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.

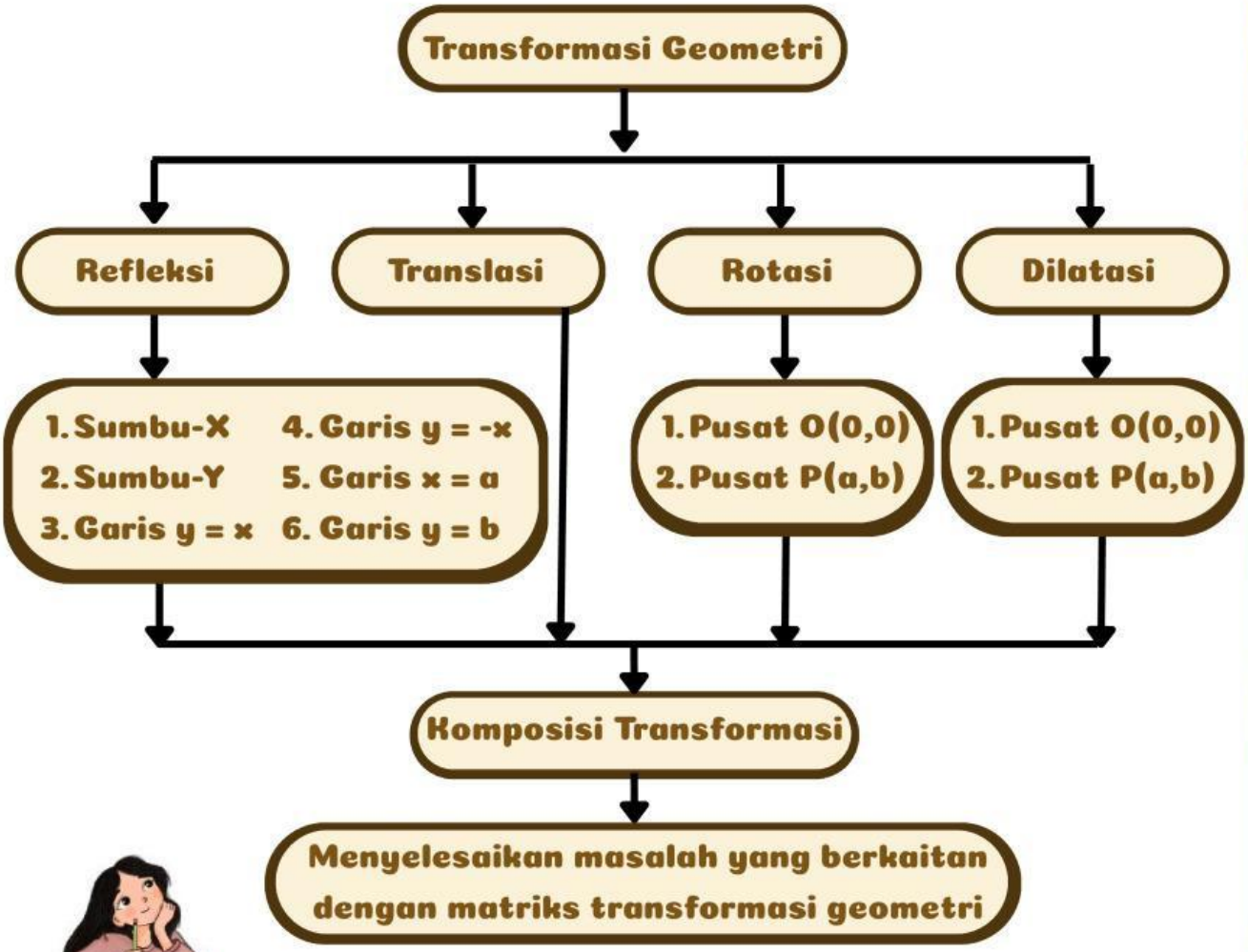
4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan matriks transformasi geometri (translasi, refleksi, dilatasi, dan rotasi)

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?

