

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) DARING

Nama Sekolah	: SMK Negeri 1 Giritontro	Kelas /Semester	: XII / Gasal
Mata Pelajaran	: Matematika (Rotasi)	Alokasi Waktu	: 1 x 2 JP
Kompetensi Dasar		Kegiatan Pembelajaran	
3.6	Menentukan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri	<p>Pendahuluan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membuka Google Classroom yang dibuat oleh wali kelas dan digunakan di kelas tersebut. 2. Mengingatkan peserta didik melalui WhatsApp Grup pembelajaran akan dimulai. 3. Memulai dengan metode sinkron (web meeting) menggunakan google meet / microsoft team. https://bit.ly/33LbHkY 4. Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran 5. Mengecek kehadiran peserta didik dengan mengisi quisioner pada Google Classroom dan mendoakan bersama jika ada teman yang sakit di hari tersebut sebagai bentuk sikap disiplin dan peduli https://bit.ly/32IY7iF 6. Menanamkan nasionalisme dari cerita singkat pahlawan nasional dari buku bacaan atau video dokumenter (literasi digital) dari internet. 7. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, teknik penilaian, dan metode pembelajaran yang akan digunakan dalam Google Classroom sebagai pembuka pembelajaran serta membacakannya. <p>Kegiatan Inti</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pemberian rangsangan (stimulation) <ol style="list-style-type: none"> a. Siswa mengunduh LKPD dan guru memutar video animasi rotasi https://bit.ly/3iM4InN b. Siswa dipandu guru memahami LKPD c. Siswa diminta mengemukakan yang mereka ketahui tentang masalah kontekstual yang berkaitan dengan materi tersebut 2. Pernyataan/identifikasi masalah (problem statement) <ol style="list-style-type: none"> a. Guru dan siswa bersama – sama membuat hipotesa individu berdasarkan permasalahan pada LKPD b. Guru membuat kelompok kecil c. Guru membuat WhatsApp Grup kelompok kecil d. Mengakhiri web meeting beralih ke WhatsApp Grup 3. Pengumpulan data (data collection) Guru memberikan kesempatan peserta didik mengumpulkan data sebanyak – banyaknya dari berbagai sumber belajar yang tersedia. (internet dan buku pegangan siswa) 4. Pengolahan data (data processing) <ol style="list-style-type: none"> a. Guru memfasilitasi diskusi di WhatsApp Grup kecil b. Siswa diminta membuat kesimpulan sebagai hasil diskusi 5. Pembuktian (verification) <ol style="list-style-type: none"> a. Siswa dipandu oleh guru membuat laporan diskusi b. Siswa mengunggah hasil diskusi ke WhatsApp Grup besar c. Tanya jawab menanggapi hasil pekerjaan kelompok lain d. Menyatukan pendapat dan membuktikan hasil diskusi antar kelompok <p>Penutup</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menarik simpulan/generalisasi (generalization). <ol style="list-style-type: none"> a. Guru dan Peserta didik berkolaborasi membuat kesimpulan b. Guru kembali membuat forum tanya jawab terbuka atas hambatan,kendala yang ditemui selama pembelajaran c. Guru memberikan refleksi dan penguatan 2. Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan berdoa dan salam penutup. 	
4.6	Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri		
Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)			
3.6.1	Peserta didik dapat menentukan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rotasi dengan cermat (konseptual)		
3.6.2	Peserta didik dapat menganalisis sifat - sifat rotasi dengan teliti (konseptual)		
4.6.1	Peserta didik terampil dalam menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rotasi dengan benar (prosedural)		
4.6.2	Peserta didik terampil dalam merekonstruksi masalah kontekstual yang berkaitan dengan rotasi dengan tepat (prosedural)		
Tujuan Pembelajaran			
1	Peserta didik dapat mengabstraksi permasalahan dalam kehidupan sehari – hari yang berkaitan dengan rotasi dengan percaya diri setelah mengikuti pembelajaran		
2	Peserta didik dapat menganalisis sifat - sifat rotasi setelah berdiskusi dan melakukan pembuktian dengan teliti		
3	Peserta didik terampil dalam memproyeksikan masalah yang berkaitan rotasi secara tepat setelah mendapatkan pengalaman dari beberapa laporan hasil diskusi dari beberapa kelompok lain.		
4	Peserta didik rotasi dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan translasi secara tuntas setelah mempelajari materi tersebut		
Materi dan Sumber Belajar			
✓ Materi : Transformasi Geometri (rotasi) ✓ Sumber Belajar : Buku Pegangan Siswa Kelas XII, Internet, Bahan Ajar yang Disediakan oleh Guru, Referensi lain.			
Pendekatan, Model, Metode			
✓ Pendekatan : TPACK ✓ Model : <i>Discovey Learning</i> ✓ Metode : Diskusi, Observasi, Tanya Jawab			
Alat, Bahan dan Media			
✓ Alat : Google Classroom, Google Meet, Office 365 dan WhatsApp ✓ Bahan dan Media : LKPD dan Internet			
Penilaian			
✓ Pengetahuan : Test online melalui Google Classroom dengan Google Form ✓ Ketrampilan : Penilaian Unjuk Kerja ✓ Sikap : Catatan Jurnal			
Kepala Sekolah		Guru Mata Pelajaran Wahyu Saryadi	

