MATERI ISI KONTEN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF

MATERI TRANSFORMASI GEOMETRI

SMP KELAS IX



Dosen Pembimbing :

Dr. R. Ati Sukmawati, M.Kom.

Yuni Suryaningsing, M.Pd.

Disusun Oleh :

Rika Muliana

(1610131120009)

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KOMPUTER

JURUSAN PENDIDIKA IPA DAN MATEMATIKA

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT

2021

# KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya lah penulis dapat menyelesaikan Materi Isi Konten Media Pembelajaran Interaktif pada Materi Transformasi Geometri untuk Siswa SMP-MTs Kelas IX.

Pengembangan media pembelajaran interaktif ini merupakan tugas akhir yang dikembangkan oleh penulis yang bertujuan untuk memudahkan dan meningkatkan minat belajar siswa untuk mempelajari matematika, khususnya pada materi transformasi geometri ini.

Penulis menyadari bahwasanya banyak kekurangan dalam penulisan materi isi konten ini dan perlunya dilakukan perbaikan untuk penyempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun akan sangat penulis perlukan untuk perbaikan dan penyempurnaan pada perkembangan selanjutnya.

Banjarmasin, Juni 2021

Rika Muliana

# DAFTAR ISI

[**KATA PENGANTAR ii**](#_Toc75439081)

[**DAFTAR ISI iii**](#_Toc75439082)

[**PETA KONSEP iv**](#_Toc75439083)

[**TRANSFORMASI GEOMETRI 5**](#_Toc75439084)

[**1.** **TRANSLASI (PERGESERAN) 6**](#_Toc75439085)

1.1 [Translasi Titik dan Garis 6](file:///D:\Rika\Modul%20new%20fix\RIKA%20MULIANA_1610131120009.docx#_Toc75439086)

1.2 [Translasi Bidang 10](file:///D:\Rika\Modul%20new%20fix\RIKA%20MULIANA_1610131120009.docx#_Toc75439087)

[**2.** **REFLEKSI (PENCERMINAN) 17**](#_Toc75439088)

2.1 [Refleksi terhadap Sumbu-X, Sumbu-Y, dan Titik Asal 17](file:///D:\Rika\Modul%20new%20fix\RIKA%20MULIANA_1610131120009.docx#_Toc75439089)

2.2 [Refleksi terhadap Garis y = x dan y = 23](file:///D:\Rika\Modul%20new%20fix\RIKA%20MULIANA_1610131120009.docx#_Toc75439090)

2.3 [Refleksi terhadap Garis dan 28](file:///D:\Rika\Modul%20new%20fix\RIKA%20MULIANA_1610131120009.docx#_Toc75439091)

[**3.** **ROTASI (PERPUTARAN) 37**](#_Toc75439092)

3.1 [Rotasi dengan Pusat 37](file:///D:\Rika\Modul%20new%20fix\RIKA%20MULIANA_1610131120009.docx#_Toc75439093)

3.2 [Rotasi dengan Pusat 43](file:///D:\Rika\Modul%20new%20fix\RIKA%20MULIANA_1610131120009.docx#_Toc75439094)

[**4.** **DILATASI (PERKALIAN) 51**](#_Toc75439095)

4.1 [Dilatasi dengan Pusat 51](file:///D:\Rika\Modul%20new%20fix\RIKA%20MULIANA_1610131120009.docx#_Toc75439096)

4.2 [Dilatasi dengan Pusat 55](file:///D:\Rika\Modul%20new%20fix\RIKA%20MULIANA_1610131120009.docx#_Toc75439097)

[**5.** **Penerapan Konsep Transformasi Geometri dalam Pemecahan Masalah 62**](#_Toc75439098)

[**EVALUASI 65**](file:///D:\Rika\Modul%20new%20fix\RIKA%20MULIANA_1610131120009.docx#_Toc75439099)

[**DAFTAR PUSTAKA 73**](#_Toc75439100)

# PETA KONSEP

Transformasi Geometri

Translasi

Translasi Titik dan Garis

Translasi Bidang

Refleksi

Refleksi terhadap Sumbu-, Sumbu-, dan Titik Asal

Refleksi terhadap Garis dan

Refleksi terhadap Garis dan

Rotasi

Rotasi dengan Pusat

Rotasi dengan Pusat

Dilatasi dengan Pusat

Dilatasi

Dilatasi dengan Pusat

Penerapan Konsep Transformasi Geometri dalam Pemecahan Masalah

# TRANSFORMASI GEOMETRI

3.5. Menjelaskan transformasi geometri (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) yang dihubungkan dengan masalah kontekstual.

4.5. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi).

**Kompetensi Dasar**

Pernahkah kalian main atau melihat orang bermain catur? Dalam permainan catur perpindahan anak catur dilakukan dengan transformasi geometri yaitu translasi atau pergeseran. Kalian pasti pernah mengamati diri kalian pada cermin datar. Saat kalian bercermin badan kalian dan bayangannya mempunyai tinggi dan jarak yang sama, hal ini disebabkan oleh refleksi atau pencerminan. Tahukah kalian dengan bianglala? Kalian mungkin sudah pernah melihat atau menaikinya, perputaran dalam permainan bianglala ini juga menggunakan transformasi geometri yaitu rotasi. Pernahkah kalian juga menonton film menggunakan proyektor? Proyektor berfungsi untuk memperbesar tampilan dari sebuah layar laptop yang menerapkan transformasi geometri juga yaitu dilatasi atau perkalian(memperbesar atau memperkecil) tanpa mengubah bentuk aslinya. Tanpa kita sadari kita telah mengenal dan menggunakan transformasi geometri ini dalam kehidupan sehari-hari.

Transformasi geometri adalah suatu perubahan posisi (perpindahan) dari suatu posisi awal menuju ke posisi lain . Transformasi biasanya dilambangkan dengan . Jika titik ditransformasikan menjadi titik oleh transformasi , maka ditulis . Ada 4 jenis transformasi, yaitu translasi (pergeseran), refleksi (pencerminan), rotasi (perputaran), dan dilatasi (perkalian).

## TRANSLASI (PERGESERAN)

### Translasi Titik dan Garis

### **1.1**

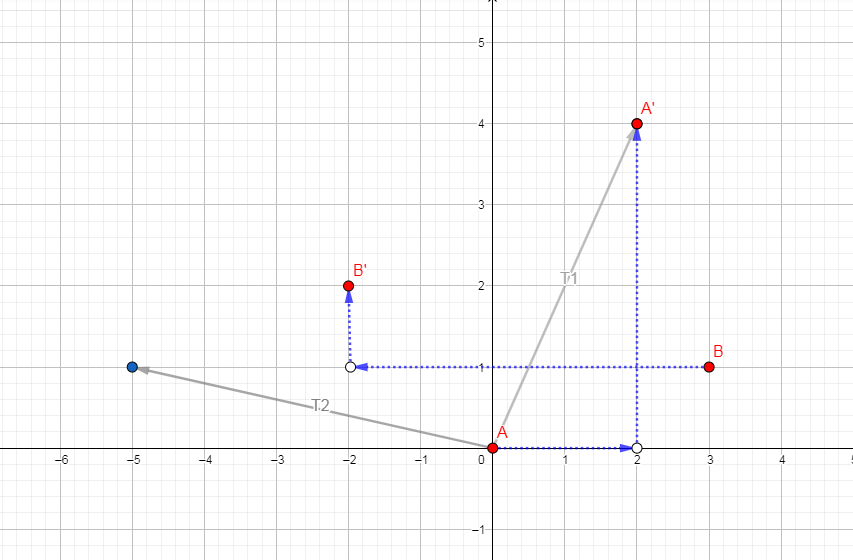
* Siswa dapat menentukan bayangan suatu titik dan garis setelah di translasi terhadap titik dengan benar.

**TUJUAN**

**Mari Mengamati**



Perhatikan bidang koordinat pada Gambar 1 dibawah ini.



*Gambar 1. Translasi titik dan garis*

Diketahui titik ditranslasikan oleh dan titik ditranslasikan oleh . Bagaimanakah cara mencari bayangan A dan bayangan B ?

1. Titik ditanslasikan oleh .

Artinya:

Langkah 1: Titik A digeser ke kanan sejauh 2 satuan,

Langkah 2: lalu ke atas sejauh 4 satuan

Langkah 3: sehingga bergeser ke titik . Atau bisa ditulis dengan .

1. Titik ditranslasikan oleh .

Artinya:

Langkah 1: titik B digeser ke kiri sejauh 5 satuan,

Langkah 2: lalu ke atas sejauh 1 satuan

Langkah 3: sehingga bergeser ke titik Atau bisa ditulis dengan

Didapatkan rumus translasi yaitu

**Mari Mencoba**



Gambarlah titik pada suatu bidang kartesius. Geserlah setiap titik ke arah sumbu-X positif(kanan) sejauh 3 satuan dan ke arah sumbu-Y positif(atas) sejauh 2 satuan. Hal ini sama dengan translasi .

Tuliskan koordinat bayangan setiap titik pada tabel berikut.

|  |  |
| --- | --- |
| Titik | Bayangan |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Kunci Jawaban**

|  |  |
| --- | --- |
| Titik | Bayangan |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Contoh Soal**

1. Tentukan bayangan dari titik dan oleh translasi T = (2, -4).

Pembahasan :

Untuk titik :

Untuk titik :

1. Translasi memetakan titik ke titik . Tentukan nilai .

Pembahasan :

, sehingga diperoleh

Nilai

1. Diketahui suatu persamaan garis lurus . Jika garis tersebut ditranslasi oleh , tentukan persamaan bayangannya.

Pembahasan :

Diketahui :

T = (2, 1)

dan

Rumus translasi adalah

Subtitusikan dan ini ke persamaan garis, maka diperoleh

**Pertanyaan**

1. Bayangan dari titik jika ditranslasi oleh adalah...
2. Bayangan dari titik jika ditranslasi oleh adalah...
3. Bayangan dari titik jika ditranslasi oleh adalah...
4. Translasi memetakan titik ke titik . Tentukan a dan b!