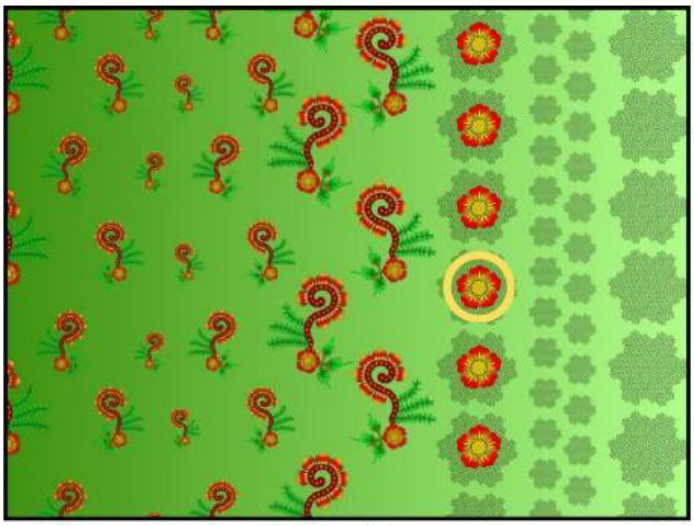
Dalam kehidupan sehari-hari kita sering tanpa sadar melakukan aktivitas yang berkaitan dengan transformasi geometri, seperti saat bercermin, memindahkan barang, atau melihat pergerakan objek di layar. **Transformasi geometri** adalah perubahan posisi, bentuk, atau ukuran suatu objek di bidang datar, 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

DILATASI

LIVEWORKSHEETS

AYO BERORIENTASI



Gambar 4.1

Seorang pengrajin batik di Banyuwangi sedang membuat desain Batik Gajah Oling. Pada bagian tengah kain, ia menggambar motif dasar berbentuk bunga dengan ukuran kecil. Namun, agar desain tampak lebih menarik, ia ingin menambahkan motif bunga yang sama dengan ukuran diperbesar untuk menghiasi bagian pinggir kain, serta ukuran diperkecil untuk mengisi bagian sudut-sudut kain. Pengrajin tidak menggambar ulang motif bunga tersebut, tetapi menggunakan prinsip dilatasi pada transformasi geometri untuk memperbesar dan memperkecil ukuran motif. Untuk menambahkan bunga pada kain tersebut pengrajin memperbesar ukuran bunga (bunga pada lingkaran kuning) dengan faktor skala 2 dan memperkecil dengan faktor skala 0,5. Menurut pendapat kelompokmu apakah skala pada dilatasi tersebut akan sesuai jika diterapkan pada kain batik tersebut?

Ayo Belajar Mengingat !!!

Dilatasi adalah transformasi yang mengubah jarak titik-titik dengan faktor pengali tertentu terhadap suatu titik tertentu.

Bangun yang diperbesar atau diperkecil dengan skala *k* dapat mengubah ukuran atau tetap ukurannya tetapi tidak mengubah bentuk

- jika $k > 1$ maka bangun akan diperbesar dan terletak searah
- jika $k = 1$ maka bangun tidak mengalami perubahan ukuran
- jika $0 < k < 1$ maka bangun akan diperkecil dan terletak searah

LIVEWORKSHEETS

Rotasi terhadap titik pusat (0,0)

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

Titik (x,y) didilatasikan sebesar *k* terhadap titik pusat (0,0) menghasilkan bayangan titik (x',y') dengan aturan

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

Rotasi terhadap titik pusat (a,b)

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

Titik (x,y) dilatasikan sebesar *k* terhadap titik pusat (a,b) menghasilkan bayangan titik (x',y') dengan aturan

