tempat duduk

3. M
i
n
g
g
u
d
e
p
a
n

Hendra	Anah	Irma	Mega	Ganjar	Nunu
Ucok	Riska	Samuel	Gusti	Albert	Rajasa
Bagas	Damai	Boy	Fadel	Katon	Agus
Bani	Asep ₋₁	Feri ₋₂	Ucok	Erika	Utut
Nugi	Martina	Bambang	Oci ₂	Mahmud	Andre
Jerisa	Tino	Tia	Pasha	Esti ₋₂	Niko Sentera

Lajur

Guru

Niko Sentera harus berpindah tempat duduk, dan semua siswa ikut berpindah juga. tempat duduk Niko Sentera pada 2 minggu depan?

4. Denah tempat duduk mulai berlaku hari Senin, 2 Agustus 2021. Tanggal berapa Niko Sentera menempati tempat Tino? Jelaskan?.

Penyelesaian :

1. Niko Sentera melakukan translasi dengan 4 stuan ke kiri dan 1 satuan ke atas (tiap translasi)

Jadi minggu depan berada di tempat Fadel

2. Minggu pertama Senin 9 Agustus 2021 ditempat Martina
 Minggu Kedua Senin 16 Agustus 2021 ditempat Fadel
 Minggu ketiga Senin 23 Agustus 2021 ditempat Nunu
 Minggu keempat Senin 30 Agustus ditempat Tino.

C. TUGAS

1. Sebuah kapal laut bergerak 50 mil ke Barat, kemudian melanjutkan 60 mil ke Utara menuju pelabuhan P. Dari pelabuhan P, kapal tersebut melanjutkan perjalanan menuju pelabuhan Q dengan bergerak 110 mil ke Timur dilanjutkan 20 mil ke Selatan. Tentukan posisi akhir kapal tersebut dengan membuat grafiknya!

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

2. Tentukan bayangan kurva $y = x^2 - 2x + 4$ pada translasi $\begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ dilanjutkan $\begin{pmatrix} -6 \\ -2 \end{pmatrix}$!

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

3. Bayangan garis $5x - 2y - 6 = 0$ oleh translasi $\begin{pmatrix} 4 \\ -1 \end{pmatrix}$ dilanjutkan dengan $\begin{pmatrix} 3 \\ 0 \end{pmatrix}$ adalah

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

4. Titik B'(5, -3) adalah bayangan dari titik B (-1, 2). Komponen translasi yang memetakan titik B ke B'

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

D. FORUM DISKUSI

Lakukan diskusi Bersama kelompokmu melalui lembar kegiatan peserta didik yang telah disiapkan tentang bagaimana cara menentukan translasi. Hasil diskusi kalian

jadikan sebagai bahan presentasi secara lisan di depan kelas dan minta tanggapan dari kelompok lain tentang hasil diskusi kelompok kalian.

E. RANGKUMAN

1. Translasi (Pergeseran)

Translasi adalah suatu perpindahan semua titik pada suatu bidang dengan jarak dan arah yang sama. Translasi dapat diwakili oleh ruas garis berarah atau pasangan bilangan

$$\begin{matrix} & \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} \\ A(x,y) & \text{-----} & A'(x + a, y + b) \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} & \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} c \\ d \end{pmatrix} \\ A(x,y) & \text{-----} & A'(x + a + c, y + b + d) \end{matrix}$$

F. PENUTUP

Tes Sumatif

1. Bayangan dari titik A (-6,-9) pada translasi $\begin{pmatrix} 8 \\ -7 \end{pmatrix}$ adalah
A. A'(2, -2)
B. A'(2, -16)

- C. $A'(-14, 2)$
 D. $A'(-14, -16)$
2. Titik M $(-1, 3)$ ditranslasikan dengan $\begin{pmatrix} -3 \\ m \end{pmatrix}$, kemudian dilanjutkan dengan $\begin{pmatrix} n \\ -4 \end{pmatrix}$. Jika bayangannya adalah $M'(7, -2)$, maka nilai m dan n berturut-turut adalah
- A. 5 dan 9
 B. 5 dan 11
 C. -1 dan 9
 D. -1 an 11
3. Bayangan garis $5x - 2y - 6 = 0$ oleh translasi $\begin{pmatrix} 4 \\ -1 \end{pmatrix}$ dilanjutkan dengan $\begin{pmatrix} 3 \\ 0 \end{pmatrix}$ adalah adalah
- A. $5x - 2y - 43 = 0$
 B. $5x - 2y + 43 = 0$
 C. $5x - 2y - 31 = 0$
 D. $5x - 2y + 31 = 0$
4. Tentukan nilai a dan b pada translasi berikut
- $$\begin{pmatrix} a \\ -8 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -5 \\ 2b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix}$$
- A. $a = 3$ dan $b = 8$
 B. $a = 3$ dan $b = -8$
 C. $a = 8$ dan $b = 3$
 D. $a = 8$ dan $b = -3$
5. Tentukan nilai p dan m pada translasi berikut
- $$\begin{pmatrix} 2p \\ 3m \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} p \\ 12 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -6 \\ m \end{pmatrix}$$
- A. $p = -2$ dan $m = -6$
 B. $p = 2$ dan $m = -6$
 C. $p = -6$ dan $m = -2$
 D. $p = -6$ dan $m = 2$

Kunci Jawaban Tes Sumatif

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

G. DAFTAR PUSTAKA

Adinawan, Cholik M. 2018. Matematika Untuk SMP/MTs Kelas IX Semester 1. Penerbit Erlangga : Jakarta

Subchan, dkk.2018. Matematika, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Edisi Revisi. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan; Jakarta.

Kurniawan. Fokus Matematika untuk SMP dan MTs. Penerbit Erlangga ; Jakarta.