

# LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) ROTASI DAN DILATASI



Penyusun : Cok Istri Tirta Parhayani, S.Pd.

Mata Pelajaran : Matematika  
 Jenjang Pendidikan : SMK  
 Kelas/Semester : XI/Ganjil  
 Materi Pokok : Rotasi dan Dilatasi  
 Alokasi waktu : 120 menit  
 Tujuan Pembelajaran :

Melalui kegiatan pembelajaran menggunakan *Problem Based Learning* (PBL) setelah berdiskusi dan menyelesaikan LKPD dengan bimbingan guru, peserta didik diharapkan mampu 1) menjelaskan pemakaian matriks pada transformasi geometri yakni rotasi dan dilatasi, 2) mengidentifikasi fakta pada sifat-sifat transformasi geometri yakni rotasi dan dilatasi dengan menggunakan matriks, 3) menganalisis dan membandingkan transformasi dan komposisi transformasi pada rotasi dan dilatasi dengan menggunakan matriks, 4) memecahkan masalah yang berkaitan dengan matriks pada transformasi geometri yakni rotasi dan dilatasi serta 5) menerapkan prosedur untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penggunaan matriks pada transformasi geometri yakni rotasi dan dilatasi dengan tepat, disiplin, tanggung jawab dan jujur.

## NAMA ANGGOTA KELOMPOK

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....

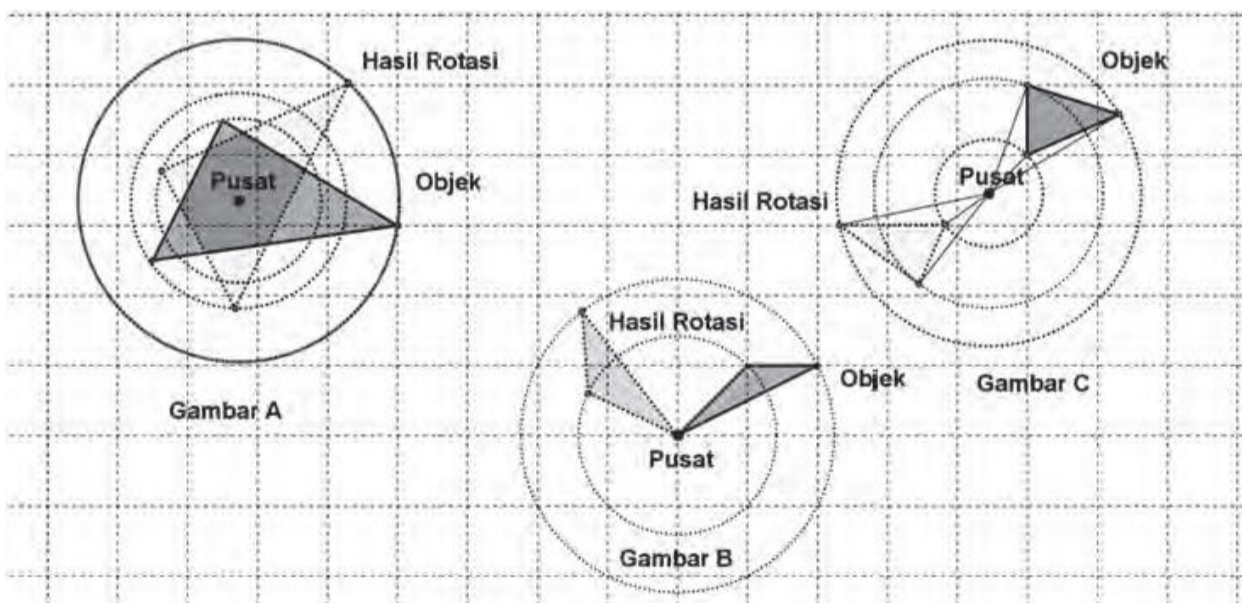
### PETUNJUK:

Jawablah setiap pertanyaan berikut dengan cara berdiskusi dengan teman sekelompokmu. Hasil kerja kelompok diupload di aplikasi google classroom. Jika ada permasalahan bisa ditanyakan dalam forum diskusi di google classroom.



### MASALAH 1

Perhatikan gambar berikut.



Amati ketiga objek (segitiga) yang diputar dengan sudut putaran tertentu. Hasil putaran akan bergantung pada pusat putaran dan besar sudut putaran.