Keterangan Warna	Hijau	: LOTS	Biru	: Literasi Digital
	Merah	: HOTS	Unggu	: 4C
	Coklat	: Integrasi PPK	Kuning	: Tautan



WAHYU SARYADI
20031218010340

BAHAN AJAR

MATEMATIKA

**TRANSFORMASI GEOMETRI
(ROTASI)**



PPG DALAM JABATAN
UNIVERSITAS WIDYADARMA KLATEN
PENDIDIKAN MATEMATIKA
ANGKATAN I TAHUN 2020

I. PETUNJUK PENGGUNAAN

Penyajian materi dalam bahan ajar ini disusun dengan menggunakan model *treffinger* sehingga peserta didik dituntun untuk menemukan konsep dan aktif dengan kemampuan mental yang dimilikinya. Sistematika bahan ajar ini adalah sebagai berikut :

1. Uraian materi merupakan materi pokok /materi pembelajaran dalam bahan ajar.
2. Materi disajikan dalam bahasa yang sederhana sehingga mudah dipahami.
3. Sebelum menginjak pada pembahasan, bahan ajar ini diawali dengan paparan kompetensi yang anak dicapai oleh peserta didik.
4. Dilengkapi dengan contoh soal untuk memperjelas konsep yang akan dipelajari
5. Latihan berisi soal – soal untuk menguji kemampuan peserta didik dalam memahami materi yang dipelajari.
6. Rangkuman berisi pokok – pokok pembicaraan materi yang telah selesai dipelajari
7. Evaluasi berisi soal – soal untuk melihat kemampuan komunikasi matematis siswa dengan materi transformasi geometri.

Berikut Langkah – Langkah yang disarankan bagi peserta didik dalam menggunakan bahan ajar ini.

1. Bacalah terlebih dahulu kompetensi yang harus dicapai
2. Pahami uraian materi dengan seksama dan perhatikan contoh soal yang diberikan sebaik – baiknya.
3. Kerjakan latihan soal yang tersedia dan pastikan kalian sudah mendapatkan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD)
4. Bacalah kembali rangkuman yang ada di akhir bab dan kerjakan soal – soal evaluasi di akhir bab (sesuai dengan yang tersedia di LMS (*Google Classroom*))
5. Mintakan bimbingan guru /ajukan pertanyaan Ketika menemukan persmasalahan yang dirasa rumit.
6. Dalam bahan ajar ini disertakan lampiran berupa media belajar dalam format lain, sehingga diperlukan aplikasi tambahan untuk membukanya. Aplikasi tersebut antara lain sebagai berikut :

No	Aplikasi dan Penggunaan	Tautan Unduh
1	PDF Reader	
	PC / Laptop	https://bit.ly/3iRgoA2
	Smartphone (<i>android</i>)	https://bit.ly/33Ml1Fd
2	Geogebra	
	PC / Laptop	https://www.geogebra.org/download
	Smartphone (<i>android</i>)	https://bit.ly/2FXhzPM
3	Video Pleyer	
	PC / Laptop	https://bit.ly/3iRoRTM
	Smartphone (<i>android</i>)	https://bit.ly/2RJh6TZ

II. KOMPETENSI YANG AKAN DICAPAI

1. KOMPETENSI INTI

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive, dan pro aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidahkeilmuan

2. KOMPETENSI DASAR

- 1.1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- 2.1 Memiliki motivasi internal, kemampuan bekerja sama, konsisten sikap disiplin, rasa percaya diri, dan sikap toleransi dalam perbedaan strategi berfikir dalam memilih dan menerapkan strategi menyelesaikan masalah.
- 2.2 Mampu mentransformasi diri dalam berperilaku jujur, tangguh dalam menghadapi masalah, kritis dan disiplin dalam melaksanakan tugas belajar matematika.
- 2.3 Menunjukkan sikap bertanggungjawab, rasa ingin tahu, jujur, berperilaku peduli lingkungan.
- 3.6 Menentukan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri
- 4.6 Menyelesaikan masalah kontekstual kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri

3. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

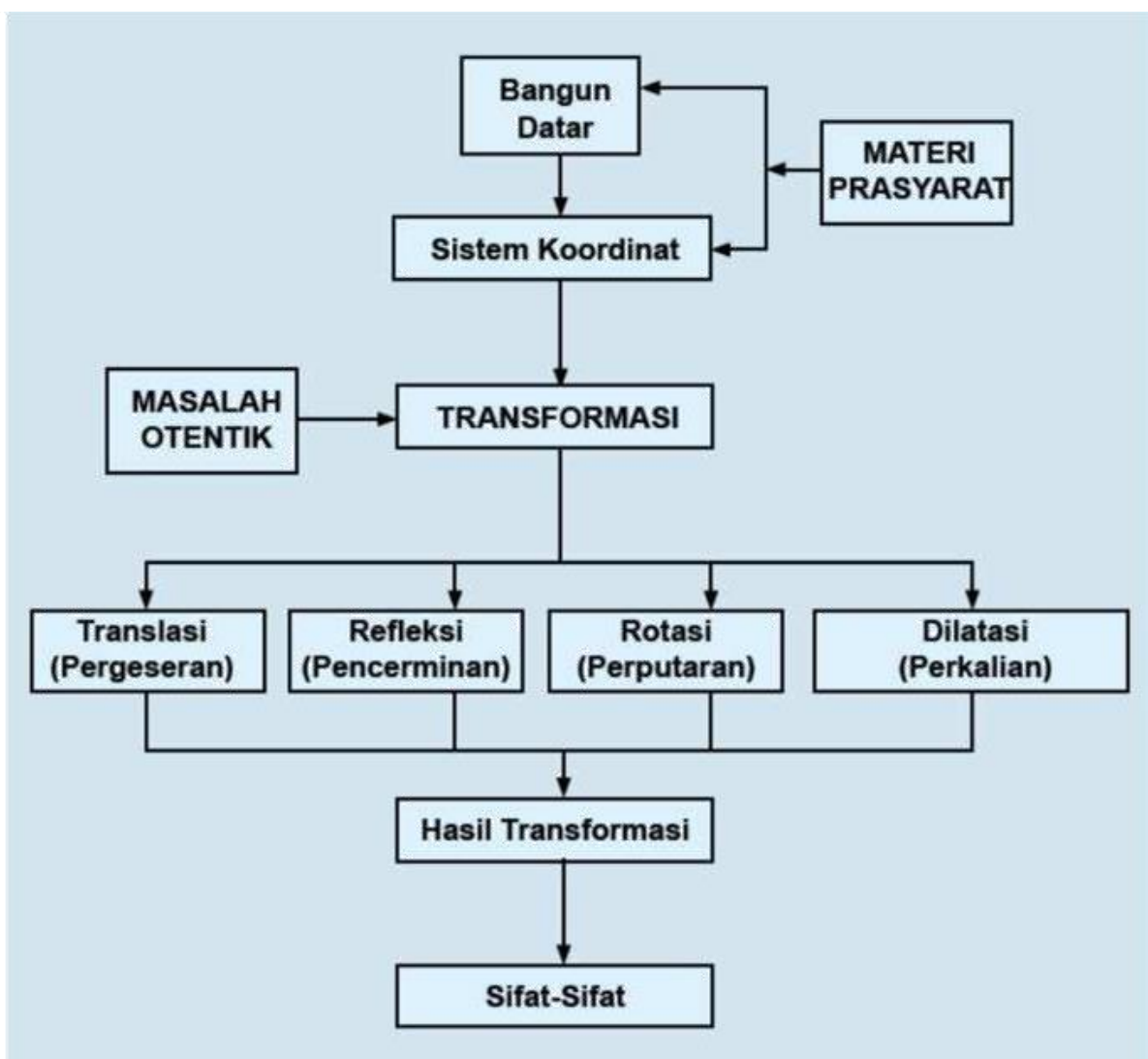
- 3.6.1 Peserta didik dapat **menentukan** masalah kontekstual yang berkaitan dengan rotasi dengan **cermat** (konseptual)
- 3.6.2 Peserta didik dapat **menganalisis** sifat - sifat rotasi dengan **teliti** (konseptual)
- 4.6.1 Peserta didik terampil dalam **menyelesaikan** masalah kontekstual yang berkaitan dengan rotasi dengan **benar** (prosedural)