= =

1. Translasi memetakan titik ke titik . Tentukan a dan b!

= =

1. Jika persamaan garis lurus , maka persamaan garis lurus yang dihasilkan oleh translasi adalah....
2. = 3 = 0
3. = 9 =

**Kunci Jawaban**

### Translasi Bidang

### **1.2**

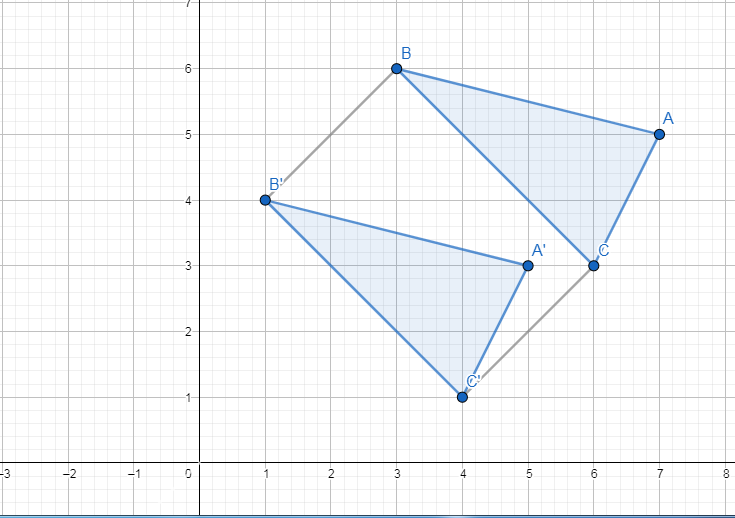
**TUJUAN**

* Siswa dapat menentukan bayangan suatu bidang setelah di translasi oleh titik dengan benar

**Mari Mengamati**



Setelah kamu memahami bagaimana translasi pada sebuah garis, sekarang kamu akan mempelajari translasi dari suatu bidang datar. Perhatikan Gambar 2 dibawah ini.



*Gambar 2. Translasi bidang datar*

Segitiga ditranslasikan sehingga menghasilkan segitiga . Untuk mentranslasikan bidang datar cukup kita geser titik-titik sudut dari bangun tersebut.

**Mari Mencoba**



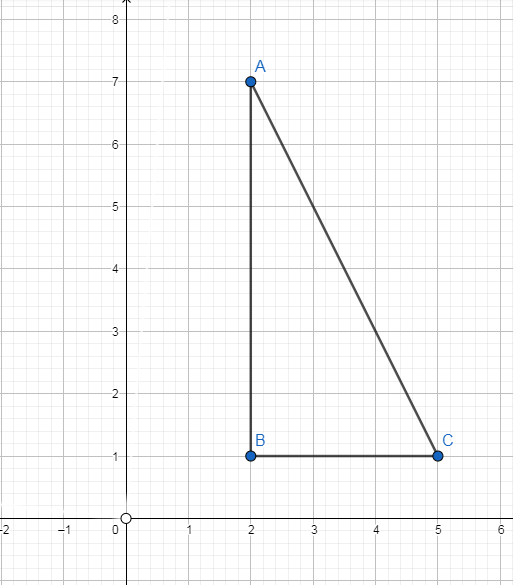
Gambarlah titik-titik dalam suatu bidang kartesius. Hubungkan keempat titik tersebut. Translasikan setiap titik tersebut oleh . Tuliskan setiap bayangan titik pada tabel berikut!

|  |  |
| --- | --- |
| Titik | Bayangan |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Kunci Jawaban**

|  |  |
| --- | --- |
| Titik | Bayangan |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Contoh Soal**



*Gambar 3. Segitiga ABC*

Diketahui segitiga pada Gambar 3 di atas. Tentukan bayangan bangun tersebut oleh translasi:

1. (-9, 1)
2. (1, 12)

Pembahasan :

1. Koordinat ditranslasi oleh menghasilkan .

Koordinat ditranslasi oleh menghasilkan .

Koordinat ditranslasi oleh menghasilkan .

Segitiga menghasilkan bayangan , menghasilkan bayangan dan menghasilkan bayangan yang ditranslasikan oleh titik .

1. Koordinat ditranslasi oleh menghasilkan

Koordinat ditranslasi oleh menghasilkan

Koordinat ditranslasi oleh menghasilkan .

Segitiga menghasilkan bayangan , menghasilkan bayangan dan menghasilkan bayangan yang ditranslasikan oleh titik .

**Pertanyaan**

1. Berapakah translasi yang sesuai untuk transformasi berikut?
2. Titik ditranslasikan oleh menghasilkan

1. Titik ditranslasikan oleh menghasilkan .

1. Titik ditranslasikan oleh menghasilkan .

1. Titik ditranslasikan oleh menghasilkan .

1. Jika titik ditranslasikan oleh menghasilkan titik . Berapakah nilai ?

Nilai

**Kunci Jawaban**

1. a.

b.

c.

d.

1. Nilai

**Rangkuman**



Translasi titik oleh yaitu pergeseran titik  sejauh searah sumbu (ke kanan atau ke kiri) dan sejauh searah sumbu (ke atas atau ke bawah) sehingga menghasilkan titik .

* Jika , maka arah pergeserannya adalah a satuan ke kanan (menuju sumbu- positif)
* Jika , maka arah pergeserannya adalah a satuan ke kiri (menuju sumbu- positif)
* Jika , maka arah pergeserannya adalah b satuan ke atas (menuju sumbu- positif)
* Jika , maka arah pergeserannya adalah b satuan ke bawah (menuju sumbu- negatif)
* Jika garis ditranslasi oleh , maka persamaan bayangannya adalah:

**KUIS**

1. Bayangan titik jika ditranslasikan oleh adalah....
2. Bayangan titik jika ditranslasikan oleh adalah....
3. Bayangan dari titik jika ditranslasikan oleh adalah....
4. Bayangan dari titik jika ditranslasikan oleh adalah....
5. Bayangan dari titik jika ditranslasikan oleh adalah....
6. Titik ditranslasikan oleh bayangannya menjadi Maka nilai adalah....
7. 5
8. 6
9. Jika persamaan garis lurus , maka persamaan garis lurus yang dihasilkan oleh translasi adalah....
10. Garis ditranslasikan oleh . Persamaan bayangan garis tersebut adalah....
11. Titik ditranslasi menghasilkan titik Maka jika nilai adalah....
12. 2
13. 3
14. -3
15. -4
16. Jika koordinat segitiga ABC adalah menghasilkan bayangan segitiga adalah . Maka nilai dari translasi T adalah....
17. 1)

**Kunci Jawaban**

1. A.
2. C.
3. C.
4. B.
5. D.
6. B.
7. C.
8. B.
9. B. 3
10. D.

## REFLEKSI (PENCERMINAN)

### Refleksi terhadap Sumbu-X, Sumbu-Y, dan Titik Asal

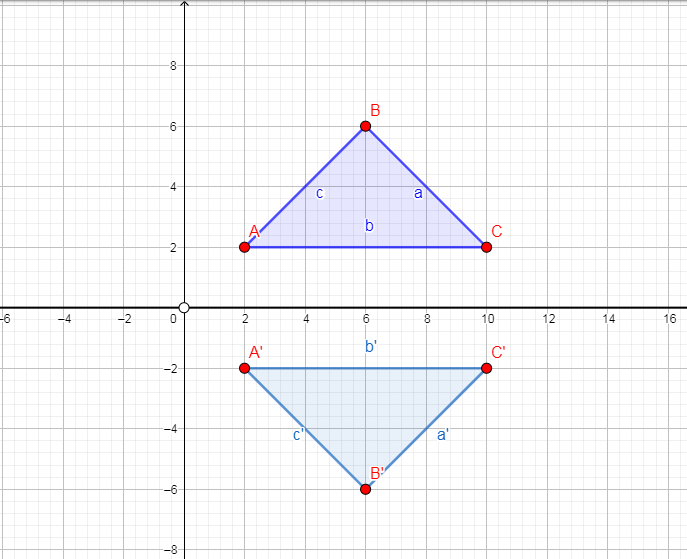
**2.1**

**TUJUAN**

* + - * Siswa dapat menentukan bayangan suatu objek setelah direfleksi terhadap sumbu dengan benar.
* Siswa dapat menentukan bayangan suatu objek setelah direfleksi terhadap sumbu dengan benar.
* Siswa dapat menentukan bayangan suatu objek setelah direfleksi terhadap titik awal dengan benar.

**Refleksi Terhadap Sumbu-X**

Perhatikan Gambar 4 dibawah ini.

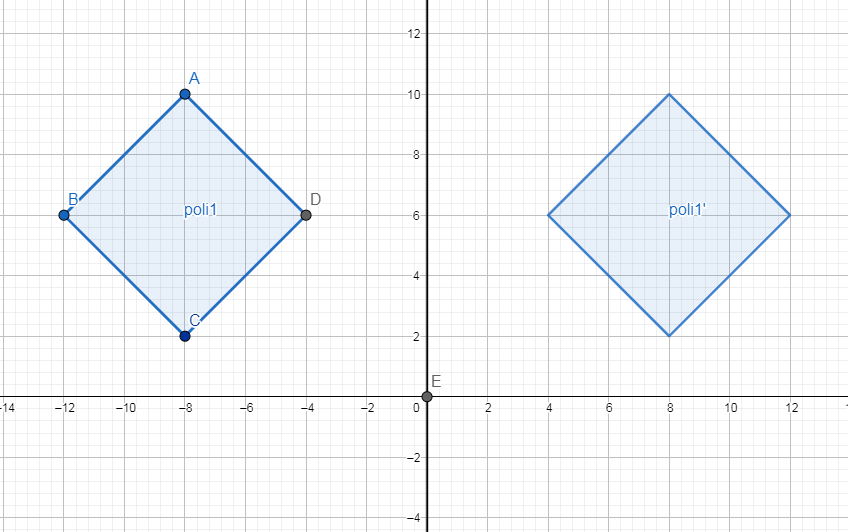


*Gambar 4. Refleksi segitiga ABC terhadap sumbu*

Pada Gambar 4 diatas, segitiga direfleksikan terhadap sumbu menghasilkan segitiga pada bidang kartesius. Segitiga Titik dengan titik dan direfleksikan terhadap sumbu menghasilkan bayangan dan . Maka dapat disimpulkan bahwa titik .

**Refleksi Terhadap Sumbu-Y**

Perhatikan Gambar 5 dibawah ini.