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



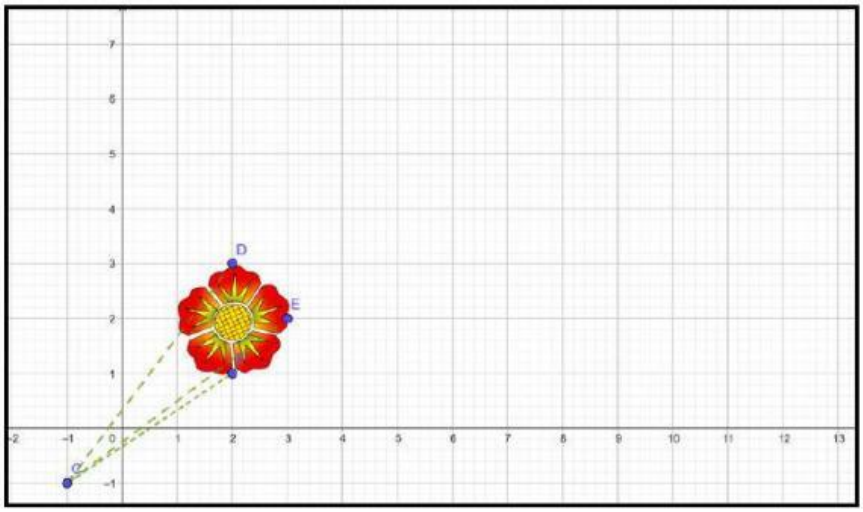
AYO DISKUSIKAN

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

Pada gambar 4.1 merupakan gambar batik yang akan menerapkan konsep dilatasi. Kita akan mencari berapa titik koordinat-koordinat bunga yang akan diperbesar dengan skala 2 pada titik pusat (-1,-1) dan diperkecil dengan skala 0,5 pada titik pusat (0,0). Untuk mengetahui apakah skala pada dilatasi tersebut akan sesuai jika diterapkan pada kain batik tersebut, ayo ikuti langkah-langkah dibawah ini!

LIVEWORKSHEETS

A. DILATASI DENGAN SKALA 2 TITIK PUSAT (-1,-1)



Gambar 4.2

Titik Pusat dilatasi pada gambar diatas yaitu **C(-1,-1)** dan titik-titik koordinat pada bunga tersebut yaitu **D(2,3) , E(3,2) ,** dan **F(2,1)**. Maka tentukanlah perbesaran dengan **skala 2** dibawah ini!

Tuliskan hasil koordinat hasil dilatasi dibawah ini!

a. Titik $D\,(2,3)$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x-a \\ y-b \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2-(-1) \\ 3-(-1) \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \end{pmatrix}$$

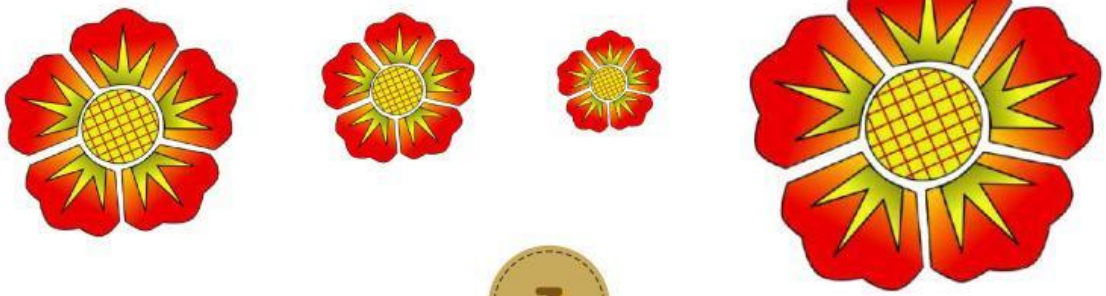
b. Titik $E\,(3,2)$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x-a \\ y-b \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3-(-1) \\ 2-(-1) \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \end{pmatrix}$$

