



Nama Penyusun : Lissa Andriati, S.Pd.  
Sekolah : SMAN 2 Bojonegoro  
Kelas/Semester : XI / Gasal  
Tahun Pelajaran : 2022/2023  
Mata Pelajaran : Matematika  
Materi Pokok : Transformasi Geometri  
Alokasi Waktu : 4 x 45 Menit  
Pendekatan : TPACK  
Model : Project based learning



<https://sites.google.com/guru.sma.belajar.id/lissa-math>



#### IDENTITAS

Kelas : .....  
Nama : .....  
Kelompok : .....  
Anggota : .....  
Kelompok : .....  
.....  
.....

## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK PROJECT BASED LEARNING

### 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

- 3.5.1. Mengidentifikasi fakta pada sifat-sifat transformasi geometri dengan menggunakan matriks  
3.5.2. Menganalisis dan membandingkan transformasi dan komposisi transformasi dengan menggunakan matriks  
4.5.1. Menggunakan prosedur untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penggunaan matriks pada transformasi geometri  
4.5.2. Menyajikan masalah yang berkaitan dengan matriks

### TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui model PjBL dengan pendekatan TPACK dan strategi pembelajaran berdiferensiasi, peserta didik dapat:

- mengidentifikasi fakta pada sifat-sifat transformasi geometri dengan menggunakan matriks,
- menganalisis dan membandingkan transformasi dan komposisi transformasi dengan menggunakan matriks,
- menggunakan prosedur untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penggunaan matriks pada transformasi geometri, serta
- menyajikan masalah yang berkaitan dengan matriks, secara kolaboratif, kritis, komunikatif, dan kreatif.

### PETUNJUK PENGGUNAAN E-LKPD

1. Lengkapi identitas kelompok di samping!
2. Baca dan cermati soal dengan teliti!
3. Gunakan aplikasi Geogebra 3D untuk menggambar grafik transformasi geometri secara nyata!
4. Kerjakan soal secara berkelompok sesuai petunjuk/arahan dari guru!

## PERMASALAHAN

1. Garis  $l: 3x - 2y + 6 = 0$  ditranslasikan oleh  $T_1 = \begin{bmatrix} -3 \\ 4 \end{bmatrix}$  dilanjutkan  $T_2 = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}$ . Tentukan persamaan hasil komposisi translasi garis  $l$ !
2. Tentukan hasil refleksi garis  $g: 3x - 2y - 6 = 0$  terhadap  $y = -x$ !
3. Garis  $g: 3x - 2y + 6 = 0$  dirotasikan sebesar  $45^\circ$  terhadap titik pusat  $(0,0)$ , lalu dirotasikan lagi sebesar  $135^\circ$  terhadap titik pusat  $(0,0)$ . Tentukan persamaan hasil komposisi rotasi garis  $g$ !
4. Segitiga ABC mempunyai koordinat titik  $A(0,-2)$ ,  $B(5,-4)$ , dan  $C(5,2)$ . Segitiga ABC dilatasi oleh  $D[P(3,2),k]$  menghasilkan segitiga  $A'B'C'$ . Jika diketahui titik  $C'(9,2)$ , tentukan nilai  $k$  dan luas segitiga  $A'B'C'$ !

### Penentuan Pertanyaan Mendasar

|                                                                    |           |  |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|--|
| Apa definisi dari:                                                 | Translasi |  |
|                                                                    | Refleksi  |  |
|                                                                    | Rotasi    |  |
|                                                                    | Dilatasi  |  |
| Berikan contoh dalam kehidupan sehari-hari yang menerapkan konsep: | Translasi |  |
|                                                                    | Refleksi  |  |
|                                                                    | Rotasi    |  |
|                                                                    | Dilatasi  |  |

### Mendesain Perencanaan Produk

|                                                                        |  |
|------------------------------------------------------------------------|--|
| Apa model proyek yang kalian pilih?                                    |  |
| Apa saja alat dan bahan yang dibutuhkan dalam membuat produk tersebut? |  |

### Menyusun Jadwal

| Aktivitas Peserta Didik                                                         | Waktu Pelaksanaan |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Eksplorasi dan identifikasi masalah yang berkaitan dengan transformasi geometri |                   |
| Menyiapkan alat dan bahan                                                       |                   |
| Diskusi dan membuat model proyek yang telah dipilih                             |                   |
| Menyajikan/mempresentasikan hasil proyek                                        |                   |

## Memonitor Keaktifan dan Perkembangan Proyek

1. Garis l:  $3x - 2y + 6 = 0$  ditranslasikan oleh  $T_1 = \begin{bmatrix} -3 \\ 4 \end{bmatrix}$  dilanjutkan  $T_2 = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}$ . Tentukan persamaan hasil komposisi translasi garis l!

### Penyelesaian:

Ambil salah satu titik pada garis, misal titik  $(x, y)$ .

$$\begin{bmatrix} x'' \\ y'' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} c \\ d \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x'' \\ y'' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x'' \\ y'' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x'' \\ y'' \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \quad \\ \quad \end{bmatrix}$$

Substitusi ke persamaan garis:

$$3x - 2y + 6 = 0$$

$$3(\dots) - 2(\dots) + 6 = 0$$

$$\dots = 0$$

$$\dots = 0$$

Jadi persamaan hasil komposisi translasi garis yaitu .....