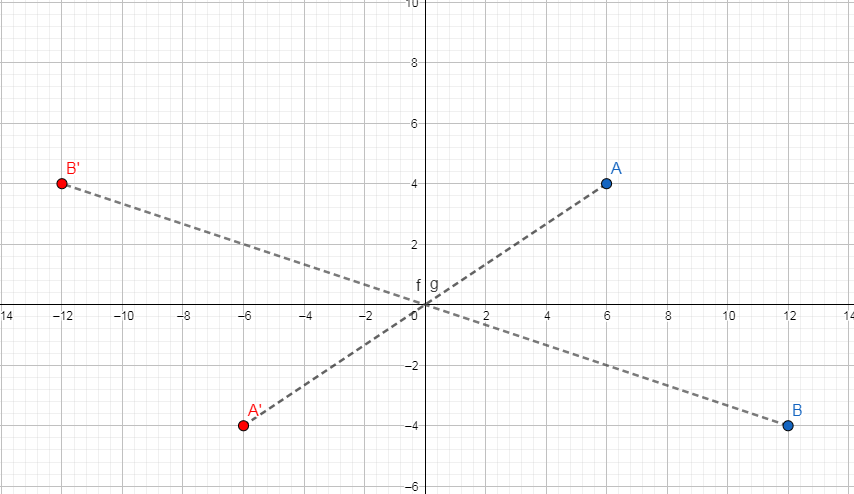


*Gambar 5. Refleksi belah ketupat terhadap sumbu*

Pada Gambar 5 diatas belah ketupat direfleksikan (cerminkan) pada sumbu-Y sehingga menghasilkan belah ketupat . Belah ketupat dengan titik dan direfleksikan (cerminkan) pada sumbu-Y menghasilkan titik bayangan dan . Maka dapat disimpulkan bahwa titik .

**Refleksi Terhadap Titik Asal**

Coba perhatikan Gambar 6 dibawah ini.



*Gambar 6. Refleksi terhadap titik asal*

Titik direfleksikan dengan titik asal menghasilkan bayangan dan titik direfleksikan dengan titik asal maka menghasilkan bayangan Maka .

**Mari Mencoba**



* Diketahui segitiga dengan titik-titik sudutnya, yaitu . Tentukan bayangan dari:

1. Refleksi terhadap sumbu-X

|  |  |
| --- | --- |
| Titik | Bayangan |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

1. Refleksi terhadap sumbu-Y

|  |  |
| --- | --- |
| Titik | Bayangan |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

1. Refleksi terhadap titik asal

|  |  |
| --- | --- |
| Titik | Bayangan |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Kunci Jawaban**

1. Refleksi terhadap sumbu-X

|  |  |
| --- | --- |
| Titik | Bayangan |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

1. Refleksi terhadap sumbu-Y

|  |  |
| --- | --- |
| Titik | Bayangan |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

1. Refleksi terhadap titik asal

|  |  |
| --- | --- |
| Titik | Bayangan |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Contoh Soal**

1. Tentukan bayangan dari titik dan jika dicerminkan terhadap sumbu-X.

Pembahasan:

1. Tentukan bayangan dari titik dan jika dicerminkan terhadap sumbu-Y.

Pembahasan:

1. Tentukan persamaan bayangan garis jika dicerminkan terhadap sumbu-Y.

Pembahasan:

Telah diketahui bahwa, pada pencerminan terhadap sumbu-Y berlaku

dan

Substitusikan dan ini ke persamaan garis, diperoleh

1. Tentukan bayangan dari titik dan jika dicerminkan terhadap titik asal .

Pembahasan:

**Pertanyaan**

1. Bayangan dari titik jika direfleksikan pada sumbu-X adalah....
2. Bayangan dari titik jika direfleksikan pada sumbu-Y adalah....
3. Bayangan dari titik jika direfleksikan pada titik asal adalah....

**Kunci Jawaban**

### Refleksi terhadap Garis y = x dan y =

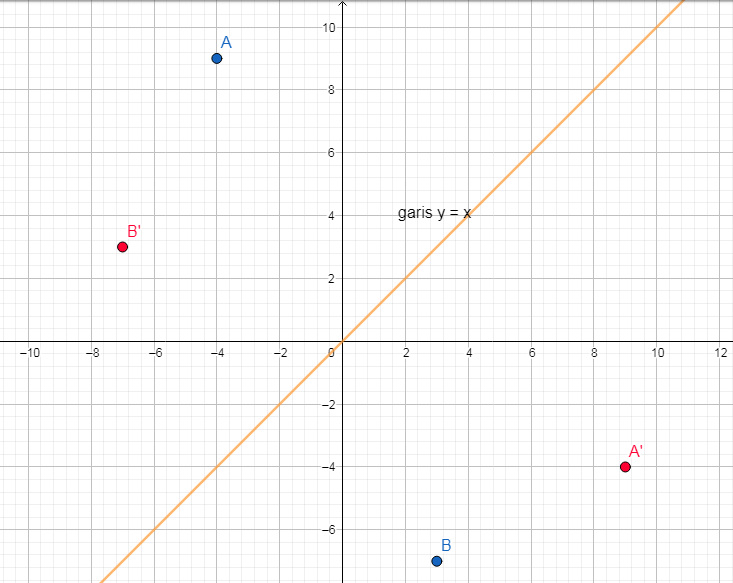
**2.2**

**TUJUAN**

* Siswa dapat menentukan bayangan suatu objek setelah direfleksi terhadap garis dengan benar.
* Siswa dapat menentukan bayangan suatu objek setelah direfleksi terhadap garis dengan benar.

**Refleksi Terhadap Garis y = x**

Perhatikan Gambar 7 di bawah ini.

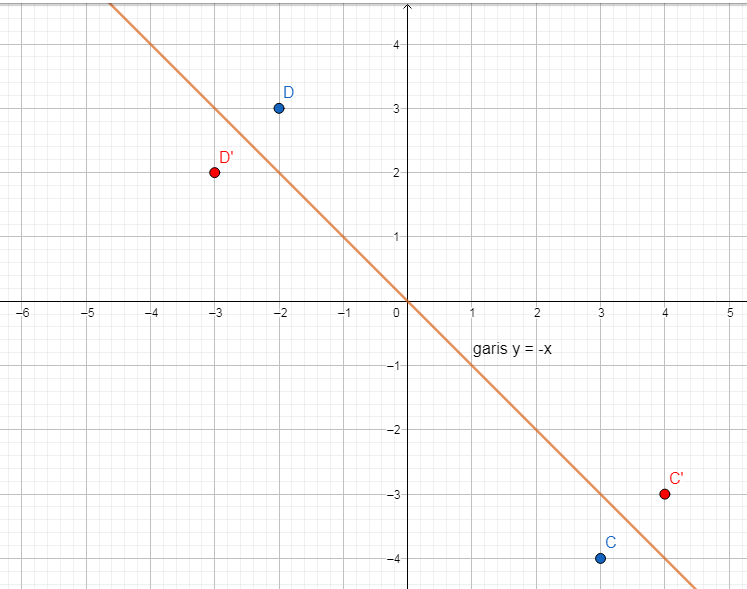


*Gambar 7. Refleksi terhadap garis*

Titik direfleksikan terhadap garis menghasilkan bayangan dan titik direfleksikan terhadap garis maka menghasilkan bayangan Maka .

**Refleksi Terhadap Garis y=**

Coba perhatikan Gambar 8 di bawah ini.

****

*Gambar 8. Refleksi terhadap garis*

Titik direfleksikan terhadap garis menghasilkan bayangan dan titik direfleksikan terhadap garis maka menghasilkan bayangan Maka .

**Mari Mencoba**



Diketahui titik dalam suatu bidang kartesius. Tentukan bayangan dari :

1. Refleksikan terhadap garis

|  |  |
| --- | --- |
| Titik | Bayangan |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

1. Refleksikan terhadap garis

|  |  |
| --- | --- |
| Titik | Bayangan |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

1. Refleksikan terhadap garis

|  |  |
| --- | --- |
| Titik | Bayangan |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

1. Refleksikan terhadap garis

|  |  |
| --- | --- |
| Titik | Bayangan |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

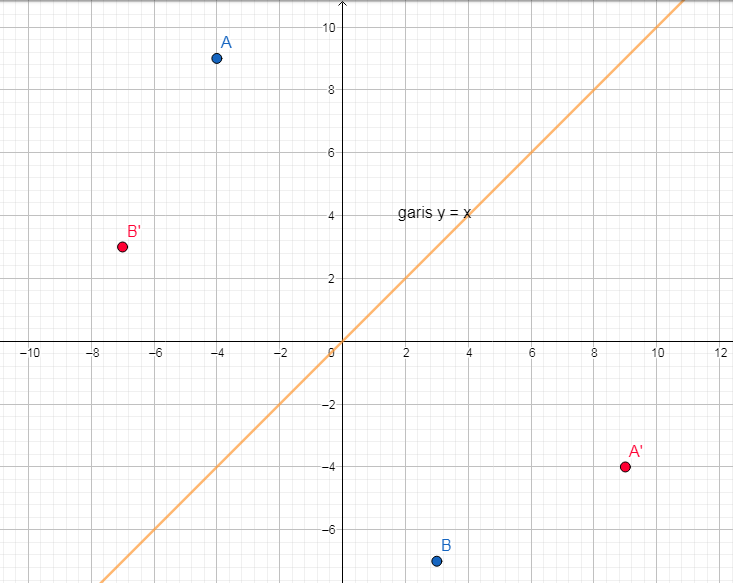
**Kunci Jawaban**

**Contoh Soal**

1. Tentukan bayangan dari titik dan jika dicerminkan terhadap garis .

Pembahasan:

Maka menghasilkan titik pada bidang koordinat seperti Gambar 9 di bawah ini

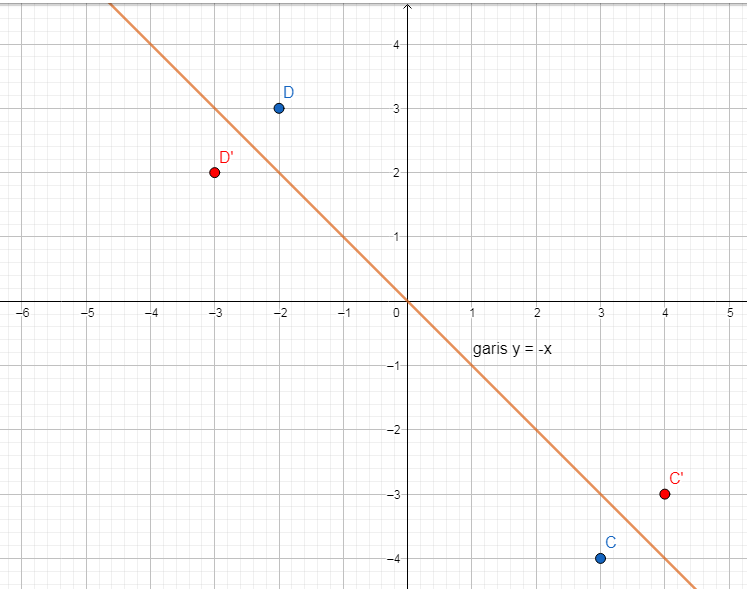


*Gambar 9. Hasil bayangan dari titik dan dicerminkan terhadap garis*

1. Tentukan bayangan dari titik dan jika dicerminkan terhadap garis .

Pembahasan:

Maka menghasilkan titik pada bidang koordinat seperti Gambar 10 di bawah ini



*Gambar 10. Hasil bayangan dari dan dicerminkan terhadap garis .*

**Pertanyaan**

1. Bayangan titik jika direfleksikan pada garis adalah....

1. Bayangan dari titik jika direfleksikan pada garis adalah....
2. Bayangan dari titik jika direfleksikan pada garis adalah....
3. Bayangan dari titik jika direfleksikan pada garis adalah....

