LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
TRANSFORMASI GEOMETRI ROTASI - DILATASI

Identitas Sekolah

Nama Sekolah	:	SMK Negeri 2 Kudus
Kelas / Semester	:	XI / Genap
Alokasi Waktu	:	60 Menit

Tujuan Pembelajaran

3.24.1. Menganalisis sifat-sifat transformasi geometri (translasi, refleksi, rotasi, dilatasi) dengan pendekatan koordinat kartesius

4.24.1. Menyelesaikan masalah nyata yang berkaitan dengan transformasi geometri (translasi, refleksi, rotasi, dilatasi) pada sebuah koordinat kartesius

Petunjuk Pengisian LKPD

1. Pahami, catat dan pelajari video yang ada di kolom Materi Pembelajaran
2. Lengkapi kotak-kotak berwarna abu-abu ( ) di bagian Kegiatan Inti dan Latihan Soal, isi kotak dengan huruf dan bilangan
3. Jika terdapat angka ribuan, maka tuliskan angka tersebut **tanpa menggunakan tanda pemisah titik (.)**
4. Jangan lupa klik **Finish** jika telah selesai mengerjakan hingga muncul kotak dialog

   Kolom **Enter your full Name :** (Diisi dengan huruf Kapital sesuai dengan NAMA LENGKAP mu, Contoh: MUHAMMAD DAVA BAYU ILHAM)

   Kolom **Group/Level :** (Diisi dengan huruf kapital sesuai dengan kelasmu, contoh: XI TKRO 4)
5. Jika telah mengisi Nama dan Kelas maka Klik **Send**
6. Nilai yang kamu peroleh bisa keluar secara otomatis segera setelah kalian klik send

Video Pembelajaran

Silahkan kalian tonton video di bawah ini!

Rotasi / Perputaran

1. Pengertian

   Adalah Transformasi yang memindahkan setiap titik pada bangun datar dengan cara *memutarnya terhadap titik tertentu (Titik pusat) dengan besar sudut* dan arah tertentu

2. Titik Pusat pada rotasi ada 2 macam:
   - Pusat di O (0,0)
   - Pusat di P (a, b)

3. Besar Sudut (α) pada rotasi ada 2 macam:
   - Sudut Istimewa dengan rumus langsung: 90°, -90°, dan 180°
   - Sudut Istimewa dengan rumus matriks: 30°, 45°, 60°, 120°, 135°, dst.
   - Besar sudut sembarang: 12°, 80°, 93°, 134°, dst

4. Arah rotasi ada 2 macam:
   - Jika sudutnya bernilai positif (+) , maka arah rotasi nya *berlawanan* dengan arah jarum jam
   - Jika sudutnya bernilai negatif (–), maka arah rotasi nya *searah* dengan jarum jam

5. Dilambangkan dengan: $\xrightarrow{R[O(0,0),\alpha]}$ (baca: Dirotasikan dengan pusat di *O* (0,0) sejauh α derajat)

   Ex: $\xrightarrow{R[P(5,10),-90^\circ]}$(baca: Dirotasikan dengan pusat di P (5, 10) sejauh -90° derajat)

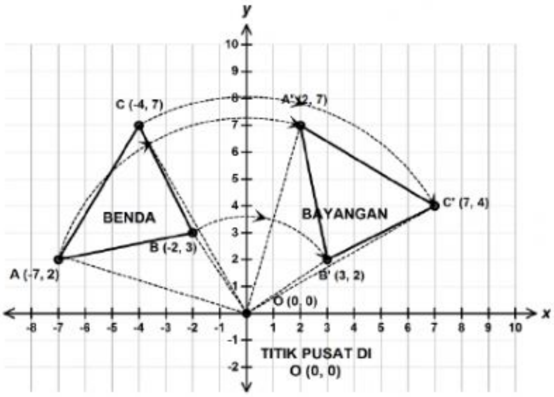
6. Gambar secara Geometris

Ex: Sebuah segitiga ABC dengan titik A (-7, 2), Titik B (-2, 3), dan titik C (-4, 7). Tentukan gambar bayangan dan koordinat bayangan segitiga A'B'C' jika dirotasikan dengan:

a. Pusat di O (0,0) sejauh – 90°
b. Pusat di O (0,0) sejauh 90°
c. Pusat di O (0,0) sejauh 180°

