E-LKPD

DESAIN BATIK GAJAH ULING BANYUWANGI DENGAN POLA FRAKTAL

UNTUK JENJANG
SMA
KELAS XI



ANGGOTA KELOMPOK:

LIVEWORKSHEETS

PRAKATA

Segala puji syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT karena telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penyusunan E-LKPD Desain Batik Gajah Uling Banyuwangi dengan Pola Fraktal dapat terselesaikan dengan baik. E-LKPD ini merupakan produk dari penelitian "Pengembangan E-LKPD Desain Batik Gajah Uling Banyuwangi Menggunakan Pola Fraktal pada Materi Transformasi Geometri". E-LKPD ini bertujuan untuk mengintegrasikan konsep matematika khususnya fraktal ke dalam desain budaya lokal khas Banyuwangi yakni Batik Gajah Uling. Penyusunan E-LKPD ini diharapkan mampu membantu peserta didik dalam memahami materi transformasi geometri secara lebih kontekstual, visual, dan bermakna, sejalan dengan prinsip Kurikulum Merdeka serta capaian pembelajaran pada Fase F.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, arahan, dan motivasi selama proses penyusunan E-LKPD ini berlangsung. Penulis juga menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam E-LKPD ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan di masa mendatang. Semoga E-LKPD ini dapat memberikan manfaat yang nyata dalam mendukung proses pembelajaran matematika yang kreatif, inovatif, dan kontekstual bagi peserta didik dan pendidik.

Jember, 10 Juli 2025

Penyusun

LIVEWORKSHEETS

A IDENTITAS E-LKPD

Mata Pelajaran : Matematika
Materi : Transformasi Geometri
Kelas : XI
Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit



B CAPAIAN PEMBELAJARAN

Di akhir fase F, peserta didik dapat melakukan operasi aritmetika pada polinomial (suku banyak), menentukan faktor polinomial, dan menggunakan identitas polinomial untuk menyelesaikan masalah.

Peserta didik dapat melakukan operasi aljabar pada matriks dan menerapkannya dalam transformasi geometri.

Peserta didik dapat menyatakan fungsi trigonometri menggunakan lingkaran satuan, memodelkan fenomena periodik dengan fungsi trigonometri, dan membuktikan serta menerapkan identitas trigonometri dan aturan cosinus dan sinus.

Peserta didik dapat mengenal berbagai fungsi (termasuk fungsi rasional, fungsi akar, fungsi eksponensial, fungsi logaritma, fungsi nilai mutlak, fungsi tangga dan fungsi piecewise) dan menggunakannya untuk memodelkan berbagai fenomena.

C CAPAIAN PER-ELEMEN

Elemen: Aljabar dan Fungsinya

Peserta didik dapat melakukan operasi aljabar pada matriks dan menerapkannya dalam transformasi geometri.