**Kunci Jawaban**

### Refleksi terhadap Garis dan

**2.3**

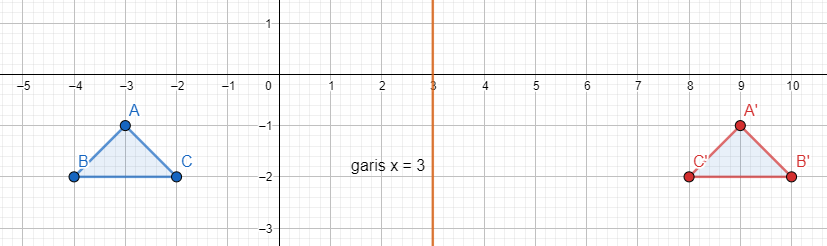
**TUJUAN**

* Siswa dapat menentukan bayangan suatu objek setelah direfleksi terhadap garis dengan benar.
* Siswa dapat menentukan bayangan suatu objek setelah direfleksi terhadap garis dengan benar.

**Refleksi Terhadap Garis**

Secara umum, refleksi terhadap garis dapat didefinisikan sebagai berikut.

Jika direfleksikan terhadap garis , maka diperoleh bayangan dari , yaitu . Dengan dan atau dapat ditulis . Perhatikan Gambar 11 dibawah ini.



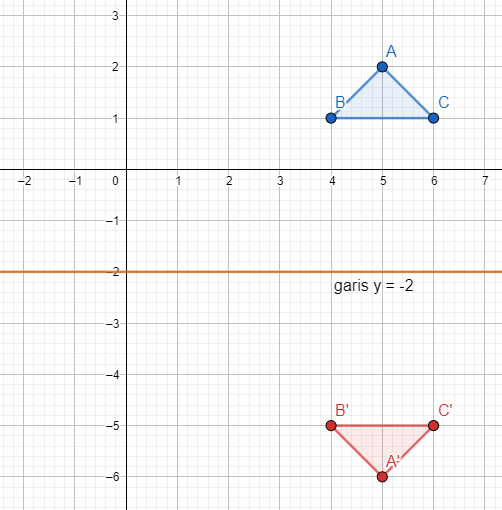
*Gambar 11. Refleksi terhadap garis*

Sebuah segitiga ABC mempunyai titik direfleksikan terhadap garis menghasilkan bayangan , titik direfleksikan terhadap garis menghasilkan bayangan dan titik direfleksikan terhadap garis menghasilkan bayangan .

**Refleksi Terhadap Garis**

Secara umum, refleksi terhadap garis dapat didefinisikan sebagai berikut.

Jika direfleksikan terhadap garis , maka diperoleh bayangan dari , yaitu . Dengan dan atau dapat ditulis . Perhatikan Gambar 12 dibawah ini.



*Gambar 12. Refleksi terhadap*

Sebuah segitiga ABC mempunyai titik direfleksikan terhadap garis menghasilkan bayangan , titik direfleksikan terhadap garis menghasilkan bayangan dan titik direfleksikan terhadap garis menghasilkan bayangan .

**Mari Mencoba**



Diketahui titik dalam suatu bidang kartesius. Tentukan bayangan dari :

1. Refleksikan terhadap garis

|  |  |
| --- | --- |
| Titik | Bayangan |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

1. Refleksikan terhadap garis

|  |  |
| --- | --- |
| Titik | Bayangan |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Kunci Jawaban**

1. Refleksikan terhadap garis

|  |  |
| --- | --- |
| Titik | Bayangan |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

1. Refleksikan terhadap garis

|  |  |
| --- | --- |
| Titik | Bayangan |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Contoh Soal**

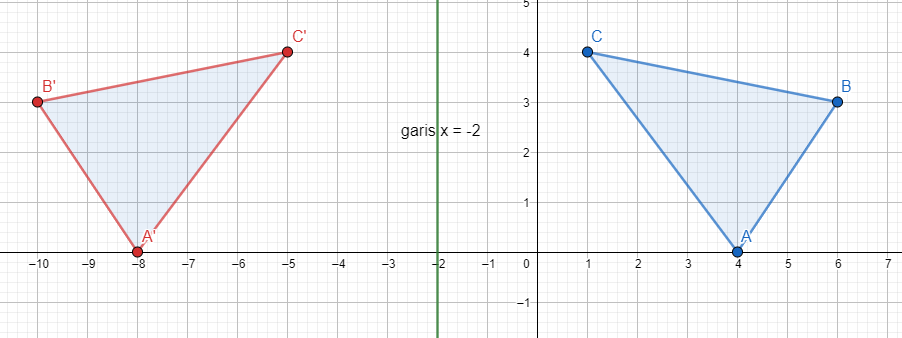
1. Koordinat-koordinat titik sudut suatu segitiga adalah dan . Tentukan bayangan dari titik-titik tersebut jika direfleksikan terhadap garis .

Pembahasan:

Bayangan titik

Bayangan titik

Bayangan titik



*Gambar 13. Refleksi segitiga ABC terhadap garis .*

1. Koordinat-koordinat titik sudut suatu trapesium siku-siku adalah dan . Tentukan bayangan dari titik-titik tersebut jika direfleksikan terhadap garis .

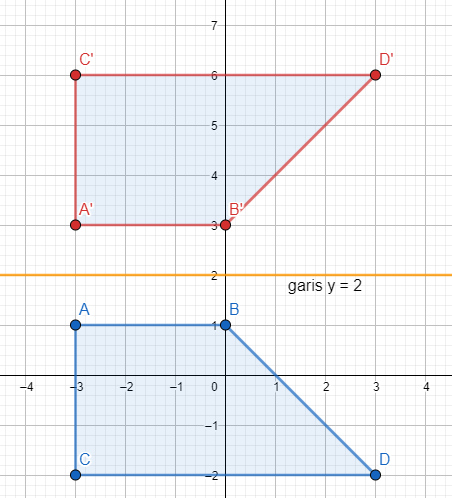
Pembahasan:

Bayangan titik

Bayangan titik

Bayangan titik

Bayangan titik



*Gambar 14. Trapesium siku-siku direfleksikan terhadap*

**Pertanyaan**

1. Bayangan dari titik jika direfleksikan pada garis adalah....
2. Bayangan dari titik jika direfleksikan pada garis adalah....
3. Bayangan dari titik jika direfleksikan pada garis adalah....
4. Bayangan dari titik jika direfleksikan pada garis adalah....

**Kunci Jawaban**

**Rangkuman**



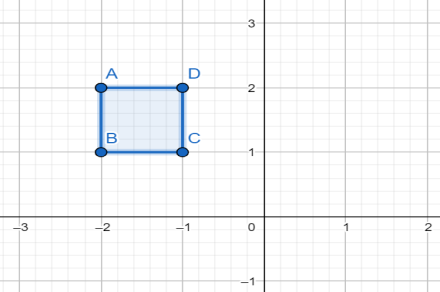
Refleksi (pencerminan) adalah suatu transformasi yang memindahkan suatu titik pada bangun geometri dengan menggunakan sifat benda dan bayangannya pada cermin datar. Jarak benda dengan cermin sama dengan jarak bayangan benda pada cermin.

Rumus umum refleksi :

* Pencerminan terhadap sumbu : →
* Pencerminan terhadap sumbu : →
* Pencerminan terhadap garis: →
* Pencerminan terhadap garis : →
* Pencerminan terhadap garis : →
* Pencerminan terhadap garis : →

**KUIS**

1. Berikut ini yang bukan titik asal beserta bayangan hasil dari pencerminan terhadap garis adalah....
3. Titik direfleksikan dengan garis dilanjutkan dengan refleksi terhadap garis . Hasil bayangan akhir dari titik adalah....
4. Bayangan titik jika dicerminkan dengan sumbu x adalah....
5. Bayangan titik jika dicerminkan terhadap sumbu y adalah....
6. Jika titik dicerminkan terhadap garis maka koordinat titik bayangannya adalah....
7. Perhatikan gambar di bawah ini!



Jika persegi direfleksikan terhadap sumbu y, maka hasil bayangan adalah....

1. Persamaan bayangan garis jika dicerminkan terhadap sumbu x adalah....
2. Titik jika dicerminkan terhadap garis maka titik bayangannya adalah....
3. Bayangan dari titik jika dicerminkan terhadap sumbu adalah....
4. Bayangan dari titik jika dicerminkan terhadap garis adalah....

**Kunci Jawaban**

1. A.
2. B.
3. A.
4. D.
5. B.
6. A.
7. C.
8. D.
9. C.
10. A.
11. B. 3
12. D.

## ROTASI (PERPUTARAN)

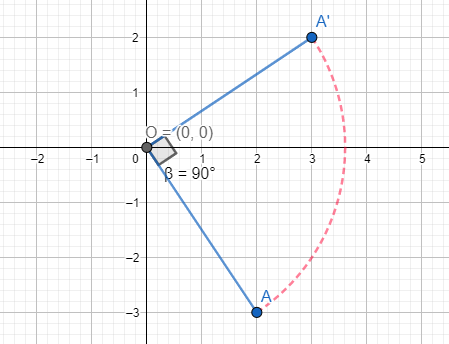
### Rotasi dengan Pusat

**3.1**

**TUJUAN**

* Siswa dapat menentukan bayangan suatu objek setelah dirotasi terhadap pusat dengan benar.