4.6.2 Peserta didik terampil dalam **merekonstruksi** masalah kontekstual yang berkaitan dengan rotasi dengan **tepat** (prosedural)

4. TUJUAN PEMBELAJARAN

- 1 Peserta didik dapat **mengabstraksi** permasalahan dalam kehidupan sehari – hari yang berkaitan dengan rotasi dengan **percaya diri** setelah mengikuti pembelajaran
- 2 Peserta didik dapat **menganalisis** sifat – sifat rotasi setelah berdiskusi dan melakukan pembuktian dengan **teliti**
- 3 Peserta didik terampil dalam **memproyeksikan** masalah yang berkaitan rotasi secara **tepat** setelah mendapatkan pengalaman dari beberapa laporan hasil diskusi dari beberapa kelompok lain.
- 4 Peserta didik rotasi dalam **menyelesaikan** masalah yang berkaitan dengan translasi secara **tuntas** setelah mempelajari materi tersebut

III. PETA KONSEP



IV. MATERI PEMBELAJARAN

1. Pengantar materi

a. Deskripsi



Transformasi merupakan proses perpindahan suatu titik atau garis atau bidang menjadi bayangan titik atau garis atau bidang tersebut. Rotasi ditentukan oleh pusat dan besar sudut. Titik pusat di $O(0,0)$ dan di $P(a,b)$, sedangkan untuk besar sudut positif berlawanan arah dengan arah jarum jam dan sebaliknya besar sudut negatif searah dengan arah jarum jam

b. Prasyarat

Agar dapat mempelajari modul ini, harus mempelajari operasi bilangan real dan dasar-dasar trigonometri.

c. Ilustrasi

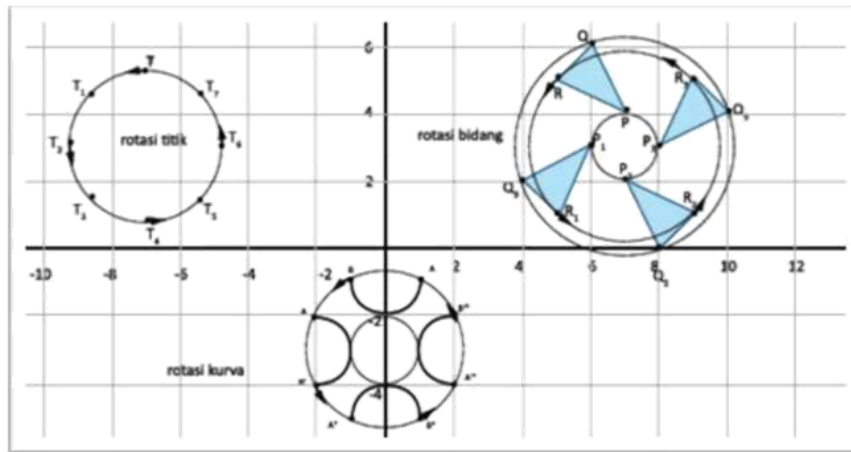
Samak dengan seksama video berikut untuk mempermudah memahami materi tentang rotasi. Video tersedia online dan bisa juga diunduh jika diperlukan. Apabila belum memiliki video pleyer bisa mengunduhnya terlebih dahulu. Tautan tersedia di petunjuk penggunaan bahan ajar halaman 2.

Scan QR-Code atau Tautan	Screenshot Tayangan
 https://bit.ly/3iRZ5id	

Bagaimana setelah menyimak tayangan video di atas? Sudahkah ada gambaran tentang materi transformasi geometri pokok bahasan rotasi ? **Coba kalian sebutkan apa yang kalian ketahui tentang rotasi?** Silakan tuliskan jawaban kalian dalam LKPD yang telah disediakan guru kalian. Untuk memperjelas lagi tentang pemahaman materi tersebut mari diskusikan materi berikut.