LIVEWORKSHEETS

D TUJUAN PEMBELAJARAN

3.5 Menganalisis dan membandingkan transformasi dan komposisi transformasi dengan menggunakan matriks.

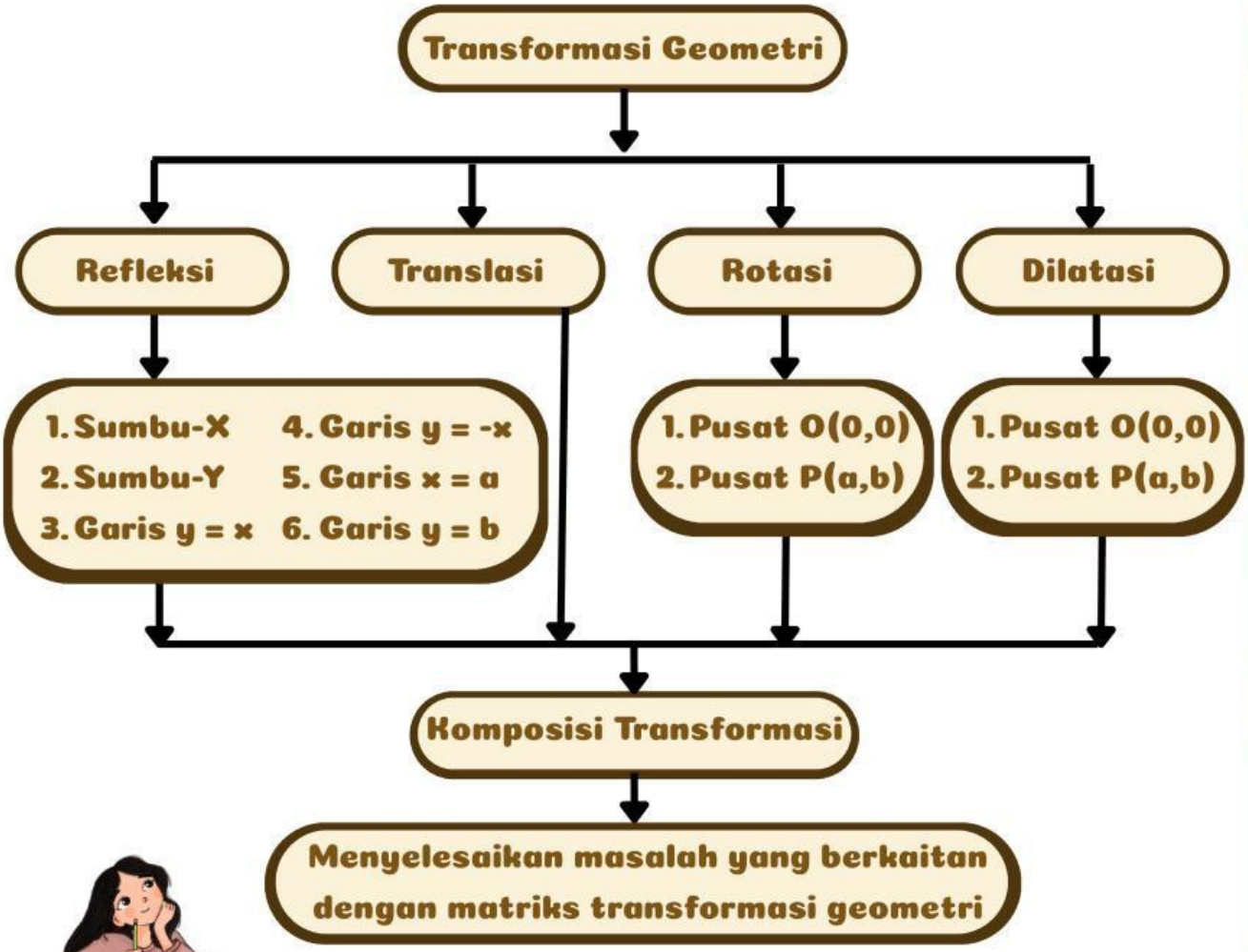
4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan matriks transformasi geometri (translasi, refleksi, dilatasi, dan rotasi)

E PETUNJUK PENGGUNAAN

1. Bacalah E-LKPD dengan seksama dan pahami seluruh informasi yang dimuat dalam E-LKPD
2. Laksanakan semua tugas-tugas yang terdapat di dalam E-LKPD
3. Perhatikan langkah-langkah dalam setiap kegiatan
4. Jika terdapat kesulitan dalam proses pengerjaan E-LKPD ini, tanyakan pada teman sejawat maupun guru.
5. Kerjakanlah soal-soal latihan untuk penilaian dan bahan evaluasi

LIVEWORKSHEETS

PETA KONSEP





APAKAH KAMU TAHU?