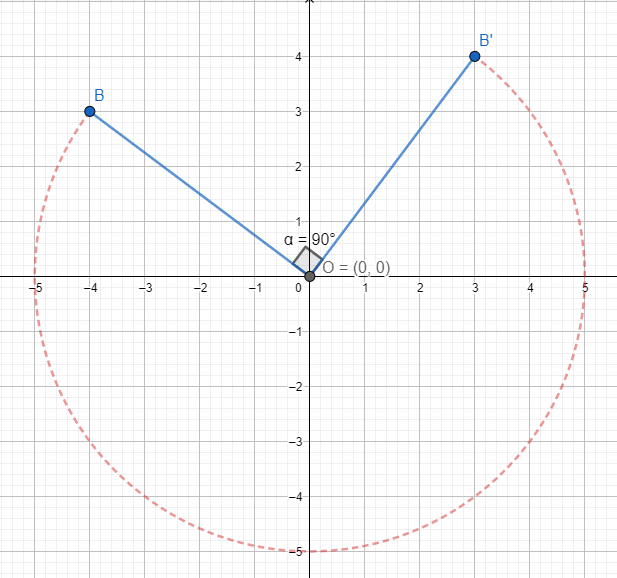
Jika dirotasikan sejauh berlawanan arah jarum jam dengan pusat , maka diperoleh bayangan dari , yaitu . Dengan dan atau dapat ditulis . Perhatikan Gambar 15 dibawah ini



*Gambar 15. Rotasi sejauh berlawanan arah jarum jam dengan pusat*

Titik mempunyai titik yang dirotasikan sejauh berlawanan arah jarum jam dengan pusat maka menghasilkan bayangan dari , yaitu .

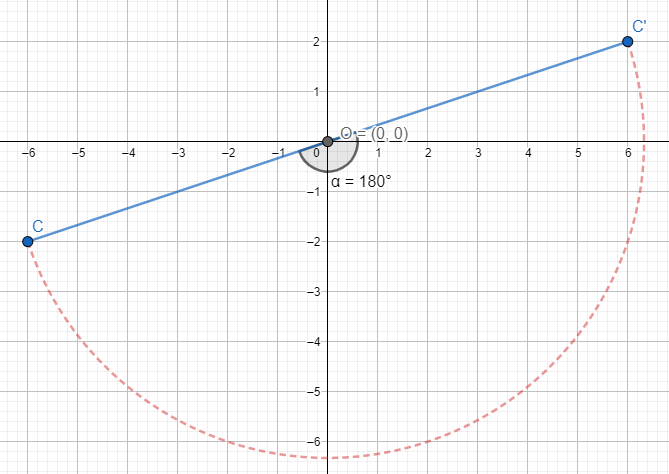
Jika dirotasikan sejauh searah jarum jam dengan pusat , maka diperoleh bayangan dari , yaitu . Dengan dan atau dapat ditulis . Perhatikan Gambar 16 dibawah ini



*Gambar 16. Rotasi sejauh searah jarum jam dengan pusat*

Titik mempunyai titik yang dirotasikan sejauh searah jarum jam dengan pusat maka menghasilkan bayangan dari , yaitu .

Jika dirotasikan sejauh berlawanan maupun searah jarum jam dengan pusat , maka diperoleh bayangan dari , yaitu dengan dan atau dapat ditulis . Perhatikan Gambar 17 di bawah ini



*Gambar 17. Rotasi sejauh berlawanan maupun searah jarum jam dengan pusat*

Titik mempunyai titik yang dirotasikan sejauh berlawanan arah jarum jam dengan pusat maka menghasilkan bayangan dari , yaitu .

**Mari Mencoba**



Gambarlah titik-titik dan dalam bidang kartesius. Dengan menggunakan busur derajat, rotasikan keempat titik tersebut sejauh berlawanan arah jarum jam dengan pusat . Tuliskan hasilnya pada tabel berikut.

|  |  |
| --- | --- |
| Titik | Bayangan |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Kunci Jawaban**

|  |  |
| --- | --- |
| Titik | Bayangan |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Contoh Soal**

1. Koordinat-koordinat titik sudut adalah dan . Tentukan bayangan dari titik-titik tersebut jika dirotasikan sejauh dengan pusat

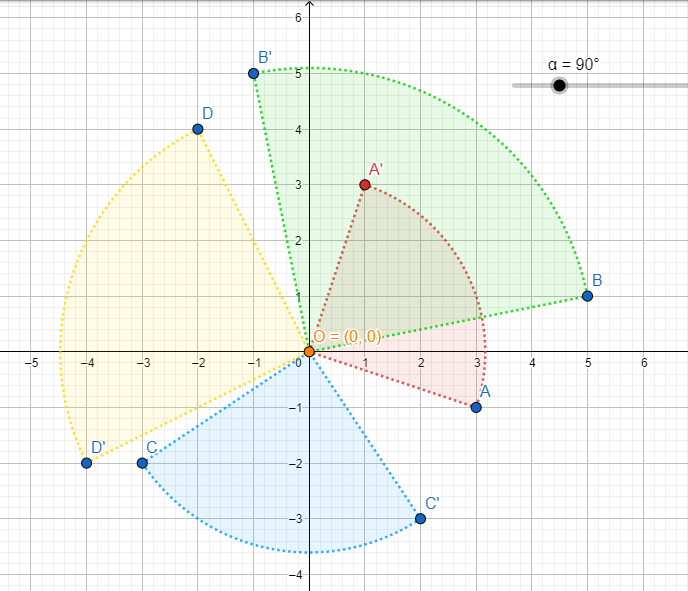
Pembahasan:

Bayangan titik

Bayangan titik

Bayangan titik

Bayangan titik



*Gambar 18. Titik sudut dirotasikan sejauh dengan pusat*

1. Koordinat-koordinat titik sudut adalah dan . Tentukan bayangan dari titik-titik tersebut jika dirotasikan sejauh dengan pusat

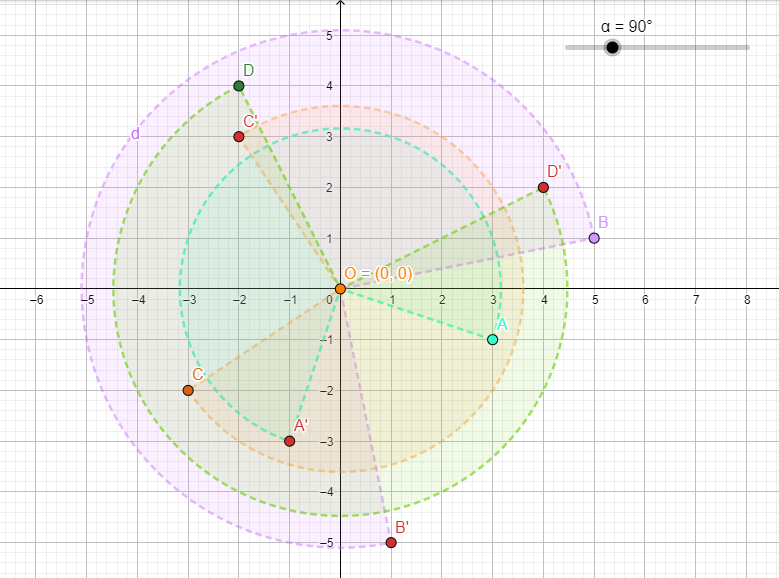
Pembahasan:

Bayangan titik

Bayangan titik

Bayangan titik

Bayangan titik



*Gambar 19. Titik sudut dirotasikan sejauh dengan pusat*

1. Koordinat-koordinat titik sudut adalah dan . Tentukan bayangan dari titik-titik tersebut jika dirotasikan sejauh dengan pusat .

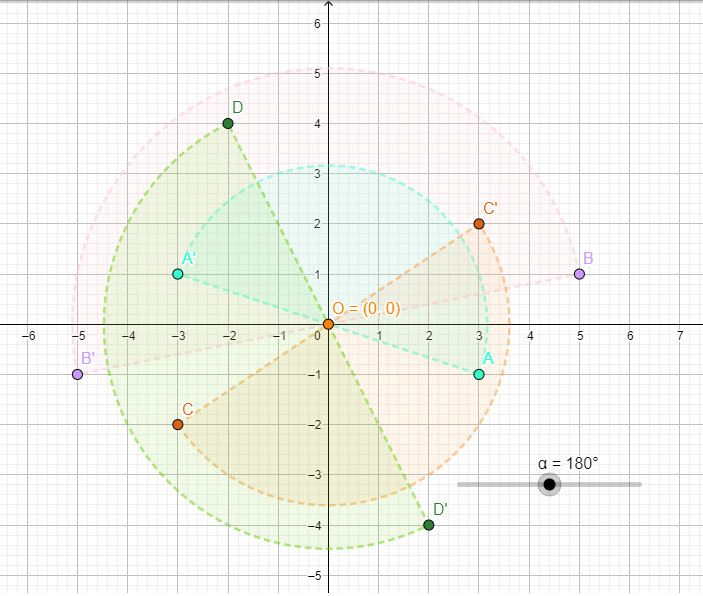
Pembahasan :

Bayangan titik

Bayangan titik

Bayangan titik

Bayangan titik



*Gambar 20. Titik sudut dirotasikan sejauh dengan pusat*

**Pertanyaan**

1. Bayangan dari titik jika dirotasikan sejauh dengan pusat adalah....
2. Bayangan dari titik jika dirotasikan sejauh dengan pusat adalah....
3. Bayangan dari titik jika dirotasikan sejauh dengan pusat adalah....

**Kunci Jawaban**

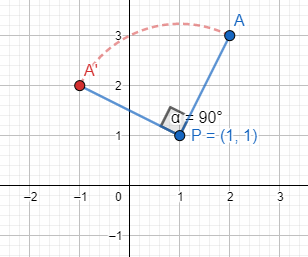
### Rotasi dengan Pusat

**3.2**

**TUJUAN**

* Siswa dapat menentukan bayangan suatu objek setelah dirotasi terhadap pusat dengan benar.

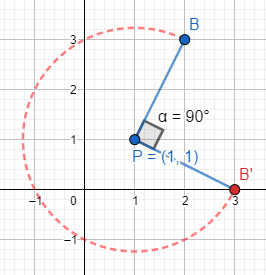
Jika dirotasikan sejauh berlawanan arah jarum jam dengan pusat , maka diperoleh bayangan dari , yaitu , dengan dan atau dapat ditulis dengan . Perhatikan Gambar 21 di bawah ini.



*Gambar 21. Rotasi sejauh berlawanan arah jarum jam dengan pusat*

Titik mempunyai titik yang dirotasikan sejauh berlawanan arah jarum jam dengan pusat maka menghasilkan bayangan dari , yaitu .

Jika dirotasikan sejauh searah jarum jam dengan pusat , maka diperoleh bayangan dari , yaitu , dengan dan atau dapat ditulis dengan . Perhatikan Gambar 22 di bawah ini.



*Gambar 22. Rotasi sejauh searah jarum jam dengan pusat*

Titik mempunyai titik yang dirotasikan sejauh searah jarum jam dengan pusat maka menghasilkan bayangan dari , yaitu .