2. Diskusi


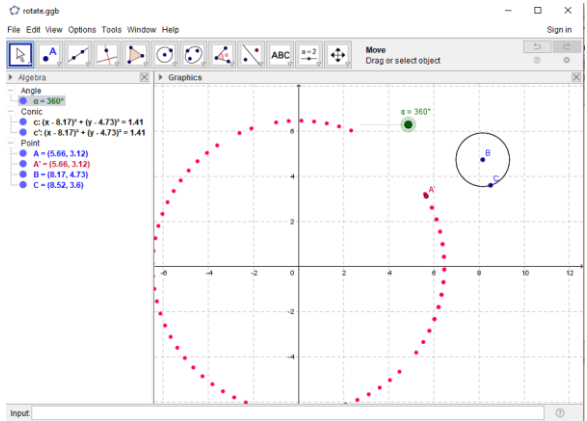
Coba kamu perhatikan benda – benda yang berputar di sekelilingmu. Contohnya, jarum jam dinding, kincir angin dan lain – lain. Menurutmu apakah bentuk dan ukuran benda tersebut berubah oleh perputaran tersebut? Tentu tidak, bukan. Bagaimana dengan objek yang diputar pada sistem koordinat, apakah bentuk dan ukurannya berubah juga? Perhatikan gambar berikut!



Coba kamu amati perputaran objek (titik, bidang dan kurva) pada sistem koordinat di atas. Diskusikan bersama teman kalian dalam satu kelompok menggunakan media yang disediakan oleh guru. Tuangkan hasil diskusi kalian kedalam LKPD yang telah disediakan.

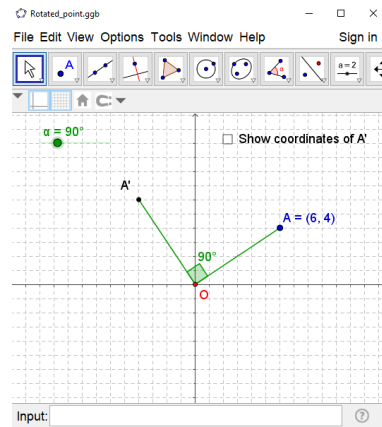
3. Pendalaman materi

Sudah semakin jelas bukan? Materi transformasi geometri rotasi ini memang sangat dekat dengan kehidupan sehari – hari kita. Hampir setiap hari kita akan menjumpai penerapan /aplikasi tentang rotasi ini. Di rumah kita juga banyak benda yang berotasi, seperti kipas angin, jarum jam, roda sepeda dan lain – lain. Untuk mempelajari materi ini lebih dalam lagi silakan buka tautan berikut. Di dalamnya terdapat file geogebra yang akan sangat membantu kita lebih mendalami materi ini. Titik pusat dan objek bisa kita geser – geser sesuai keinginan kita, maka akan terbentuk bayangan yang menyesuaikan. Apabila kalian belum memiliki aplikasi geogebra silakan mengunduh terlebih dahulu, tautan berada di petunjuk penggunaan modul halaman 2.

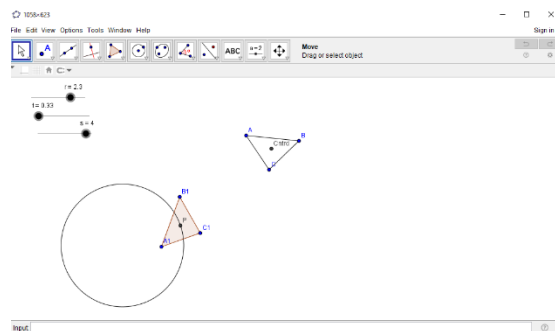
Scan QR-Code atau Tautan	Screenshot
 <p>https://bit.ly/2ZWDSwl</p>	



<https://bit.ly/3iYf9PS>



<https://bit.ly/3ckA90n>



4. Uraian Materi

Rotasi adalah perputaran. Rotasi ditentukan oleh pusat rotasi dan besar sudut rotasi.