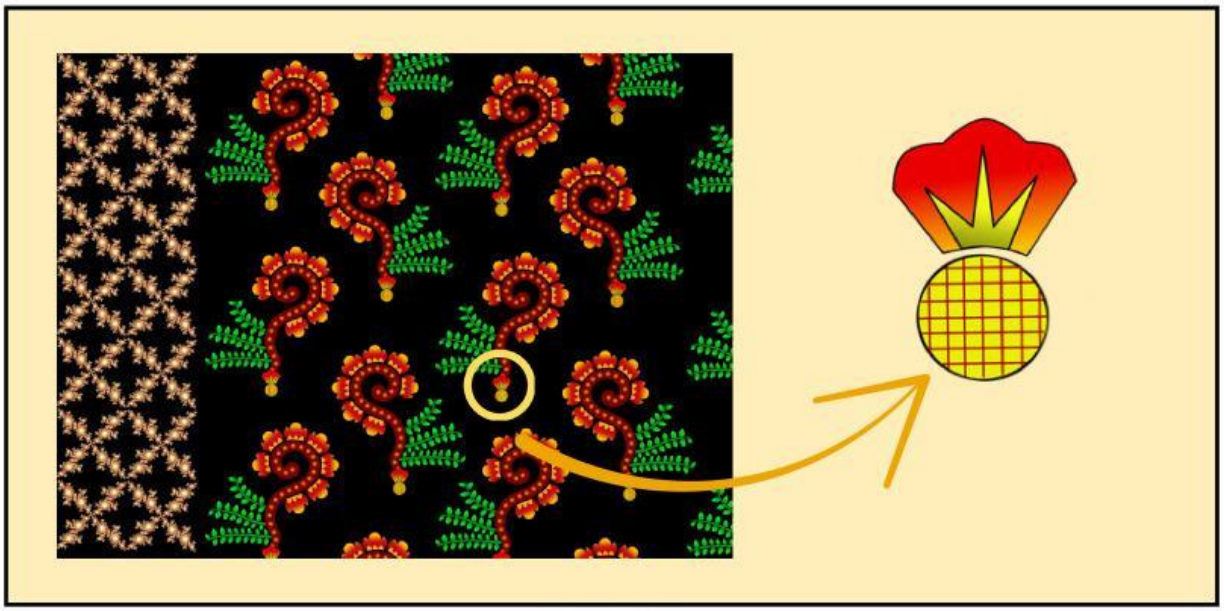
Dalam kehidupan sehari-hari kita sering tanpa sadar melakukan aktivitas yang berkaitan dengan transformasi geometri, seperti saat bercermin, memindahkan barang, atau melihat pergerakan objek di layar. **Transformasi geometri** adalah perubahan posisi, bentuk, atau ukuran suatu objek di bidang datar, yang terdiri dari empat jenis utama: refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi. **Refleksi** adalah suatu transformasi geometri yang memindahkan tiap titik pada bidang dengan menggunakan sifat bayangan oleh suatu cermin. **Translasi** adalah transformasi yang memindahkan titik-titik pada bidang dengan arah dan jarak tertentu. **Rotasi** adalah transformasi yang memindahkan titik-titik dengan cara memutar titik-titik tersebut sejauh terhadap suatu titik tertentu. **Dilatasi** adalah transformasi yang mengubah jarak titik-titik dengan faktor pengali tertentu terhadap suatu titik tertentu. Semua transformasi ini dapat divisualisasikan dalam koordinat kartesius dan menciptakan desain visual seperti motif batik yang simetris dan estetis.

LIVEWORKSHEETS

ROTASI

LIVEWORKSHEETS

AYO BERORIENTASI



Gambar 3.1

Seorang pengrajin batik di Banyuwangi sedang mendesain kain batik dengan motif bunga. Ia menggambar satu kelopak bunga pada kain, lalu ingin membuat pola bunga lengkap dengan cara memutar kelopak tersebut agar tampak simetris dan indah.

Alih-alih menggambar ulang, pengrajin tersebut cukup melakukan rotasi terhadap kelopak bunga yang sudah ada. Setiap kelopak harus diputar dengan sudut tertentu sehingga terbentuk lingkaran penuh menyerupai bunga utuh pada kain batik. Bagaimana posisi setiap kelopak setelah dilakukan rotasi dengan sudut-sudut tertentu? apakah cara tersebut efektif dan mudah diterapkan?

Ayo Belajar Mengingat !!!

Rotasi (perputaran) adalah transformasi yang memindahkan titik-titik dengan cara memutar titik-titik tersebut sejauh α terhadap suatu titik tertentu

- Jika arah rotasi diputar searah jarum jam maka besar sudut rotasi negatif $(-\alpha)$
- Jika arah rotasi diputar berlawanan jarum jam maka besar sudut rotasi positif (α)

LIVEWORKSHEETS

Rotasi terhadap titik pusat (0,0)

$$A(x,y) \xrightarrow{R_{[O(0,0),\alpha]}} A'(x',y')$$

Titik (x,y) dirotasikan sebesar α terhadap titik pusat (0,0) menghasilkan bayangan titik (x',y') dengan aturan