**ALTERNATIF PENYELESAIAN**

Berdasarkan pengamatanmu bagaimana dengan bentuk hasil bayangan objek setelah diputar?

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

Berdasarkan pengamatanmu bagaimana dengan ukuran hasil bayangan objek setelah diputar?

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

**AYO MENYIMPULKAN**

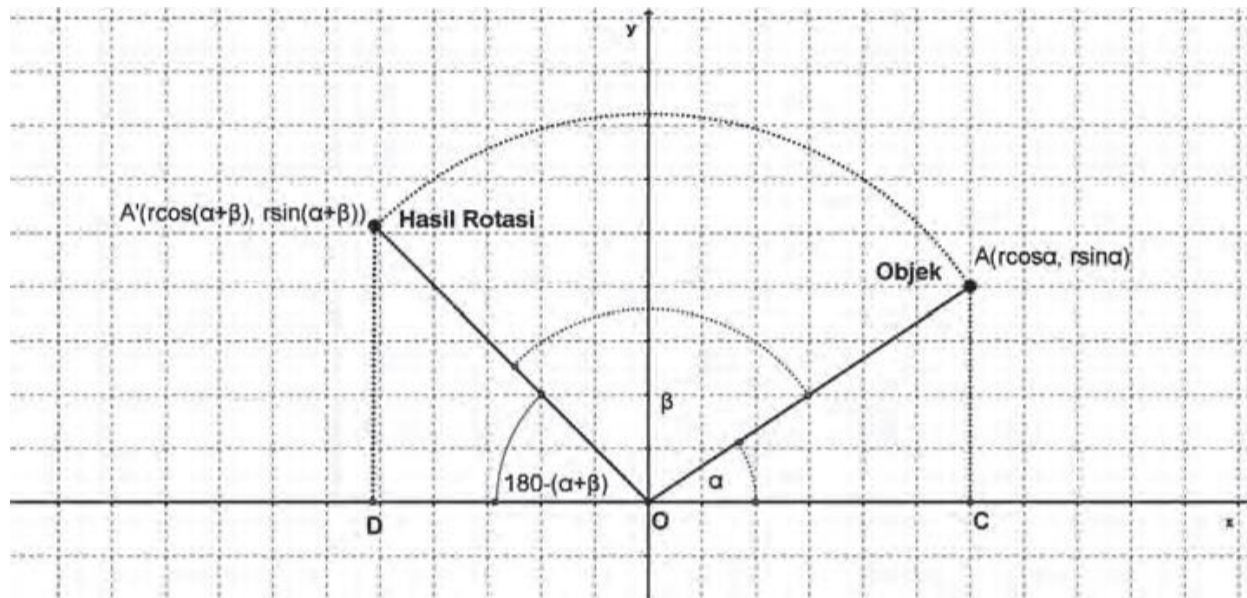
Berdasarkan analisis jawaban Anda di atas, apa yang dapat kalian simpulkan terkait sifat rotasi?

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



## MASALAH 2

Perhatikan gambar berikut.



Amati pergerakan titik pada gambar di atas yang diputar dengan sudut  $\beta$  dan pusat  $O(0,0)$ .

### ALTERNATIF PENYELESAIAN

Berdasarkan pengamatan pada tabel, secara umum jika koordinat titik  $A(r \cos \alpha, r \sin \alpha)$  diputar sebesar sudut  $\beta$  dan pusat  $O(0,0)$  sehingga posisi objek menjadi di koordinat titik  $A'(r \cos(\alpha + \beta), r \sin(\alpha + \beta))$ . Misalkan matriks rotasinya adalah  $C = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$

$$A(x, y) \xrightarrow{R_{[\dots, \dots]}} A'(\dots, \dots)$$

$$A(r \cos \alpha, r \sin \alpha) \xrightarrow{R_{[\dots, \dots]}} A'(r \cos(\alpha + \beta), r \sin(\alpha + \beta))$$

Dengan perkalian matriks dan sifat trigonometri, maka

$$\begin{pmatrix} r \cos(\alpha + \beta) \\ r \sin(\alpha + \beta) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \begin{pmatrix} r \cos \alpha \\ r \sin \alpha \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix}$$

