

Nama:

Kelas:

ROTASI (PERPUTARAN)

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Petunjuk Umum:

1. Buka GeoGebra Classic di komputer/ponsel Anda
2. Ikuti langkah-langkah yang tertera pada setiap aktivitas
3. Tulis hasil pengamatan dan kesimpulan pada kolom yang tersedia
4. Diskusikan temuan Anda bersama kelompok sebelum menyimpulkan

MENGENAL BERPIKIR KOMPUTASIONAL

Berpikir Komputasional adalah kemampuan berpikir logis dan sistematis dalam memecahkan masalah melalui pendekatan yang terstruktur. Berpikir komputasional tidak hanya berkaitan dengan pemrograman, tetapi juga relevan dalam pembelajaran matematika. Komponen utama berpikir komputasional meliputi: Dekomposisi, Algoritma, Pengenalan Pola dan Abstraksi. Tabel berpikir Komputasional disajikan berikut:

Komponen	Aktivitas
Dekomposisi	Siswa dapat memecah permasalahan matematika kompleks menjadi bagian yang lebih sederhana.
Algoritma	Siswa dapat menyusun langkah-langkah penyelesaian secara sistematis.
Pengenalan Pola	Siswa dapat mengenali pola atau hubungan dalam suatu masalah.
Abstraksi	Siswa dapat menyederhanakan masalah sehingga memperoleh solusi yang tepat.

AKTIVITAS 3

ROTASI (PERPUTARAN)

Tujuan Pembelajaran:

1. Memahami tentang pengertian rotasi.
2. Menentukan rotasi titik terhadap pusat $(0, 0)$.
3. Menentukan rotasi titik terhadap pusat (a, b)

PENGETIAN ROTASI

Rotasi adalah transformasi yang memindahkan titik-titik dengan cara memutar titik-titik tersebut sejauh α terhadap suatu titik tertentu. Rotasi pada bidang datar ditentukan oleh:

1. Titik pusat rotasi
2. Besar sudut rotasi.
3. Arah sudut rotasi.

Note:

Pusat rotasi (putaran) bisa di titik $O(0, 0)$ dan $P(a, b)$. Besar sudut rotasi (putaran) dalam satuan derajat. Arah sudut putaran jarum jam, yaitu:

- i. Jika arah rotasi diputar searah jarum jam maka besar sudut rotasi negatif $(-\alpha)$
- ii. Jika arah rotasi diputar dengan $R(P, \alpha)$ dimana P merupakan pusat rotasi dan α besar sudut rotasi.

Rotasi dinotasikan dengan $R(P, \alpha)$ dimana P merupakan pusat rotasi dan α besar sudut rotasi.

Hal khusus, jika dalam soal tidak disebutkan permintaannya putaran berarti arah putaran berlawanan arah jarum jam.

JENIS-JENIS ROTASI

Terdapat 2 jenis rotasi yaitu:

1. Rotasi terhadap Titik pusat $O(0, 0)$.
2. Rotasi terhadap Titik Pusat (a, b) .

Tahap 1 : Dekomposisi Masalah

Pada gambar di bawah, Rina sedang memutar jam dinding analog. Rina dapat memutar jarum jam searah dengan putaran jarum jam dan ia pun juga dapat memutar berlawanan arah putaran jarum jam sehingga Rina dapat memutar jarum dengan sudut putar yang beragam. Maka, bagaimana bentuk rotasi bidang koordinat?



Tuliskan minimal 3 pertanyaan kecil yang muncul di benak Anda terkait masalah yang ada:

Pertanyaan 1:

Pertanyaan 2:

Pertanyaan 3:

Tahap 2 : Algoritma (Eksplorasi GeoGebra)

Ikuti langkah-langkah berikut secara berurutan:

Langkah 1 : Membuka GeoGebra

Pastikan anda sudah memiliki platform GeoGebra (bisa diakses pada Google/Chrome).

Link dapat diakses: <https://www.geogebra.org/classic>

Langkah 2 : Membuat Titik Awal dan Titik Pusat

A. Membuat Titik A

1. Pilih tool point (Titik).
2. Klik sembarang tempat pada bidang koordinat.
3. Titik tersebut dapat diberi nama otomatis, misalnya A(2, -1).

B. Membuat Titik pusat Rotasi

1. Klik kembali tool point.
2. Buat titik tepat di pusat koordinat (0,0).
3. Titik ini akan menjadi pusat rotasi, yaitu B(0,0).

Langkah 3 : Membuat slider Sudut Rotasi

Slider digunakan untuk mengatur besar sudut rotasi.

Cara membuat slider:

1. Pilih tool Slider.
2. Klik sembarang tempat kosong pada layar.
3. Akan muncul kotak pengaturan slider.

Isi pengaturan berikut:

Bagian	Isi
Name	α
Min	0°
Max	360°
increment	1

Tahap 2 : Algoritma (Eksplorasi GeoGebra)

Langkah 4 : Membuat Hasil Rotasi

Menggunakan *Tool Rotate Around Point*

1. Pilih tool Rotate Around Point.
2. Klik titik A yang akan diputar.
3. Klik titik pusat B(0,0).
4. Akan muncul kotak “Rotasi Objek Mengitari Titik dengan Sudut”. Lalu klik α bukan angka tetap seperti; 90° atau 45° karena kita ingin sudut berubah mengikuti slider.