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} cos\alpha & -sin\alpha \\ sin\alpha & cos\alpha \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

Rotasi terhadap titik pusat (a,b)

$$A(x,y) \xrightarrow{R_{[(a,b),\alpha]}} A'(x',y')$$

Titik (x,y) dirotasikan sebesar α terhadap titik pusat (a,b) menghasilkan bayangan titik (x',y') dengan aturan

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

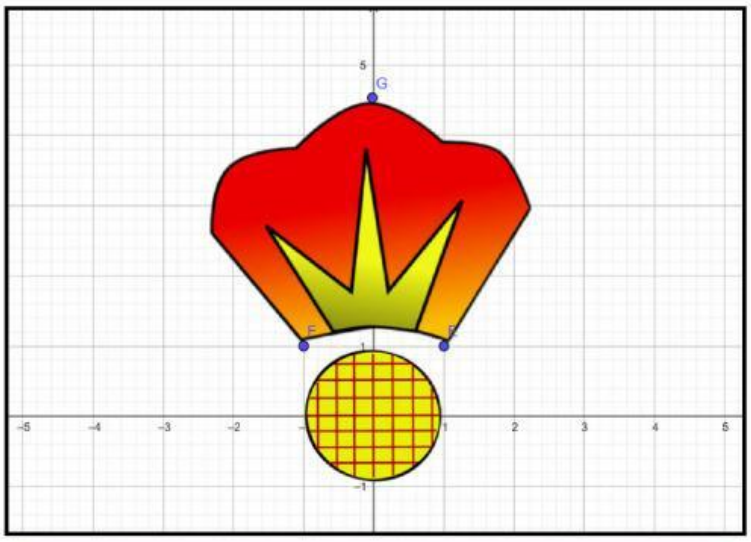


AYO DISKUSIKAN

Setelah membentuk kelompok dan mengingat materi diatas, Selidikilah dan pecahkan permasalahan diatas bersama teman sekelompokmu !!

Pada gambar 3.1 merupakan gambar batik gajah uling, seorang pengrajin ingin melengkapi kelopak dari bunga tersebut sehingga membentuk bunga yang indah dengan menerapkan konsep rotasi. Langkah selanjutnya yaitu kita akan merotasikan satu kelopak bunga pada titik pusat O(0,0) sebesar $90°, 180°, -90°$ apakah dengan merotasikan sebesr sudut-sudut tersebut sudah menciptakan bunga dengan kelopak yang indah? mari kita kerjakan bersama-sama dengan mengikuti langkah-langkah berikut ini

LIVEWORKSHEETS



Ada 3 titik koordinat yang akan dirotasikan sebesar $90°, 180°, -90°$ yaitu titik **E(-1,1) ; F(1,1) ; dan G** $\left(0, 4\frac{1}{2}\right)$.

rotasikan titik-titik tersebut sesuai dengan besar sudut yang sudah ditentukan!

A. DIROTASIKAN SEBESAR 90°

Tuliskan hasil koordinat hasil rotasi dibawah ini!

a. Titik $E(-1,1)$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos 90° & -\sin 90° \\ \sin 90° & \cos 90° \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \quad \end{pmatrix}$$

b. Titik $F(1,1)$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos 90° & -\sin 90° \\ \sin 90° & \cos 90° \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \quad \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \quad \end{pmatrix}$$

c. Titik $G\left(0, 4\frac{1}{2}\right)$ atau $G(0, 4.5)$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos 90° & -\sin 90° \\ \sin 90° & \cos 90° \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \quad \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \quad \end{pmatrix}$$

B. DIROTASIKAN SEBESAR 180°

Tuliskan hasil koordinat hasil rotasi dibawah ini!

a. Titik $E(-1,1)$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos 180° & -\sin 180° \\ \sin 180° & \cos 180° \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \quad \end{pmatrix}$$

LIVEWORKSHEETS

b. Titik $F(1,1)$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos 180^\circ & -\sin 180^\circ \\ \sin 180^\circ & \cos 180^\circ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \end{pmatrix}$$

c. Titik $G\left(0, 4\frac{1}{2}\right)$ atau $G(0, 4.5)$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos 180^\circ & -\sin 180^\circ \\ \sin 180^\circ & \cos 180^\circ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \end{pmatrix}$$