**Mari Mencoba**



Gambarlah titik-titik dan dalam bidang kartesius. Dengan menggunakan busur derajat, rotasikan keempat titik tersebut sejauh berlawanan arah jarum jam dengan pusat . Tuliskan hasilnya pada tabel berikut.

|  |  |
| --- | --- |
| Titik | Bayangan |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Kunci Jawaban**

|  |  |
| --- | --- |
| Titik | Bayangan |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

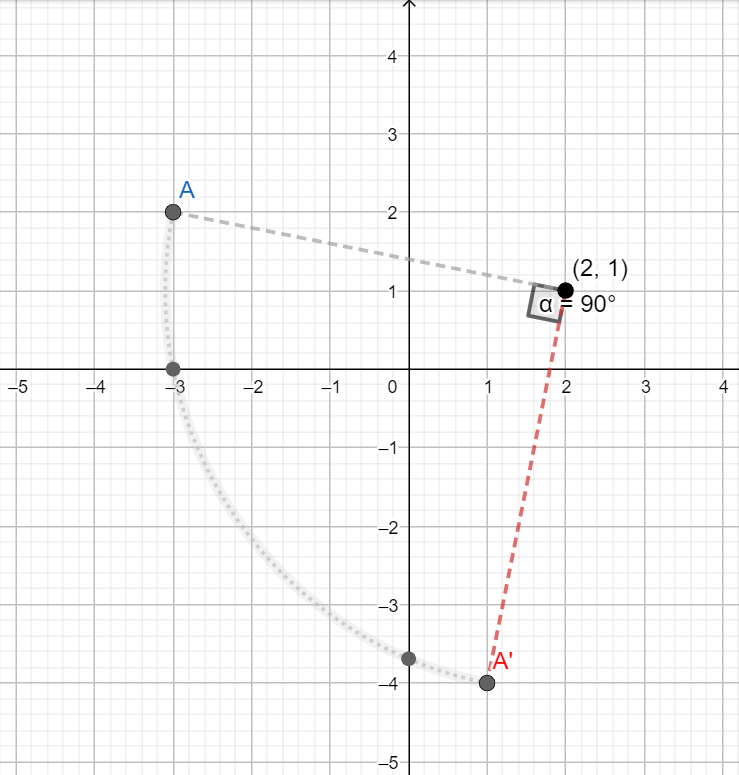
**Contoh Soal**

1. Tentukan bayangan dari titik yang dirotasikan terhadap titik pusat sejauh .

Pembahasan :

dan

dan



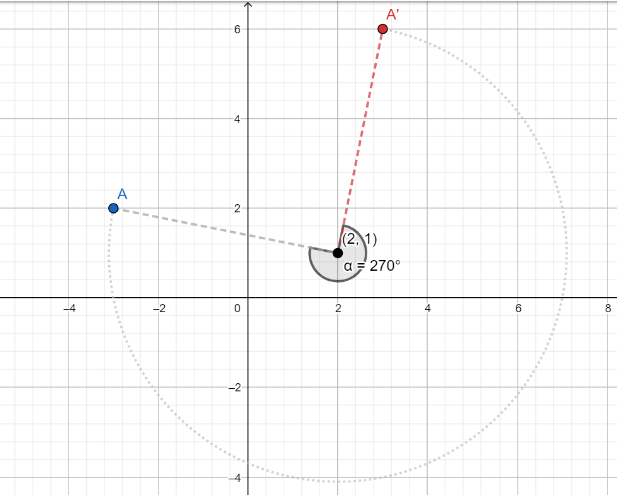
*Gambar 23. Titik yang dirotasikan terhadap titik pusat sejauh*

1. Tentukan bayangan dari titik yang dirotasikan terhadap titik pusat sejauh .

Pembahasan :

dan

dan



*Gambar 24. Titik yang dirotasikan terhadap titik pusat sejauh .*

**Pertanyaan**

1. Bayangan dari titik jika dirotasikan sejauh dengan pusat adalah....
2. Bayangan dari titik jika dirotasikan sejauh dengan pusat adalah....
3. Bayangan dari titik jika dirotasikan sejauh dengan pusat adalah....

**Kunci Jawaban**

**Rangkuman**



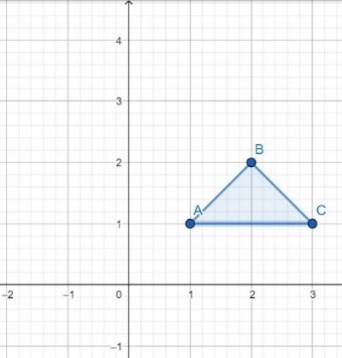
Rotasi (perputaran) adalah suatu transformasi yang memindahkan suatu titik pada bangun geometri dengan memutar titik tersebut terhadap titik pusatnya. Jika arah rotasi berlawanan dengan arah jarum jam, maka dinamakan arah positif (). Jika sebaliknya, maka dinamakan arah negatif (). Besar sudut rotasi (simbol alpha() adalah sudut yang terbentuk dari besarnya rotasi yang terjadi. Suatu rotasi , terhadap pusat rotasi dan sudut rotasi (alpha) dinotasikan R[P, ()]

Adapun rumus yang digunakan dalam rotasi transformasi geometri, antara lain:

* Rotasi sebesar dengan pusat :  →
* Rotasi sebesar dengan pusat : →
* Rotasi sebesar dengan pusat : →
* Rotasi sebesar dengan pusat : →
* Rotasi sebesar dengan pusat : →

**KUIS**

1. Titik jika dirotasikan oleh . Bayangannya adalah....
2. Titik jika dirotasikan oleh . Bayangannya adalah....
3. Bayangan yang terbentuk dari titik yang dirotasikan terhadap titik sejauh adalah....
4. Titik jika dirotasikan terhadap titik sejauh adalah....
5. Hasil dari bayangan dari titik jika dirotasikan oleh adalah....
6. Jika titik dirotasikan terhadap titik sejauh searah jarum jam, maka hasil bayangannya adalah....
7. Bayangan yang terbentuk dari titik yang dirotasikan terhadap titik pusat sejauh adalah....
8. Perhatikan gambar dibawah ini!



Segitiga dirotasikan terhadap titik sejauh berlawanan arah jarum jam. Koordinat titik . Koordinat titik yang sudah dirotasi adalah....

1. Segitiga dengan koordinat dan dirotasikan dengan pusat sebesar . Koordinat titik sudut bayangan adalah....
2. Sebuah persegi setelah dirotasi memiliki koordinat . Koordinat sebelum dirotasi adalah....
3. 2)

**Kunci Jawaban**

1. B.
2. A.
3. C.
4. A.
5. D.
6. C.
7. C.
8. A.
9. D.
10. C.
11. B. 3
12. D.

## DILATASI (PERKALIAN)

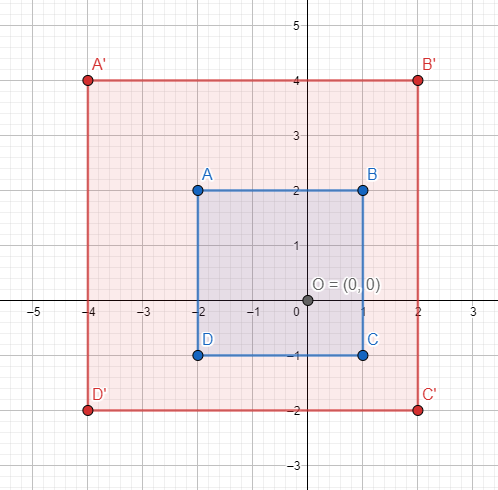
### Dilatasi dengan Pusat

**4.1**

**TUJUAN**

* Siswa dapat menentukan bayangan suatu objek setelah dilatasi terhadap pusat dengan benar.

Jika didilatasikan dengan pusat dan faktor skala k, maka diperoleh bayangan dari , yaitu , dengan dan atau dapat ditulis . Perhatikan Gambar 25 di bawah ini.



*Gambar 25. Dilatasi persegi dengan titik pusat dan faktor dilatasi 2*

Sebuah persegi memiliki titik – titik koordinat dan didilatasikan dengan titik pusat dan faktor dilatasi 2, maka menghasilkan bayangan dan .

**Mari Mencoba**



Gambarlah titik-titik dan dalam bidang kartesius. Dengan menggunakan busur derajat, jika setiap sudutnya didilatasikan terhadap titik pusat dengan faktor dilatasi 2. Tuliskan hasilnya pada tabel berikut.

|  |  |
| --- | --- |
| Titik | Bayangan |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

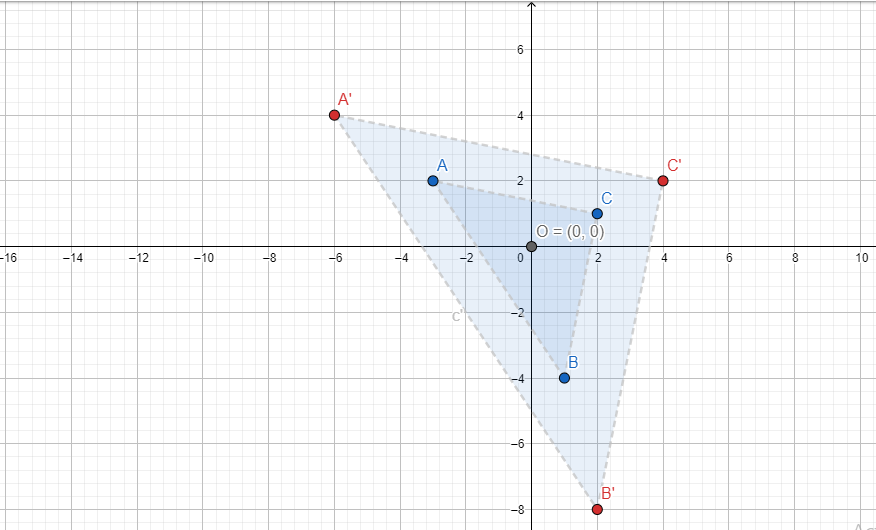
**Kunci Jawaban**

|  |  |
| --- | --- |
| Titik | Bayangan |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Contoh Soal**

Diketahui segitiga dengan koordinat-koordinat titik-titik sudutnya adalah dan . Tentukan bayangan dari titik-titik sudutnya jika dilatasi terhadap titik pusat dengan faktor dilatasi 2.

Pembahasan :



*Gambar 26. Dilatasi segitiga terhadap titik pusat dengan faktor dilatasi 2*

**Pertanyaan**

1. Bayangan dari titik jika didilatasikan terhadap titik pusat dengan faktor dilatasi 2 adalah....
2. Bayangan dari titik jika didilatasikan terhadap titik pusat dengan faktor dilatasi 3 adalah....
3. Bayangan dari titik jika didilatasikan terhadap titik pusat dengan faktor dilatasi -1 adalah....
4. Bayangan dari titik jika didilatasikan terhadap titik pusat dengan faktor dilatasi -2 adalah....