Jawab:

a. Pusat di O (0,0) sejauh – 90°



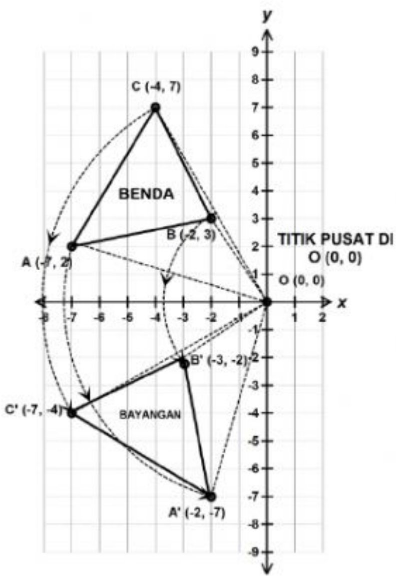
A (-7, 2) $\xrightarrow{R[O(0,0),-90^\circ]}$ A' (2, 7)

B (-2, 3) $\xrightarrow{R[O(0,0),-90^\circ]}$ B' (___ , ___)

C (-4, 7) $\xrightarrow{R[O(0,0),-90^\circ]}$ C' (___ , ___)

A (x, y) $\xrightarrow{R[O(0,0),-90^\circ]}$ A' (___ , ___)

b. Pusat di O (0,0) sejauh 90°



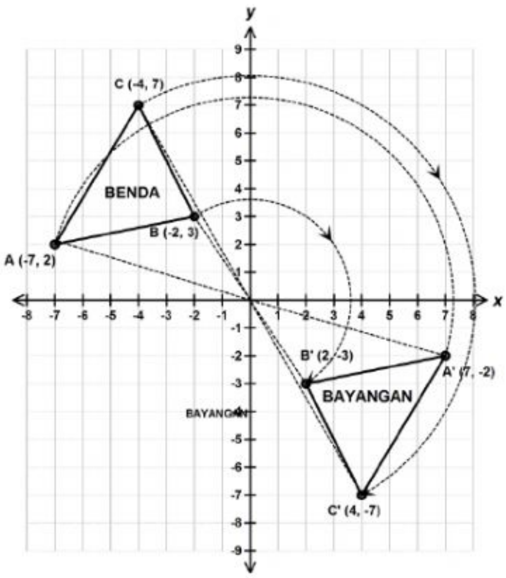
A (-7, 2) $\xrightarrow{R[O(0,0),90^\circ]}$ A' (-2, -7)

B (-2, 3) $\xrightarrow{R[O(0,0),90^\circ]}$ B' (___ , ___)

C (-4, 7) $\xrightarrow{R[O(0,0),90^\circ]}$ C' (___ , ___)

A (x, y) $\xrightarrow{R[O(0,0),90^\circ]}$ A' (___ , ___)

c. Pusat di O (0,0) sejauh 180°



A (-7, 2) $\xrightarrow{R[O(0,0),180^\circ]}$ A' (7, -2)

B (-2, 3) $\xrightarrow{R[O(0,0),180^\circ]}$ B' (___ , ___)

C (-4, 7) $\xrightarrow{R[O(0,0),180^\circ]}$ C' (___ , ___)

A (x, y) $\xrightarrow{R[O(0,0),180^\circ]}$ A' (___ , ___)

7. Rumus:

Berdasarkan contoh di atas, kesimpulan yang dapat ditarik untuk rumus-rumus rotasi dengan:

a. Pusat di O (0, 0) dengan besar sudut sejauh α = – 90°

- *Secara Geometris*

  A (x, y) $\xrightarrow{R[O(0,0),-90^\circ]}$ A' (___ , ___)