C. DIROTASIKAN SEBESAR -90°

Tuliskan hasil koordinat hasil rotasi dibawah ini!

a. Titik $E(-1,1)$

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

b. Titik $F(1,1)$

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

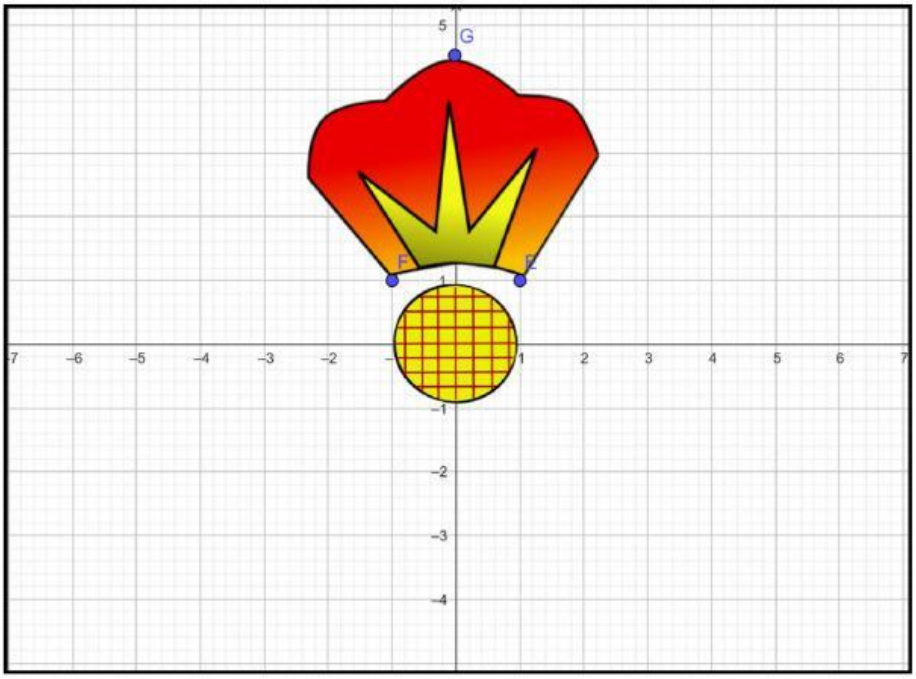
c. Titik $G\left(0, 4\frac{1}{2}\right)$ atau $G(0, 4.5)$

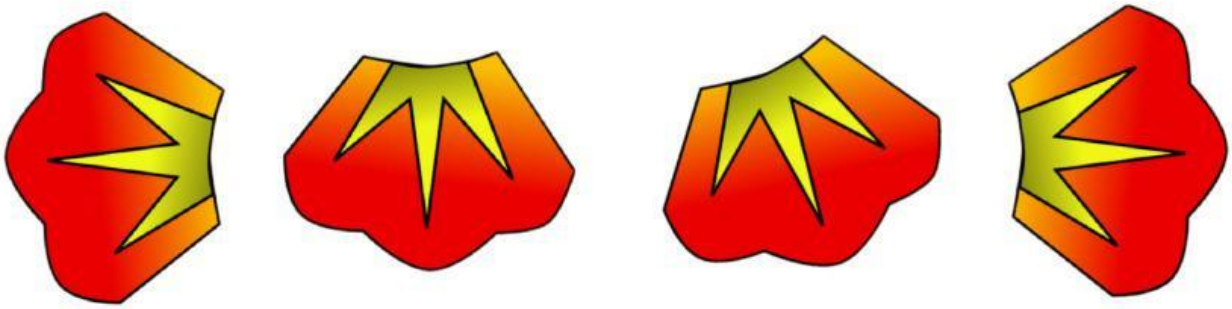
$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \quad \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \quad \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \end{pmatrix}$$



LIVEWORKSHEETS

Setelah mendapatkan titik-titik koordinat setelah di rotasikan, susunlah kelopak bunga dari titik-titik koordinat setelah dirotasikan dengan cara memindahkan kelopak kedalam kotak dibawah ini





AYO BEREKSPLORASI

Setelah memindahkan hasil dari rotasi, pengrajin ingin mengetahui apabila salah satu hasil dari rotasi tersebut dirotasikan kembali. Pengrajin tersebut merotasikan kembali **hasil rotasi dari sudut 90° sebesar 45°** . Berapakah hasil rotasi tersebut? Pasangkan hasilnya dengan cara menarik garis pada pilihan disamping!