Rotasi Pusat $O(0,0)$

Titik $P(x,y)$ dirotasi sebesar α berlawanan arah jarum jam dengan pusat $O(0,0)$ dan diperoleh bayangan $P'(x',y')$

maka: $x' = x \cos\alpha - y \sin\alpha$

$y' = x \sin\alpha + y \cos\alpha$

Jika sudut putar $\alpha = \frac{1}{2}\pi$ (rotasinya dilambangkan dengan $R^{\frac{1}{2}\pi}$)

maka $x' = -y$ dan $y' = x$

dalam bentuk matriks:

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

$$\text{Jadi } R^{\frac{1}{2}\pi} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Rotasi	Rumus	Matriks
Rotasi dengan pusat (0,0) dan sudut putar α	$A(x, y) \xrightarrow{R(0, \alpha)} A'(x', y')$ dengan $x' = x \cos \alpha - y \sin \alpha$ $y' = x \sin \alpha + y \cos \alpha$	$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$
Rotasi dengan pusat $P(a, b)$ dan sudut putar α	$A(x, y) \xrightarrow{R(P, \alpha)} A'(x', y')$ dengan $x' - a = (x - a) \cos \alpha - (y - b) \sin \alpha$ $y' - b = (x - a) \sin \alpha + (y - b) \cos \alpha$	

Contoh

1. Persamaan bayangan garis $x + y = 6$ setelah dirotasikan pada pangkal koordinat dengan sudut putaran 90° , adalah....

Jawab :

$R+90^\circ$ berarti: $x' = -y \rightarrow y = -x'$

$$y' = x \rightarrow x = y'$$

disubstitusi ke: $x + y = 6$

$$y' + (-x') = 6$$

$$y' - x' = 6 \rightarrow x' - y' = -6$$

Jadi bayangannya: $x - y = -6$

2. Persamaan bayangan garis $2x - y + 6 = 0$ setelah dirotasikan pada pangkal koordinat dengan sudut putaran -90° , adalah ..

Jawab :

$R-90^\circ$ berarti:

$$x' = x \cos(-90) - y \sin(-90)$$

$$y' = x \sin(-90) + y \cos(-90)$$

$$x' = 0 - y(-1) = y$$

$$y' = x(-1) + 0 = -x'$$

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

atau dengan matriks:

$R-90^\circ$ berarti: $x' = y \rightarrow y = x'$

$$y' = -x \rightarrow x = -y'$$

disubstitusi ke: $2x - y + 6 = 0$

$$2(-y') - x' + 6 = 0$$

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

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

Jadi bayangannya: $x + 2y - 6 = 0$

Jika sudut putar $\alpha = \pi$ (rotasinya dilambangkan dengan H) maka $x' = -x$ dan $y' = -y$ dalam bentuk matriks:

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

Jadi H = $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$

Contoh :

1. Persamaan bayangan parabola $y = 3x^2 - 6x + 1$ setelah dirotasikan pada pangkal koordinat dengan sudut putaran 180° , adalah

Jawab :

H berarti: $x' = -x \rightarrow x = -x'$

$y' = -y \rightarrow y = -y'$

disubstitusi ke: $y = 3x^2 - 6x + 1$

$-y' = 3(-x')^2 - 6(-x') + 1$

$-y' = 3(x')^2 + 6x' + 1$ (dikali -1)

Jadi bayangannya:

$y = -3x^2 - 6x - 1$

5. Rangkuman

Rotasi	Rumus	Matriks
Rotasi dengan pusat (0,0) dan sudut putar α	$A(x, y) \xrightarrow{R(0,\alpha)} A'(x', y')$ <i>dengan</i> $x' = x \cos \alpha - y \sin \alpha$ $y' = x \sin \alpha + y \cos \alpha$	$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$
Rotasi dengan pusat $P(a,b)$ dan sudut putar α	$A(x, y) \xrightarrow{R(P,\alpha)} A'(x', y')$ <i>dengan</i> $x' - a = (x - a) \cos \alpha - (y - b) \sin \alpha$ $y' - b = (x - a) \sin \alpha + (y - b) \cos \alpha$	

6. Evaluasi

- a. Tentukan bayangan persamaan garis $2x + 3y = 6$ oleh rotasi pada pusat O sebesar $+90^\circ$
- b. Tentukan bayangan persamaan lingkaran $(x-2)^2 + (y-3)^2 = 4$ oleh rotasi pada O sebesar $+180^\circ$
- c. Tentukan bayangan titik P(3, -4) dirotasi 90° berlawanan dengan arah jarum jam dengan pusat putar O(0,0)
- d. Tentukan bayangan garis $x - y + 3 = 0$ jika dirotasi $+60^\circ$ dengan pusat putar O(0,0)

V. DAFTAR PUSTAKA

Jannah, Asnirul dan Randi Ramlan. 2017. *Bahan Ajar Matematika Transformasi Geometri untuk Kelas XI/2 MIPA-Wajib*. Tersedia dalam <https://fdokumen.com/document/bahan-ajar-materi-transformasi-geometri-kelas-xi.html>

,