- *Secara Matriks*

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

b. Pusat di O (0, 0) dengan besar sudut sejauh α = 90°

- *Secara Geometris*

  A (x, y) $\xrightarrow{R[O(0,0),90^\circ]}$ A' (___ , ___)

- *Secara Matriks*

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

c. Pusat di O (0, 0) dengan besar sudut sejauh α = 180°

- *Secara Geometris*

  A (x, y) $\xrightarrow{R[O(0,0),180^\circ]}$ A' (___ , ___)

- *Secara Matriks*

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

d. Pusat di O (0, 0) dengan besar sudut sejauh $\alpha°$

- *Secara Geometris*

A $(x, y) \xrightarrow{R[O(0,0),180°]}$ A' $(x \cdot \cos\alpha - y \cdot \sin\alpha\,,\ \ x \cdot \sin\alpha + y \cdot \cos\alpha)$

- *Secara Matriks*

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

e. Pusat di P (a, b) dengan besar sudut sejauh $\alpha°$

- *Secara Geometris*

A $(x, y) \xrightarrow{R[O(0,0),180°]}$ A' $((x-a)\cdot \cos\alpha - (y-b)\cdot \sin\alpha + a\,,$

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

- *Secara Matriks*

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

Dilatasi / Perbesaran-Pengecilan

1. Pengertian

   Adalah Transformasi yang mengubah ukuran suatu bangun (*memperbesar atau memperkecil*), Akan tetapi tidak mengubah bentuk bangun tersebut

2. Titik Pusat Dilatasi terdiri dari 2 macam:
   a. Titik Pusat di *O* (0, 0)
   b. Titik Pusat di P (a, b)

3. Faktor Skala (*k*) atau Faktor Dilatasi dalam transformasi dilatasi memiliki kriteria:
   a. Jika Nilai *k* adalah bilangan Bulat
      - Bernilai positif (+) maka bangun datar akan *mengalami perbesaran* dan bergerak *searah dengan bangun aslinya*
      - Bernilai positif (–) maka bangun datar akan *mengalami perbesaran* dan bergerak *berlawanan arah* dengan bangun aslinya

   b. Jika Nilai *k* adalah bilangan pecahan $\frac{a}{b}$ dengan nilai $a < b$ dan $a, b \in$ Bilangan Real
      - Bernilai positif (+) maka bangun datar akan *mengalami pengecilan* dan bergerak *searah* dengan bangun aslinya
      - Bernilai positif (–) maka bangun datar akan *mengalami pengecilan* dan bergerak *berlawanan arah* dengan bangun aslinya

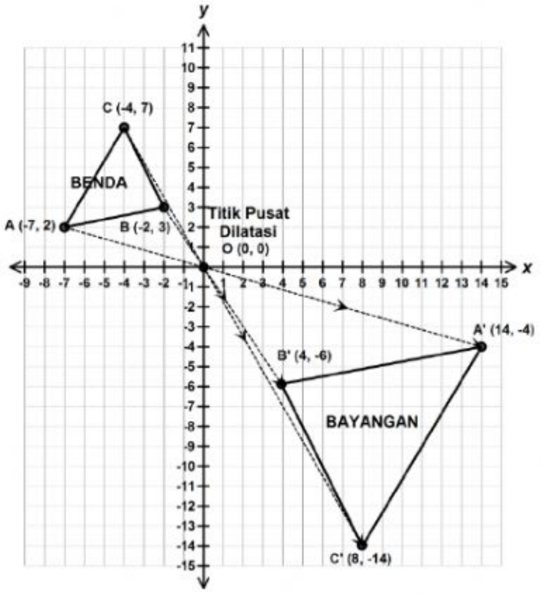
4. Dilambangkan dengan: $\xrightarrow{[O(0,0),k]}$ (baca: Didilatasikan dengan pusat di *O* (0,0) dengan faktor skala *k*)

   Ex: $\xrightarrow{\left[P(5,10),k=-\frac{2}{5}\right]}$ (baca: Didilatasikan dengan pusat di P (5, 10) dengan faktor skala $k = -\frac{2}{5}$)

5. Gambar secara geometris

Ex:

a. Sebuah segitiga ABC dengan titik A (-7, 2), Titik B (-2, 3), dan titik C (-4, 7). Tentukan gambar bayangan dan koordinat bayangan segitiga A'B'C' jika didilatasikan dengan Pusat di O $(0,0)$ dan faktor skala $k=-2$!