c. Titik $F\,(2,1)$

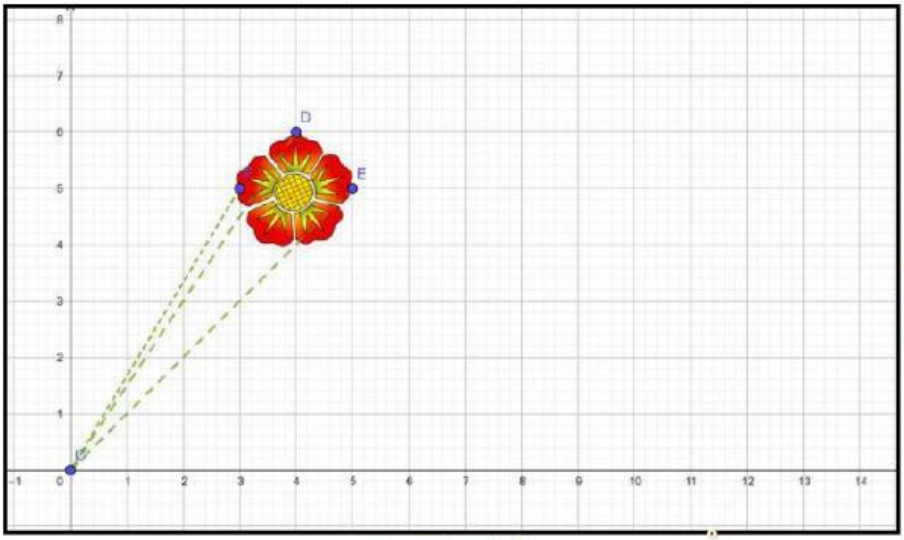
$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x-a \\ y-b \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2-(-1) \\ 1-(-1) \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \end{pmatrix}$$

Selanjutnya pilihlah satu diantara gambar bunga dibawah ini yang sesuai dengan koordinat yang sudah didilatasikan dengan cara memindahkannya kedalam gambar 4.2



LIVEWORKSHEETS

B. DILATASI DENGAN SKALA 0,5 TITIK PUSAT (0,0)



Gambar 4.3

Titik Pusat dilatasi pada gambar diatas yaitu **C(0,0)** dan titik-titik koordinat pada bunga tersebut yaitu **D(4,6)** , **E(5,5)** , dan **F(3,5)**. Maka tentukanlah dilatasi dengan **skala 0,5** dibawah ini!

Tuliskan hasil koordinat hasil dilatasi dibawah ini!

a. Titik $D\,(4,6)$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,5 & 0 \\ 0 & 0,5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 4 \\ 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \end{pmatrix}$$

b. Titik $E\,(5,5)$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,5 & 0 \\ 0 & 0,5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \end{pmatrix}$$

c. Titik $F\,(3,5)$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,5 & 0 \\ 0 & 0,5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \end{pmatrix}$$

Selanjutnya pilihlah satu diantara gambar bunga dibawah ini yang sesuai dengan koordinat yang sudah didilatasikan dengan cara memindahkannya kedalam gambar 4.3






LIVEWORKSHEETS

AYO SELESAIKAN

Setelah melakukan dilatasi dengan skala 0,5 pada pusat C(0,0), Pengrajin ingin **memperbesar kembali dengan skala 4** pada **pusat C(0,0) dan merefleksikan terhadap sumbu x.** Berapakah titik koordinat setelah di transformasikan kembali ?