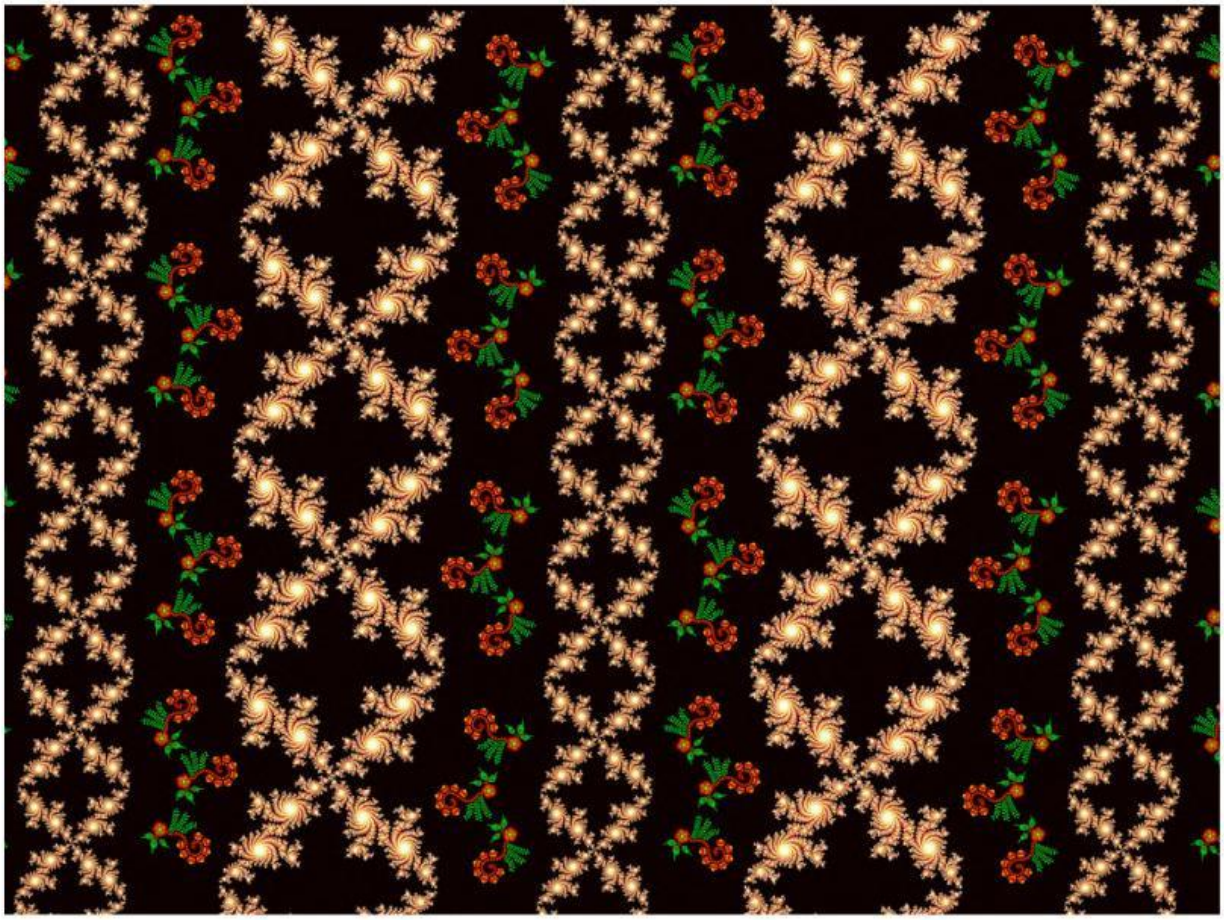
KOORDINAT AWAL	KOORDINAT SETELAH DIROTASIKAN

LIVEWORKSHEETS



AYO KEMBANGKAN

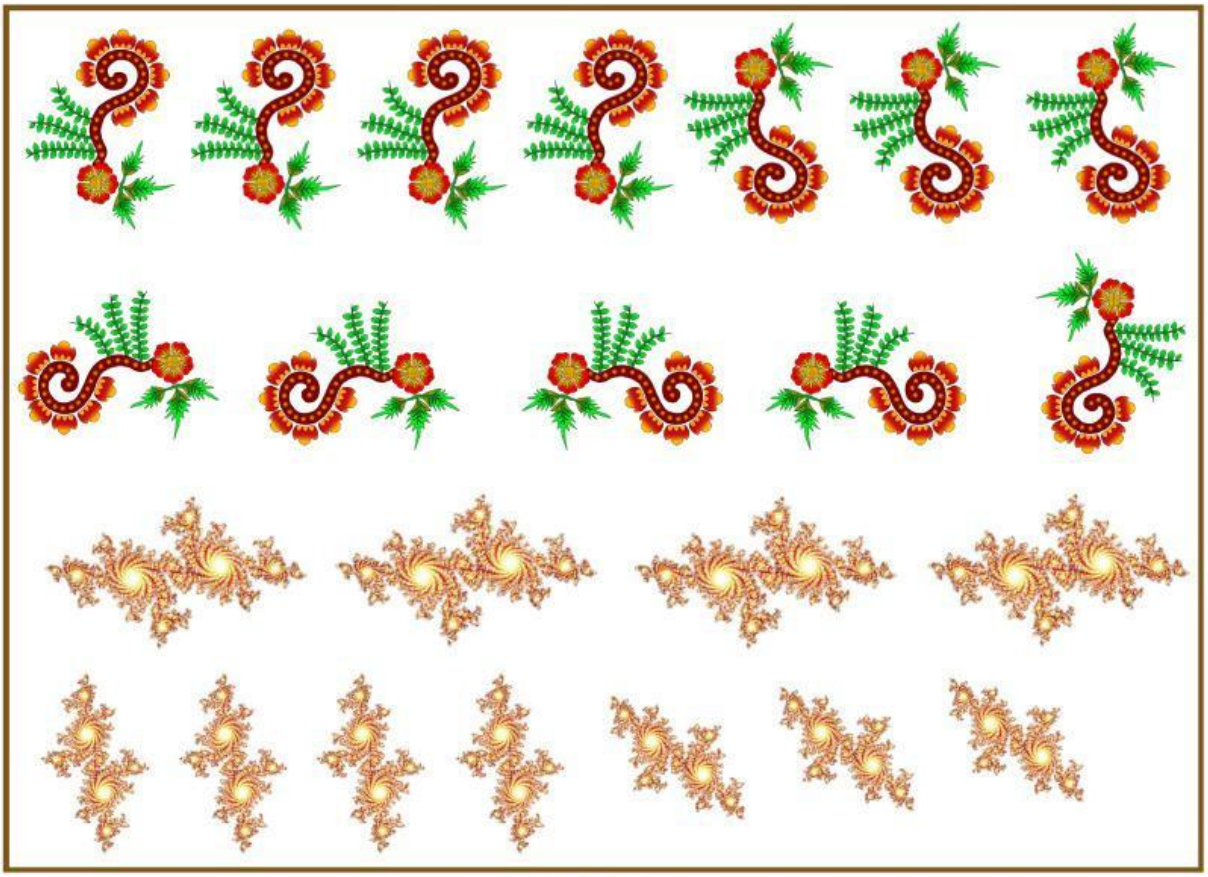
Setelah menerapkan konsep rotasi pada kelopak bunga dari batik gajah uling coba perhatikan desain motif batik gajah uling dibawah ini.



Desain batik diatas merupakan desain batik yang menerapkan konsep rotasi. Batik Gajah uling yang dikombinasikan dengan pola fraktal *Julia Set.* ()

Sekarang coba kembangkanlah desain motif batik kelompok mu dengan menggunakan konsep rotasi.

LIVEWORKSHEETS



LIVEWORKSHEETS



AYO MENYIMPULKAN

Deskripsikan hasil desain batik gajah uling yang kalian buat dengan merotasikan batik dan julia set dibawah ini

Buatlah kesimpulan dari jawaban permasalahan pada bagian ayo berorientasi, tuliskan pada kotak dibawah ini!

LIVEWORKSHEETS