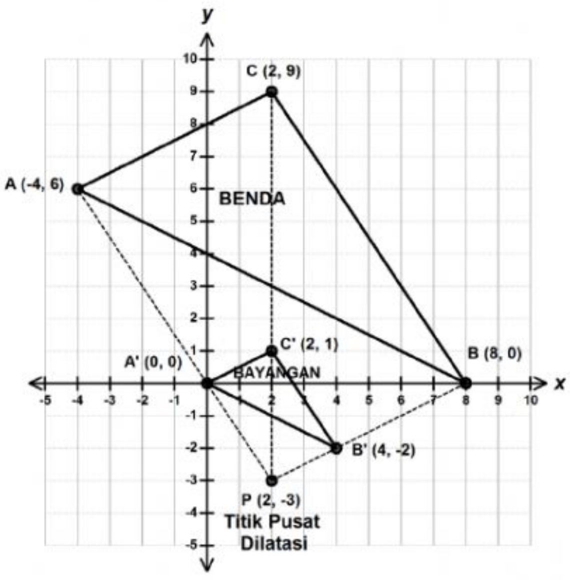
$A\ (-7, 2) \xrightarrow{[O(0,0),k=-2]} A'\ (14, -4)$

$B\ (-2, 3) \xrightarrow{[O(0,0),k=-2]} B'\ (\boxed{\quad}, \boxed{\quad})$

$C\ (-4, 7) \xrightarrow{[O(0,0),k=-2]} C'\ (\boxed{\quad}, \boxed{\quad})$

$A\ (x, y) \xrightarrow{[O(0,0),k]} A'\ (\boxed{\quad}, \boxed{\quad})$

b. Sebuah segitiga ABC dengan titik A (-4, 6), Titik B (8, 0), dan titik C (2, 9). Tentukan gambar bayangan dan koordinat bayangan segitiga A'B'C' jika didilatasikan dengan Pusat di O (2, -3) dan faktor skala $k=\frac{1}{3}$!



$A\ (-4, 6) \xrightarrow{\left[P(2,-3),k=\frac{1}{3}\right]} A'\ (0, 0)$

$B\ (8, 0) \xrightarrow{\left[P(2,-3),k=\frac{1}{3}\right]} B'\ (\boxed{\quad}, \boxed{\quad})$

$C\ (2, 9) \xrightarrow{\left[P(2,-3),k=\frac{1}{3}\right]} C'\ (\boxed{\quad}, \boxed{\quad})$

$A\ (x, y) \xrightarrow{[P(a,b),k]} A'\ (\boxed{\quad}, \boxed{\quad})$

6. Rumus:

   Berdasarkan contoh di atas, kesimpulan yang dapat ditarik untuk rumus-rumus Dilatasi dengan:

   a. Pusat di O (0, 0) dengan faktor skala atau faktor dilatasi *k*

      - *Secara Geometris*

        A $(x, y) \xrightarrow{[O(0,0),k]}$ A' ($\boxed{\quad}$, $\boxed{\quad}$)

      - *Secara Matriks*

        $$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \boxed{\quad} \\ \boxed{\quad} \end{bmatrix}$$

   b. Pusat di O (0, 0) dengan faktor skala atau faktor dilatasi *k*

      - *Secara Geometris*

        A $(x, y) \xrightarrow{[P(a,b),k]}$ A' $(k(x-a)+a,\ k(y-b)+b)$

      - *Secara Matriks*

        $$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x-a \\ y-b \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} k(x-a)+a \\ k(y-b)+b \end{bmatrix}$$