**Kunci Jawaban**

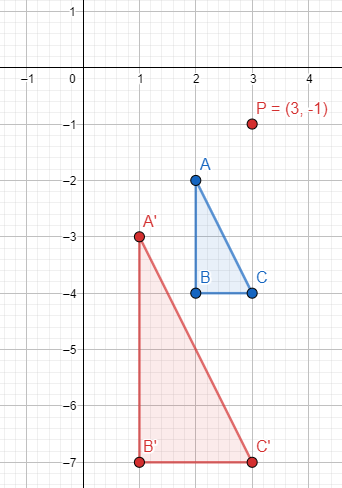
### Dilatasi dengan Pusat

**4.2**

**TUJUAN**

* Siswa dapat menentukan bayangan suatu objek setelah dilatasi terhadap pusast dengan benar.

Jika titik didilatasikan terhadap titik pusat dengan faktor dilatasi , maka bayangan titik adalah , dengan dan atau dapat ditulis dengan . Perhatikan Gambar 27 di bawah ini.



*Gambar 27. Dilatasi terhadap titik pusat*

Sebuah segitiga siku – siku mempunyai titik koordinat dan didilatasikan terhadap titik pusat dengan faktor dilatasi 2, maka menghasilkan bayangan dan .

**Mari Mencoba**



Gambarlah titik-titik dan dalam bidang kartesius. Dengan menggunakan busur derajat, jika setiap sudutnya didilatasikan terhadap titik pusat dengan faktor dilatasi 2. Tuliskan hasilnya pada tabel berikut.

|  |  |
| --- | --- |
| Titik | Bayangan |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Kunci Jawaban**

|  |  |
| --- | --- |
| Titik | Bayangan |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

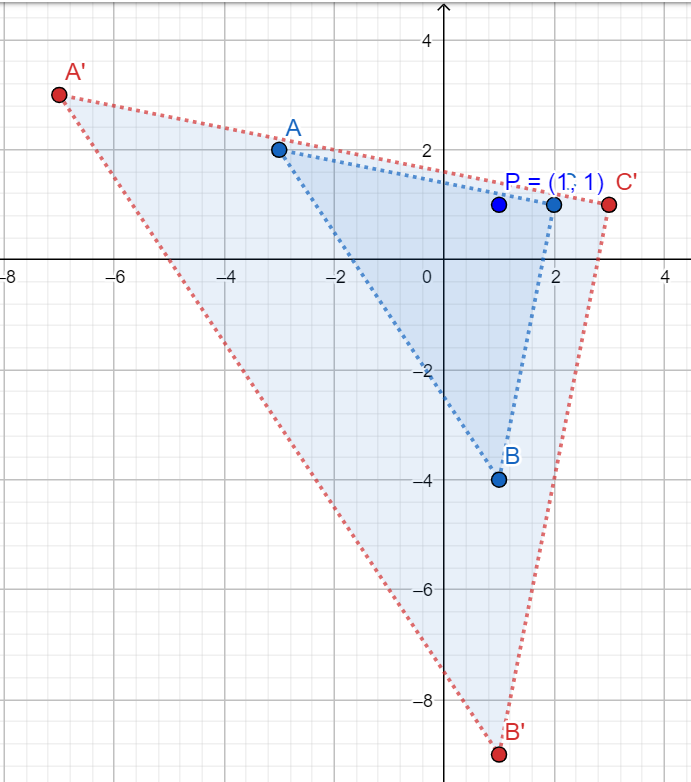
**Contoh Soal**

Diketahui sesgitiga dengan koordinat-koordinat titik-titik sudutnya adalah dan . Tentukan bayangan dari titik-titik sudutnya jika didilatasi terhadap titik pusat dengan faktor dilatasi 2.

Pembahasan :

dan

.



*Gambar 28. Dilatasi sesgitiga terhadap titik pusat dengan faktor dilatasi 2*

**Pertanyaan**

1. Bayangan dari titik jika didilatasikan terhadap titik pusat dengan faktor dilatasi 2 adalah...
2. Bayangan dari titik jika didilatasikan terhadap titik pusat dengan faktor dilatasi adalah...
3. Bayangan dari titik jika didilatasikan terhadap titik pusat dengan faktor dilatasi -1 adalah...
4. Bayangan dari titik jika didilatasikan terhadap titik pusat dengan faktor dilatasi 3 adalah...

**Kunci Jawaban**

**Rangkuman**



Dalam dilatasi, faktor skala dilambangkan dengan . Faktor skala adalah perbandingan antara jarak bayangan dari pusat dilatasi dengan jarak titik mula-mula dari titik pusat dilatasi.

Ada aturan dalam menentukan nilai faktor skala , yaitu sebagai berikut :

* Jika , maka bangun bayangan diperbesar dan terletak sepihak terhadap pusat dilatasi dan bangun semula.
* Jika , maka bangun bayangan diperkecil dan terletak sepihak terhadap pusat dilatasi dan bangun semula.
* Jika , maka bangun bayangan diperkecil dan terletak berlawanan terhadap pusat dilatasi dan bangun semula.
* Jika , maka bangun bayangan diperbesar dan terletak berlawanan terhadap pusat dilatasi dan bangun semula.

**KUIS**

1. Titik merupakan hasil dari bayangan dari titik yang didilatasikan dengan titik pusat dan faktor skala . Koordinat titik adalah....
2. Jika titik didilatasikan terhadap titik pusat dengan faktor dilatasi 2, maka hasil bayangannya adalah....
3. Titik jika didilatasikan terhadap titik dengan faktor dilatasi , titik bayangannya adalah....
4. Bayangan titik merupakan hasil dari titik asal melalui titik pusat . Maka nilai dari faktor dilatasi adalah....
5. Titik jika didilatasikan terhadap titik pusat dan faktor dilatasi . Titik adalah....
6. Titik merupakan hasil dari bayangan dari titik yang didilatasikan dengan titik dan faktor skala . Koordinat titik adalah....
7. adalah sebuah persegi dengan koordinat titik-titik sudut dan . Bayangan dari titik-titik sudut persegi itu didilatasi oleh adalah....
8. dan
9. dan
10. dan
11. dan
12. Jika titik koordinat didilatasikan dengan faktor dilatasi dan pusat , maka titik koordinat yang sudah didilatasi adalah....
13. Koordinat titik dan merupakan titik-titik sudut . Koordinat bayangan ketiga titik tersebut didilatasi berturut-turut adalah....
14. dan
15. dan
16. dan
17. dan
18. Koordinat titik diperoleh dari titik dengan dilatasi . Nilai adalah....

**Kunci Jawaban**

1. C.
2. A.
3. D.
4. B.
5. A.
6. C.
7. D. *dan*
8. B.
9. D.  *dan*
10. D.
11. B. 3
12. D.

## Penerapan Konsep Transformasi Geometri dalam Pemecahan Masalah

**Mari Mengamati**



Transformasi geometri dapat diterapkan untuk membuat pola pakaian, misalnya membuat kain sasirangan. Kamu pasti sudah mengenal kain sasirangan, bukan? Kain sasirangan merupakan kain khas yang berasal dari Kalimantan Selatan. Bila diamati, bentuk-bentuk motif kain sasirangan bersifat keteraturan yang berirama atau berpola. Bentuk geometri yang biasanya dijumpai pada kain sasirangan yaitu titik, garis dan bidang. Coba perhatikan Gambar 29 berikut.

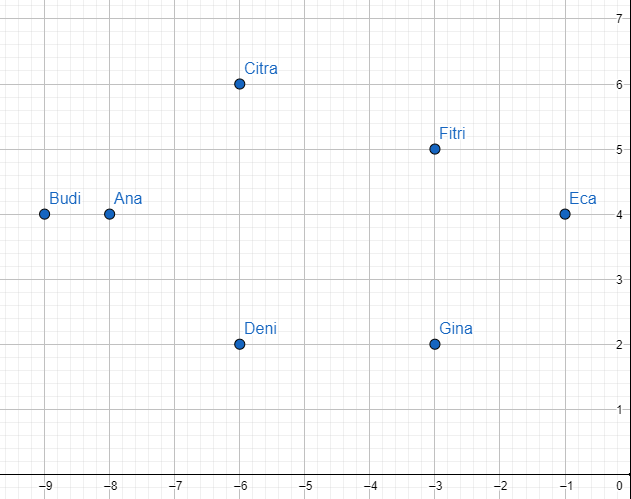
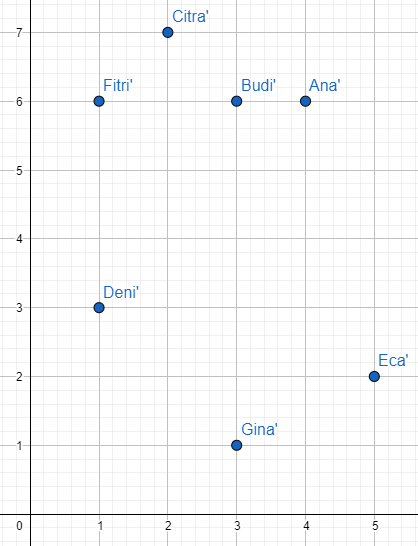


*Gambar 29. Motif Sasirangan*

Gambar 29 memperlihatkan bentuk geometri yang berbentuk belah ketupat pada motif kain sasirangan hiris gagatas.

**Contoh Soal**

Gambar (a) di bawah ini adalah posisi awal tempat duduk siswa di kelas 9B dalam bidang koordinat.

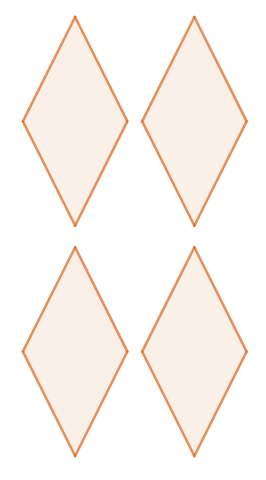
1. (b)

Jika posisi duduknya diubah menjadi seperti Gambar (b), tentukan translasi yang dilakukan oleh setiap siswa:

Pembahasan:

1. Posisi awal duduk Ana mengalami translasi 12 satuan ke kanan dan 2 satuan ke atas. Sehingga .
2. Posisi awal Budi mengalami translasi 12 satuan ke kanan dan 2 satuan ke atas. Sehingga .
3. Posisi awal Citra mengalami translasi 8 satuan ke kanan dan 1 satuan ke atas. Sehingga .
4. Posisi awal Deni mengalami translasi 7 satuan ke kanan dan 1 satuan ke atas. Sehingga .
5. Posisi awal Eca mengalami translasi 6 satuan ke kanan dan 2 satuan ke bawah. Sehingga .
6. Posisi awal Fitri mengalami translasi 4 satuan ke kanan dan 1 satuan ke atas. Sehingga .
7. Posisi awal Gina mengalami translasi 6 satuan ke kanan dan 1 satuan ke bawah. Sehingga .