Pilih Arah Rotasi:

Bagian	Isi
Anticlockwise	Berlawananan arah jarum jam
Clockwise	Searah jarum jam

Langkah 5 : Menguji Coba Slider α

Sekarang cobalah menggeser slider α . Amatilah perubahan posisi titik bayangannya.

Pengamatan yang diharapkan:

Nilai Slider	Posisi Bayangan
0°	Titik belum berputar
90°	Titik berpindah seperempat putaran
180°	Titik berada di sisi berlawanan
270°	Titik berpindah tiga perempat putaran
360°	Titik kembali ke posisi awal

Tahap 3 : Pengenalan Pola (Pengamatan)

Untuk memahami pengenalan pola Rotasi, maka kita akan membahas mengenai jenis-jenis Rotasi:

1. Rotasi terhadap Titik Pusat (a, b)

Contoh Soal

Titik A(5, -1) dirotasikan terhadap titik P(2,3) sejauh 270° searah putaran jarum jam. Tentukanlah bayangan titik B tersebut dan gambarkan juga hasil dari geogebra-nya.

Penyelesaian:

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos 270^\circ & \sin 270^\circ \\ -\sin 270^\circ & \cos 270^\circ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x - a \\ y - b \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

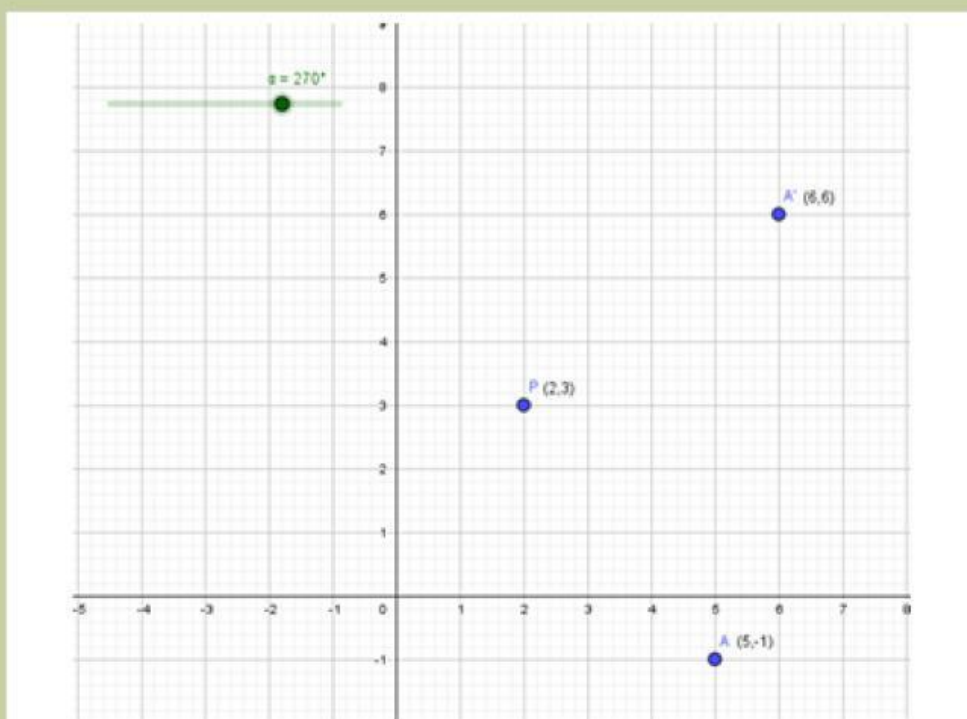
$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ -4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 \\ 6 \end{pmatrix}$$

Jadi, bayangannya adalah **B'(6,6)**

Dari contoh tersebut diperoleh gambar dalam Geogebra sebagai berikut:



Tahap 3 : Pengenalan Pola (Pengamatan)

2. Rotasi Terhadap Titik Pusat 0(0,0)

Contoh Soal

Tentukan hasil rotasi pada titik A(2, -1) sebesar 90° **berlawanan arah jarum jam**, terhadap titik pusat (0,0) dan gambarkan juga hasil geogebra-nya.

Penyelesaian:

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos 90^\circ & -\sin 90^\circ \\ \sin 90^\circ & \cos 90^\circ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x - a \\ y - b \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