Tuliskan hasil koordinat hasil dilatasi dibawah ini!

a. Titik D'( )

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \quad \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \quad \end{pmatrix}$$

b. Titik E'( )

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \quad \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \quad \end{pmatrix}$$

c. Titik F'( )

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \quad \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \quad \end{pmatrix}$$

Setelah mendapatkan hasil dilatasi dengan skala 4, selanjutnya refleksikan terhadap sumbu x

a. Titik D''( )

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

b. Titik E''( )

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

c. Titik F''( )

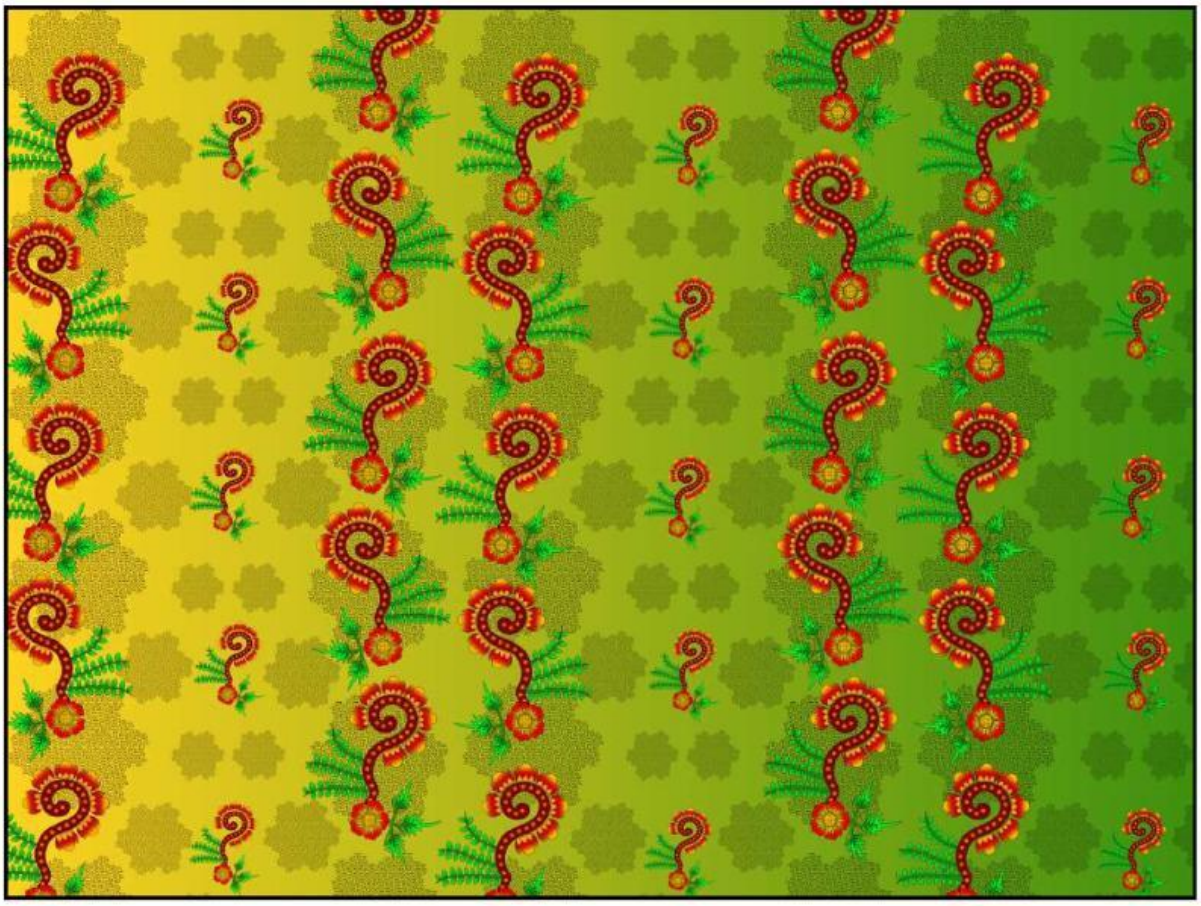
$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \quad \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \quad \end{bmatrix}$$