2. Tentukan hasil refleksi garis g:  $3x - 2y - 6 = 0$  terhadap  $y = -x$ !

### Penyelesaian:

Ambil salah satu titik pada garis, misal titik  $(x, y)$

$$(x, y) \xrightarrow{M_{y=-x}} (\dots, \dots)$$

$$\bullet \quad x' = \dots \rightarrow y = \dots$$

$$\bullet \quad y' = \dots \rightarrow x = \dots$$

Substitusikan ke persamaan garis:

$$3x - 2y - 6 = 0$$

$$3(\dots) - 2(\dots) - 6 = 0$$

$$\dots = 0$$

$$\dots = 0$$

Jadi persamaan hasil refleksi garis yaitu .....

3. Garis g:  $3x - 2y + 6 = 0$  dirotasikan sebesar  $45^\circ$  terhadap titik pusat  $(0,0)$ , lalu dirotasikan lagi sebesar  $135^\circ$  terhadap titik pusat  $(0,0)$ . Tentukan persamaan hasil komposisi rotasi garis g!

### Penyelesaian:

Ambil salah satu titik pada garis g, misal titik  $(x, y)$

$$\begin{bmatrix} x'' \\ y'' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos(\alpha + \beta) & -\sin(\alpha + \beta) \\ \sin(\alpha + \beta) & \cos(\alpha + \beta) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x'' \\ y'' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos(\dots + \dots) & -\sin(\dots + \dots) \\ \sin(\dots + \dots) & \cos(\dots + \dots) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x'' \\ y'' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \dots & -\sin \dots \\ \sin \dots & \cos \dots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$$

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

$$\begin{bmatrix} x'' \\ y'' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{bmatrix}$$

$$\bullet \quad x'' = \dots \rightarrow x = \dots$$

$$\bullet \quad y'' = \dots \rightarrow y = \dots$$

Substitusikan ke persamaan garis:

$$3x - 2y + 6 = 0$$

$$3(\dots) - 2(\dots) + 6 = 0$$

$$\dots = 0$$

$$\dots = 0$$

Jadi persamaan hasil komposisi rotasi garis yaitu .....

4. Segitiga ABC mempunyai koordinat titik A(0,-2), B(5,-4), dan C(5,2). Segitiga ABC dilatasi oleh D[P(3,2),k] menghasilkan segitiga A'B'C'. Jika diketahui titik C'(9,2), tentukan nilai k dan luas segitiga A'B'C'!

**Penyelesaian:**

Menentukan nilai k:

$$\begin{bmatrix} x'_C \\ y'_C \end{bmatrix} = k \begin{bmatrix} x_C - a \\ y_C - b \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \dots \\ \dots \end{bmatrix} = k \begin{bmatrix} \dots - \dots \\ \dots - \dots \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \dots \\ \dots \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \dots \\ \dots \end{bmatrix} = k \begin{bmatrix} \dots \\ \dots \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \dots \\ \dots \end{bmatrix}$$

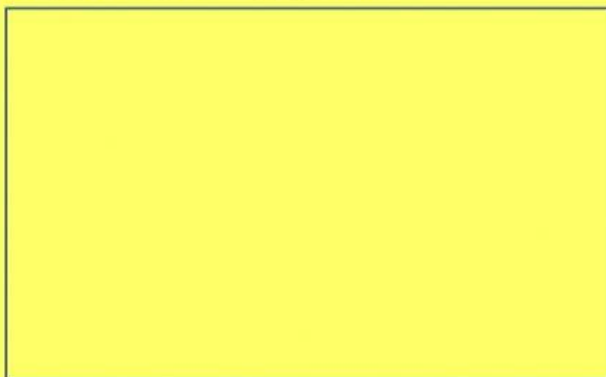
$$\begin{bmatrix} \dots \\ \dots \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \dots \\ \dots \end{bmatrix} = k \begin{bmatrix} \dots \\ \dots \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \dots \\ \dots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dots \\ \dots \end{bmatrix}$$

$$\dots = \dots$$

$$k = \dots$$

Menggambar grafik segitiga ABC:



Menentukan luas segitiga berdasarkan gambar grafik:

$$L_{\Delta} = \frac{1}{2} \times a \times t = \dots \times \dots \times \dots = \dots \text{ satuan persegi}$$

Menentukan luas hasil dilatasi segitiga:

$$L'_{\Delta} = k^2 \times L = (\dots)^2 \times \dots = \dots \times \dots = \dots \text{ satuan persegi}$$

**Menguji Hasil**

|            | Nama Siswa | Isi Presentasi |
|------------|------------|----------------|
| Penyaji 1  |            |                |
| Penyaji 2  |            |                |
| Penyaji 3  |            |                |
| Penyaji 4  |            |                |
| Penanya 1  |            |                |
| Penjawab 1 |            |                |
| Penanya 2  |            |                |
| Penjawab 2 |            |                |
| Penanya 3  |            |                |
| Penjawab 3 |            |                |

**Mengevaluasi Pengalaman**

Kesulitan yang ditemui

Pengalaman baru yang diperoleh

**KESIMPULAN**