

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) TRANSFORMASI GEOMETRI

Sekolah : SMA Negeri 5 Bengkulu Utara
Mata Pelajaran : Matematika Wajib
Kelas / Semester : XI / Ganjil
Sub Pokok Bahasan : Translasi (Pergeseran)

Kelompok Ke:

Nama Kelompok:

1.
2.
3.
4.
5.

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

Kompetensi Dasar (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)

Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

- 3.5.1 Menganalisis sifat-sifat translasi berdasarkan pengamatan pada masalah kontekstual dan pengamatan objek pada bidang koordinat (C4)
- 3.5.2 Menghubungkan konsep translasi dengan kaitannya dengan konsep matriks. (C3)
- 3.5.3 Menemukan bayangan hasil translasi (C3)
- 4.5.1 Menggunakan prosedur untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penggunaan matriks pada materi translasi (P4)

MATEMATIKA

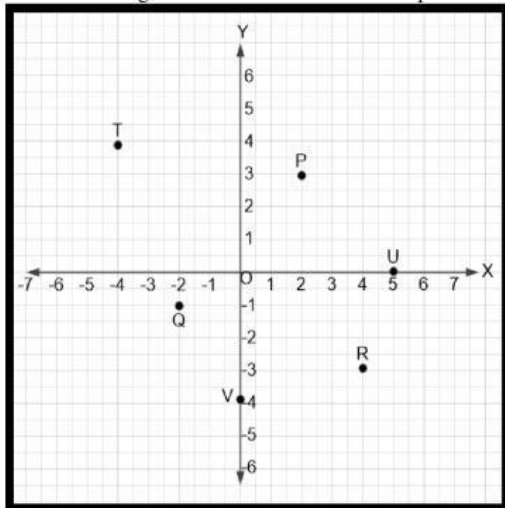


Mengingat



Ayo ingat kembali..

Perhatikan diagram Cartesius berikut ! Tempat kedudukan titik pada diagram cartesius



Amatilah gambar di samping kiri tersebut ! Tentukan koordinat masing-masing titik P, Q, R, T, U !

Titik	Koordinat
P	(... , ...)
Q	(...,...)
R	(...,...)
T	(...,...)
U	(...,...)



Aktivitas



Ayo kita amati

Empat orang anak dan seorang guru olahraga sedang berlatih mengover bola basket di lapangan olahraga. Mereka membuat formasi sebagai berikut: Keempat anak berdiri di empat penjuru (utara, selatan, timur, dan barat) sedangkan guru mereka berdiri sebagai pusat penjuru. Tiap-tiap anak berjarak 4 meter ke guru olah raga mereka.

Adapun aturan latihan sebagai berikut :

1. Guru mengirim bola ke anak yang di utara dan anak tersebut akan mengirimnya kembali ke gurunya, kemudian
2. Guru langsung mengirim bola ke anak yang di timur dan anak tersebut akan mengirim kembali ke gurunya,
3. Demikian seterusnya, bola selalu dikirim ke gurunya, dan guru mengirim bola secara siklis dari utara ke timur, ke selatan, ke barat dan kembali ke utara.



Ayo menanya

Dari masalah yang telah kalian amati, kalian mungkin bertanya tentang hal berikut

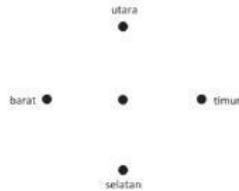
1. Dapatkah kamu gambarkan formasi cara berdiri keempat anak dan guru mereka sesuai permasalahan di atas?
2. Seandainya mereka dianggap sebagai titik, dapatkah kamu kembali menggambarkan formasi mereka dalam sistem koordinat Kartesius? Anggap guru olah raga tersebut adalah titik pusat $O(0, 0)$.
3. Seandainya posisi guru dianggap sebagai titik $P(1, 3)$, dapatkah kamu menggambar kembali formasi mereka di koordinat Kartesius?
4. Jika guru olah raga mengintruksikan kepada siswa untuk bebas mengoper bola ke teman-temannya maka dapatkah kamu temukan pola pergeseran bola voli tersebut? Coba kamu amati, teliti dengan baik hubungan koordinat Kartesius pada setiap titik. Dapatkah kamu temukan konsep pergeseran?

Kalian bisa mengajukan pertanyaan lain terkait dengan perbandingan atau rasio dari kasus diatas.