LIVEWORKSHEETS



AYO KEMBANGKAN

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

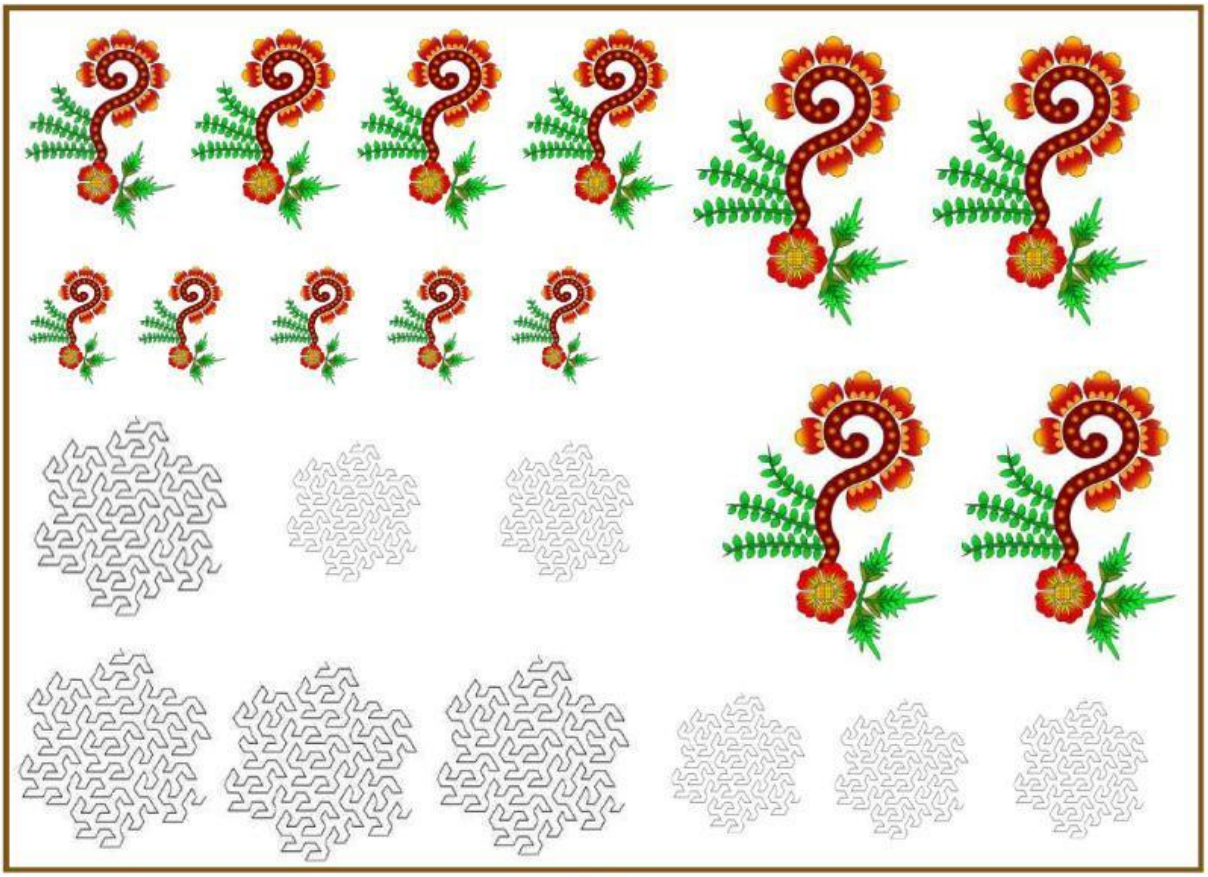


Desain batik diatas merupakan desain batik yang menerapkan konsep dilatasi. Batik Gajah uling yang dikombinasikan dengan pola fraktal Gosper.



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

LIVEWORKSHEETS



LIVEWORKSHEETS



AYO MENYIMPULKAN

Deskripsikan hasil desain batik gajah uling yang kalian buat dengan konsep dilatasi batik dan gosper dibawah ini

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

LIVEWORKSHEETS