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

Dengan konsep kesamaan matriks, maka

$$a = \dots$$

$$b = \dots$$

$$c = \dots$$

$$d = \dots$$

## AYO MENYIMPULKAN

Dapat disimpulkan matriks rotasi terhadap sudut tertentu dan pusat  $O(0,0)$  adalah

$$C = \begin{pmatrix} \cos \theta & \sin \theta \\ -\sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix}$$

Sehingga secara umum dapat dituliskan formula matriks pencerminan terhadap sumbu- $x$  adalah

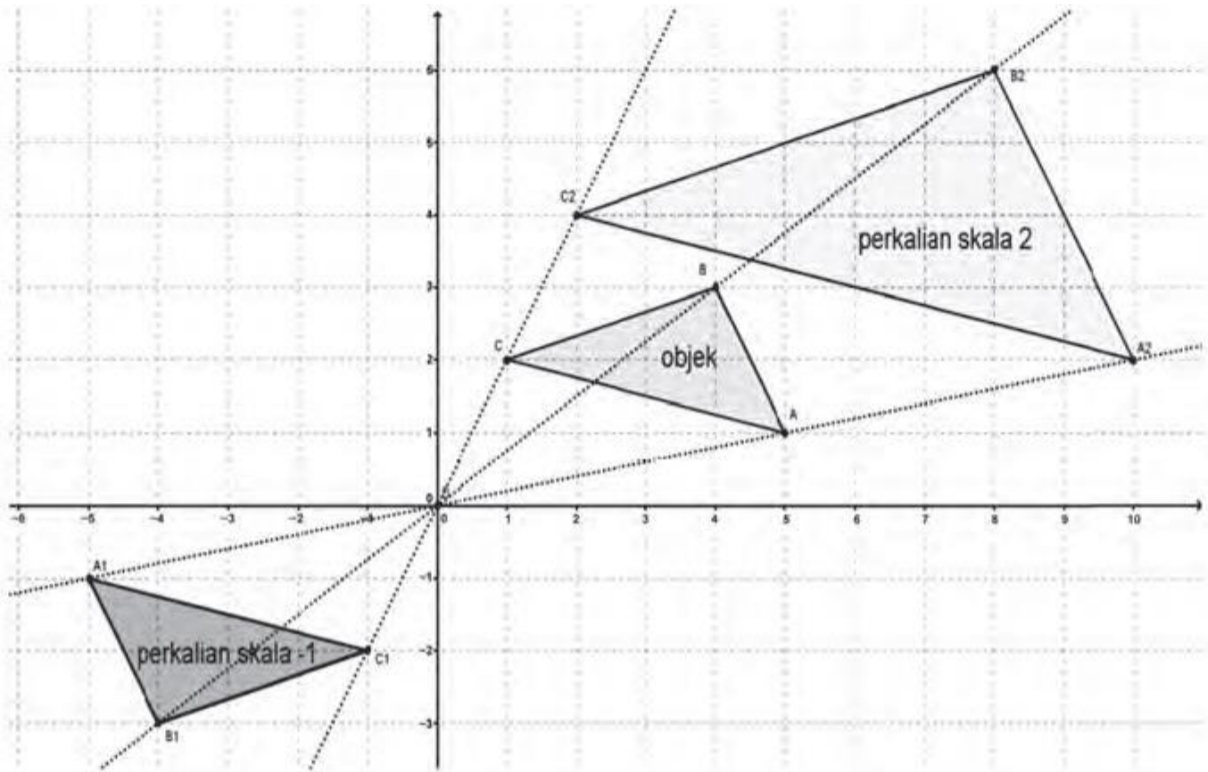
$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

## AYO BERDISKUSI

Bagaimana jika pusat rotasi di  $P(x_p, y_p)$ ? Mari diskusikan bersama teman sekelompokmu formula umum dengan menggunakan matriks rotasi jika objek diputar dengan sudut tertentu dan pusat  $P(x_p, y_p)$ !

**MASALAH 3**

Perhatikan gambar berikut.



Amati ukuran, jarak dan faktor lainnya yang terlihat pada koordinat kartesius di atas.

**ALTERNATIF PENYELESAIAN**

Berdasarkan pengamatanmu, bagaimana ukuran objek dengan perkalian skala 2? Bagaimana pula jarak objek tersebut?

.....

.....

.....