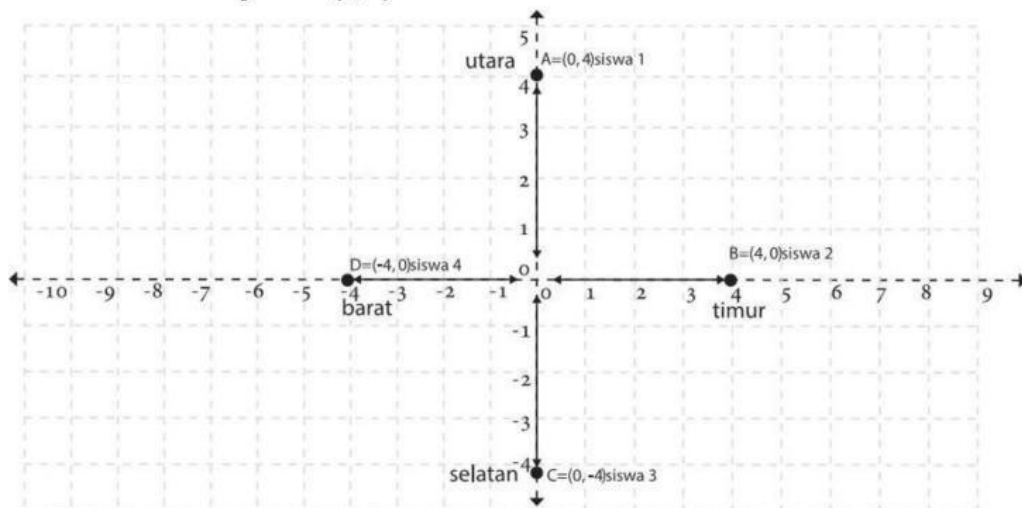
Ayo Menggali Informasi

1) Gambar formasi cara berdiri keempat anak dan guru mereka pada latihan mengirim bola voli sesuai permasalahan di atas adalah sebagai berikut:



Gambar 10.2: Formasi guru dan siswa dalam latihan bola voli

2) Formasi mereka dalam sistem koordinat Kartesius. Anggap guru olah raga tersebut adalah titik pusat $O(0, 0)$.



Gambar 10.3 Formasi 4 orang siswa dan 1 orang guru pada koordinat kartesius

3) Coba kamu gambarkan formasi mereka dalam bidang koordinat kartesius dengan posisi guru olah raga tersebut adalah titik pusat $P(1, 3)$.

Langkah 1. Letakkanlah titik $P(1, 3)$ di koordinat kartesius.

Langkah 2. Buatlah garis berarah di empat penjurus (utara, timur, selatan, dan barat) dengan titik P adalah titik pusatnya.

Langkah 3. Bergeraklah 4 satuan ke masing-masing penjurus dan letakkanlah sebuah titik serta berilah nama titik A, B, C atau D.

Langkah 4. Tentukanlah koordinat titik A, B, C dan D tersebut.



Ayo Kita Menalar

Perhatikan Tabel !

Table posisi keempat siswa dalam bidang koordinat kartesius dan hubungannya.

Dari/ke	Siswa 1 A(0,4)	Siswa 2 B(4,0)	Siswa 3 C(0,-4)	Siswa 4 D(-4,0)
Siswa 1 A(0,4)	$\begin{pmatrix} 0 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 4 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 4 \\ -4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 \\ -4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ -8 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix}$
Siswa 2 B(4,0)	$\begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 4 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix}$
Siswa 3 C(0,-4)	$\begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 4 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 4 \\ -4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 \\ -4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ -4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix}$
Siswa 4 D(-4,0)	$\begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -4 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -4 \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$

Coba kamu isi sel yang masih kosong pada tabel di atas. Secara umum dapat kita lihat

bahwa: jika titik A(x, y) ditranslasi oleh T(a, b), koordinat hasil translasinya adalah A'(x + a, y + b).

Berdasarkan pengamatan yang telah kalian lakukan, secara umum dapat diperoleh



Misalkan x, y, a, dan b adalah bilangan real,

Translasi titik A(x,y) menggeser absis x sejauh a dan menggeser ordinat y

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

Titik A(x,y) ditranslasikan oleh T menghasilkan titik A'(x',y') dengan rumus

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



Contoh

Translasi $T_1(p, q)$ memetakan titik $A(1, 2)$ ke $A'(5, 7)$

- Tentukan translasi tersebut
- Tentukan bayangan segitiga ABC dengan titik sudut $A(1, 2)$, $A(3, 4)$, dan $C(-5, 6)$ oleh translasi tersebut.
- Jika segitiga yang kalian peroleh pada jawaban b ditranslasikan lagi dengan $T_2(2, 2)$ Tentukan bayangannya