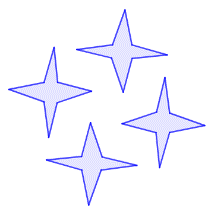
**Pertanyaan**

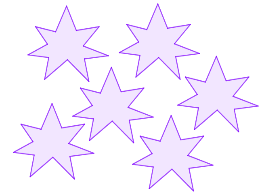
1. Jenis transformasi yang digunakan untuk membuat pola

motif sasirangan (hiris gagatas) seperti gambar di samping adalah....

* Translasi
* Refleksi dan
* Dilatasi
* Rotasi

1. Jenis transformasi yang digunakan untuk membuat pola motif sasirangan (bintang sudut ampat) seperti gambar di bawah adalah ....

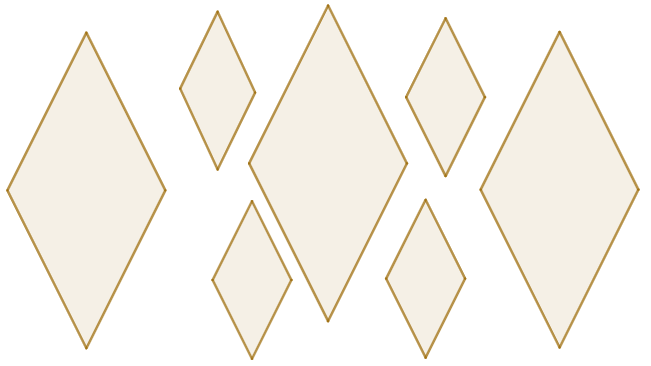
* Refleksi , y dan titik asal
* Translasi
* Rotasi
* Dilatasi

1. Jenis transformasi yang digunakan untuk membuat pola motif

sasirangan (bintang sudut tujuh) seperti gambar di samping adalah....

* Rotasi
* Dilatasi
* Refleksi , y dan titik asal
* Translasi

1. Jenis transformasi yang digunakan untuk membuat pola motif sasirangan (hiris gagatas) seperti gambar dibawah ini adalah....

* Dilatasi
* Translasi
* Refleksi , y dan titik asal
* Rotasi

1. Refleksi dan
2. Rotasi
3. Translasi
4. Dilatasi

**Kunci Jawaban**

## EVALUASI

1. Titik ditranslasikan oleh ), maka koordinat titik adalah....
2. 2)
3. 9, 10)
4. Titik ditranslasikan oleh bayangannya menjadi . Nilai adalah....
5. -1
6. 1
7. 5
8. 6
9. Bayangan titik jika ditranslasikan oleh adalah....

1. Jika titik adalah bayangan titik dari oleh translasi , maka nilai adalah....

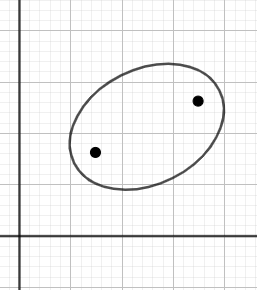
1. Sebuah segitiga mempunyai titik , dan yang ditranslasikan oleh . Maka bayangan titik segitiga adalah....

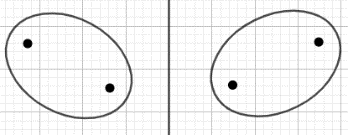
1. , dan
2. , dan
3. , dan
4. , dan
5. Titik dicerminkan terhadap sumbu , maka adalah....
7. Titik direfleksikan terhadap garis . Koordinat titik bayangannya adalah....

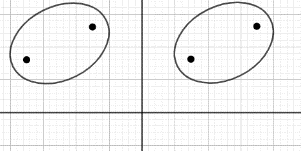
1. Bayangan titik oleh refleksi terhadap garis dilanjutkan dengan refleksi terhadap garis adalah....

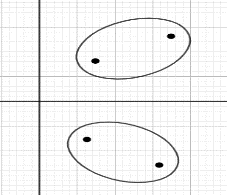
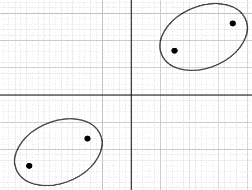
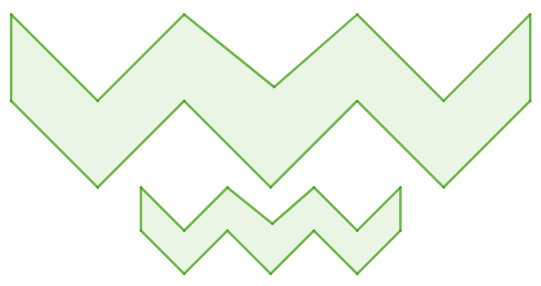
1. Jika garis dicerminkan terhadap sumbu , maka persamaan bayangannya adalah....
3. Berikut ini yang bukan titik asal beserta bayangan hasil pencerminan terhadap garis adalah....
4. Titik dirotasikan dengan pusat di sebesar , maka bayangan koordinat titik adalah....
5. Bayangan dari titik yang dirotasikan sebesar berlawanan arah jarum jam adalah....

1. Titik diputar sejauh dengan pusat perputaran menghasilkan bayangan . Nilai adalah....
3. Hasil rotasi titik yang dirotasikan sebesar searah jarum jam terhadap titik pusat adalah....

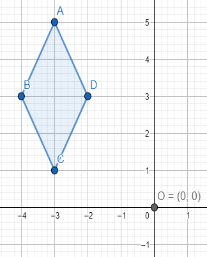
1. Jika titik direfleksikan terhadap sumbu dan dilanjutkan dengan rotasi sejauh dengan titik pusat rotasi . Maka bayangan akhirnya adalah....
2. Titik merupakan bayangan dari titik yang didilatasikan dengan titik pusat dan faktor skala . Koordinat titik adalah....
3. (-4, 6)
4. (4, 6)
5. Titik didilatasikan terhadap titik pusat dengan faktor skala menghasilkan titik . Koordinat titik adalah....
6. Diketahui titik didilatasikan dengan faktor skala terhadap titik pusat menghasilkan titik . Nilai yang memenuhi adalah....
7. 3
8. Dilatasi dengan faktor skala 3 dan berpusat pada titik memetakan titik ke titik Maka nilai adalah....
9. 14
10. 10
11. 2
12. Titik dirotasikan sebesar terhadap titik pusat , lalu didilatasikan terhadap titik pusat dengan faktor skala . Hasil akhir dari bayangan titik adalah....
13. Perhatikan gambar di bawah ini

Hasil dari bayangan diatas motif batik (kawung) jika direfleksikan pada garis adalah....

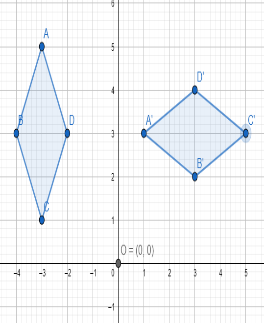
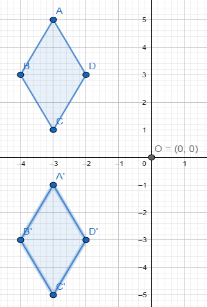
1.  c.

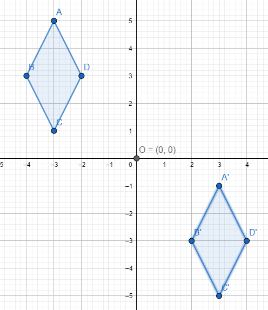
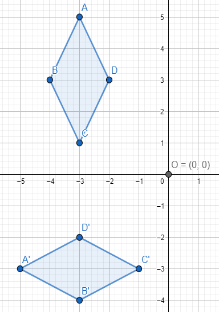
1.  d.
2. Perhatikan gambar di bawah ini

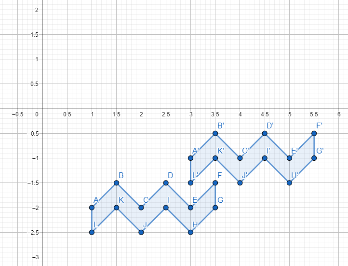
Jenis transformasi yang digunakan untuk membuat pola pada motif sasirangan hiris pudak di atas adalah....

1. Translasi
2. Dilatasi
3. Refleksi
4. Rotasi
5. Perhatikan gambar di bawah ini

Hasil rotasi motif sasirangan hiris gagatas seperti gambar di atas dengan pusat berlawanan arah jarum jam sejauh derajat bangun datar berikut adalah....

1.  c.

1.  d.



1. Perhatikan gambar di samping, motif sasirangan gigi haruan ditranslasikan oleh....

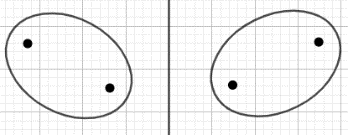
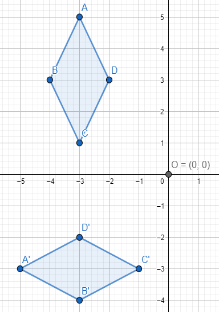
a. c.

b. d.

1. Bayangan titik G dicerminkan terhadap sumbu , kemudian ditranslasikan oleh adalah....



**Kunci Jawaban**

1. C.
2. B.
3. A.
4. D.
5. A. *, dan*
6. D.
7. B.
8. A.
9. B.
10. C.
11. B.
12. C.
13. A.
14. C.
15. B.
16. A.
17. C.
18. B.
19. B. 10
20. D.
21. C. 
22. B. Dilatasi
23. D. 
24. A.
25. A.

# DAFTAR PUSTAKA

Ngapiningsih, Suparno, & Santoso, N. E. (2019). *Matematika SMP Kelas IX Semester 1.* Yogyakarta: PT Penerbit Intan Pariwara.

Sembiring, S., Akhmad, G., & Nurdiansyah, H. (2017). *Buku Teks Pendamping Matematika untuk Siswa SMP-MTs Kelas IX.* Bandung: Yrama Widya.

Subchan, Winarni, Mufid, M. S., Fahim, K., & Syaifudin, W. H. (2018). *Buku Guru Matematika Kelas 9 Revisi 2018.* Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.

Subchan, Winarni, Mufid, M. S., Fahim, K., & Syaifudin, W. H. (2018). *Buku Siswa Matematika Kelas 9 Revisi 2018.* Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.