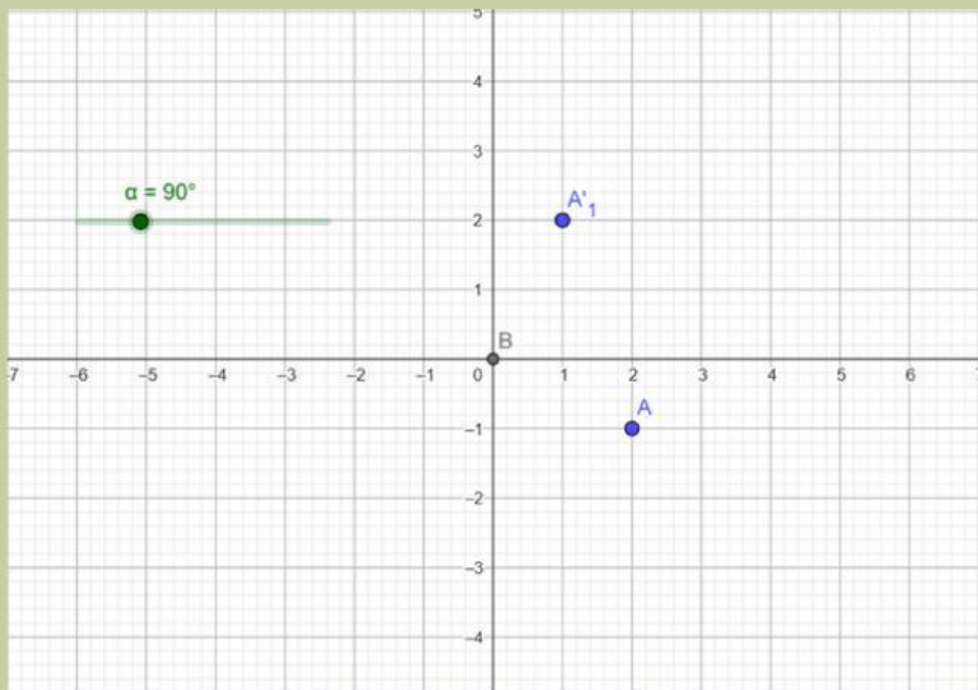
$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Jadi, bayangan titiknya adalah **A'(1,2)**

Dari contoh tersebut diperoleh gambar GeoGebra sebagai berikut:



Note:

A = Titik yang diputar

α = Slider sudut

B = Pusat rotasi

Tahap 3 : Pengenalan Pola (Pengamatan)

Dari contoh-contoh soal dan pembahasan pada slide sebelumnya, untuk mempermudah pengamatan kamu terhadap pola Rotasi nya maka isilah titik-titik pada kolom tabel pengamatan berikut:

TABEL PENGAMATAN

Titik Awal	Sudut	Titik Pusat	Arah Rotasi	Hasil Rotasi
A(2, 1)	90°	(0, 0)	Berlawanan	A'(-1, 2)
B(,)		(,)	Berlawanan	B'(,)
C(,)	90°	(0, 0)	Searah	C'(,)
D(,)		(,)	Searah	D'(,)
A(5, -1)	270°	(2, 3)	Searah	A'(6, 6)
B(,)		(,)	Searah	B'(,)
C(5, -1)	270°	(2, 3)	Berlawanan	C'(,)
D(,)		(,)	Berlawanan	D'(,)

Setelah kegiatan di atas, maka dapat disimpulkan:

$$A(\dots, \dots) \xrightarrow{R((\dots, \dots), \dots)} A'(\dots, \dots)$$

Titik (x,) dirotasikan sebesar terhadap titik pusat (,) menghasilkan bayangan titik (, y') **berlawanan arah jarum jam** dengan aturan:

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \dots & -\sin \dots \\ \sin \dots & \cos \dots \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \dots - a \\ y - \dots \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ \dots \end{pmatrix}$$

Tahap 4 : Abstraksi

Setelah slider digeser, jawablah pertanyaan berikut:

Pertanyaan 1

Apa yang terjadi pada posisi titik bayangan saat slider terus berputar?

Pertanyaan 2

Apakah jarak titik ke pusat rotasi berubah saat sudut diubah? Apakah pola ini berlaku untuk semua titik, tidak hanya titik yang kamu coba? Jelaskan!

Pertanyaan 3

Bagaimana arah gerak titik jika kamu memilih:

1. anticlockwise
2. clockwise

Apakah aturan arah ini berlaku sama untuk semua titik?

Pertanyaan 4

Pada sudut berapa titik kembali ke posisi semula? Apakah ini berlaku untuk sembarang titik?

Pertanyaan 5

Coba tuliskan aturan umum rotasi dengan kata-katamu sendiri! Lengkapi kalimat berikut:

Jika titik $P(x,y)$ dirotasikan sebesar sudut α terhadap titik $O(0,0)$, maka titik P akan berpindah ke posisi P' yaitu ...

Refleksi Aktivitas 3

Isilah pertanyaan pada tabel di bawah ini sesuai dengan teman-teman ketahui, berilah penilaian secara jujur, objektif, dan penuh tanggung jawab memberi tanda centang pada kolom pilihan.

No	Kemampuan Diri	Ya / Tidak
1.	Apakah teman-teman memahami pengertian Rotasi?	
2.	Apakah teman-teman dapat menentukan rotasi titik terhadap pusat (0,0)?	
3.	Apakah teman-teman dapat menentukan rotasi titik terhadap pusat (a,b)?	

Catatan:

Bila ada jawaban “Tidak”, maka segera lakukan review pada kegiatan pembelajaran aktivitas 3, Bila semua jawaban “Ya”, maka teman-teman dapat melanjutkan ke pembelajaran berikutnya, pembelajaran aktivitas 4.