Alternatif Penyelesaian

$$a. \quad A(1, 2) \xrightarrow{T_1(., q)} A'(1+p, \dots) = A'(5, 7)$$

Diperoleh $1+p = 5$. Sehingga, $p = \dots$

$$2+q = 7, \text{ didapat, } q = \dots$$

Jadi, translasi tersebut adalah $T_1(4, 5)$

- Translasi $T_1(4, 5)$ artinya memindahkan suatu titik 4 satuan ke kanan dan 5 satuan ke atas. Dengan mentranslasikan titik-titik A' , B' , dan C' dari segitiga ABC dengan translasi T_1 , kalian memperoleh segitiga $A'B'C'$ sebagai berikut

$$A(1, 2) \xrightarrow{T_1(4, \dots)} A'(\dots + \dots, 2+5) = A'(\dots, \dots)$$

$$B(3, 4) \xrightarrow{T_1(\dots, 5)} B'(3+4, \dots + \dots) = B'(\dots, 9)$$

$$C(-5, 6) \xrightarrow{T_1(4, \dots)} C'(\dots + \dots, 6+5) = C'(-1, \dots)$$

Jadi, bayangan segitiga ABC adalah segitiga $A'B'C'$ dengan titik $A'(5, 7)$, $B'(7, 9)$, dan $C'(-1, 11)$

- Translasi $T_2(2, 2)$ artinya memindahkan suatu titik 2 satuan ke kanan dan 2 satuan ke atas. Dengan mentranslasikan titik-titik A'' , B'' , dan C'' dari segitiga $A'B'C'$ dengan translasi T_2 , kalian memperoleh segitiga $A''B''C''$ sebagai berikut

$$A'(5, 7) \xrightarrow{T_2(2, \dots)} A''(\dots + \dots, 7+2) = A''(7, 9)$$

$$B'(7,9) \xrightarrow{T_2 \begin{pmatrix} 2, \dots \end{pmatrix}} B''(\dots + \dots, 9 + 2) = (\dots, \dots)$$

$$C'(-1,11) \xrightarrow{T_2 \begin{pmatrix} \dots, 2 \end{pmatrix}} B''(-1 + 2, \dots + \dots) = (\dots, \dots)$$

Jadi, bayangan segitiga A'B'C' adalah segitiga A''B''C'' dengan titik A''(7,9), B''(9,11),



AYO Berdiskusi

Untuk memperdalam pemahaman kalian, silahkan berdiskusi dengan kelompok untuk menyelesaikan LKPD yang sudah dibagikan

~~Selamat Berdiskusi~~



Kesimpulan

Translasi atau pergeseran adalah

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

Bangun yang digeser (translasi) tidak mengalami perubahan bentuk dan ukuran tetapi hanya mengalami perubahan posisi.

Misalkan x, y, a, dan b adalah bilangan real,

Translasi titik A(x,y) menggeser absis x sejauh a dan menggeser ordinat y sejauh b, sehingga secara notasi ditulis:

$$A(x, y) \xrightarrow{\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}} A'(\dots, \dots)$$

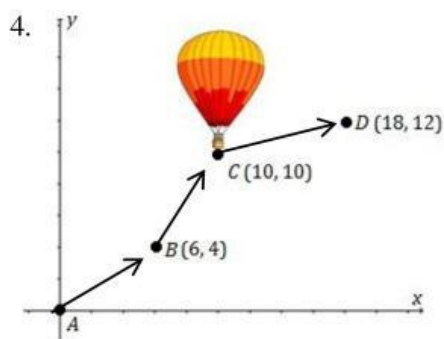
Titik A(x,y) ditranslasikan oleh T menghasilkan titik A'(x',y') dengan rumus

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

Petunjuk:

- ✓ Kerjakan terlebih dahulu soal yang kamu anggap mudah!
- ✓ Setiap siswa tidak boleh bekerja sama dengan siswa lain!
- ✓ Kerjakan soal berikut beserta langkah penyelesaiannya!

1. Segitiga FGH ditranslasi sehingga menghasilkan bayangan segitiga PQR . Diketahui $F(3,9)$, $G(-1,4)$, $P(4,2)$, dan $R(6,-3)$.
 - a. Tentukan translasinya serta koordinat H dan Q .
 - b. Gambarkan pada bidang kartesius, kemudian tentukan apakah terdapat perubahan bentuk, ukuran atau posisi pada bayangan segitiga FGH ?
2. Diketahui titik A berada pada koordinat $(4,5)$, tentukan bayangan dari titik A jika dikenai translasi $(2, -2)$.
3. Diketahui garis dengan persamaan $2x - 5y + 3 = 0$. Tentukan persamaan bayangan setelah garis tersebut digeser oleh $T = (-2, 3)$



Sebuah balon udara bergerak dari kota A menuju kota D melewati kota B dan C seperti terlihat pada gambar di samping. Tentukan translasi-translasi yang terjadi dari kota A sampai ke kota D