Berdasarkan pengamatanmu, bagaimana ukuran objek dengan perkalian skala  $-1$ ? Bagaimana pula jarak objek tersebut?

.....

.....

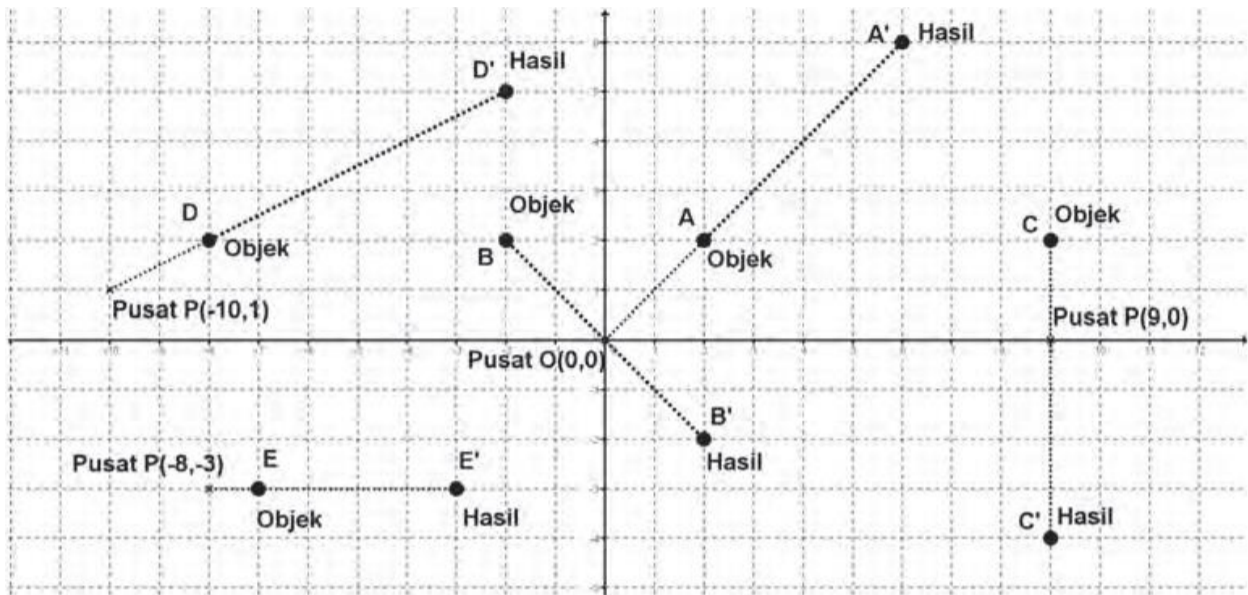
.....





### MASALAH 4

Perhatikan gambar berikut.



Amati titik pusat, objek, dan hasil dilatasi objek. Serta amati pula jarak objek ke pusat dan jarak hasil dilatasi objek ke pusat pada koordinat kartesius di atas.

### ALTERNATIF PENYELESAIAN

Tuliskan hasil pengamatan Anda pada tabel berikut.

No.	Pusat	Objek	Hasil Dilatasi Objek	Pola
1.	$P(0,0)$	$A(2,2)$	$A'(6,6)$	$\begin{pmatrix} 6 \\ 6 \end{pmatrix} = 3 \left( \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix} \right) + \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$
2.	$P(0,0)$	$B(-2,2)$	$B'(\dots, \dots)$	...
3.	$P(9,0)$	$C(\dots, \dots)$	$C'(9, -4)$	...
4.	$P(-10,1)$	$D(-8,2)$	$D'(-2,5)$	$\begin{pmatrix} -2 \\ 5 \end{pmatrix} = 4 \left( \begin{pmatrix} -8 \\ 2 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -10 \\ 1 \end{pmatrix} \right) + \begin{pmatrix} -10 \\ 1 \end{pmatrix}$
5.	$P(-8, -3)$	$E(\dots, \dots)$	$E'(\dots, \dots)$	...

**AYO MENYIMPULKAN**

Berdasarkan pola yang telah Anda kerjakan pada tabel di atas, simpulkanlah!

- a. Dilatasi dengan Pusat  $P(0,0)$  dan faktor skala  $k$

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

- b. Dilatasi dengan Pusat  $P(x_p, y_p)$  dan faktor skala  $k$

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