

ROTASI

Pada pertemuan sebelumnya, kalian telah mempelajari bagaimana motif batik dapat disusun dengan cara digeser (translasi) dan dicerminkan (refleksi). Pada translasi, motif berpindah tempat tanpa mengubah arah. Sedangkan pada refleksi, motif berubah arah seperti bayangan pada cermin, namun tetap sama bentuk dan ukurannya.

Pemahaman ini sangat penting karena akan digunakan kembali untuk mempelajari jenis transformasi geometri lainnya, yaitu **rotasi**



AYO MENGINGAT KEMBALI

YUK BANTU KERJAKAN AKTIVITAS BERIKUT !

1. Translasi mengubah _____, sedangkan refleksi mengubah _____ bangun.
2. Transformasi yang menyebabkan bangun berputar adalah ...
 Translasi Refleksi Rotasi
3. Benar / Salah
 - a. Refleksi mengubah ukuran bangun. (_____)
 - b. Translasi mempertahankan arah bangun. (_____)

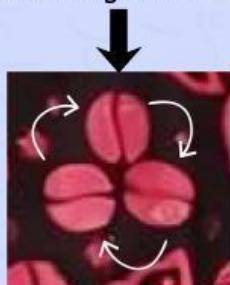


AYO MENCARI TAHU

Perhatikan Gambar Motif Batik Biji Kopi Berikut !



Gambar 7. Motif Batik Biji Kopi
Sumber : www.instagrambatikberkah.com



Gambar 8. Rotasi Motif Batik Biji Kopi
Sumber : www.instagrambatikberkah.com

Motif batik Biji Kopi Jambi merupakan motif khas daerah Jambi yang terinspirasi dari biji kopi. Motif ini melambangkan kesabaran, ketekunan, dan keindahan yang tumbuh perlahan. Seperti proses kopi yang tidak instan, motif ini mengajarkan bahwa hasil yang baik membutuhkan proses yang panjang dan penuh ketelitian.

Dalam kain batik, motif biji kopi sering disusun melingkar atau berulang mengelilingi satu titik pusat. Susunan inilah yang secara tidak langsung memperlihatkan konsep rotasi dalam matematika.

PENGENALAN MASALAH



Gambar 9. Pengrajin sedang membatik

Sumber : Modifikasi canva.com

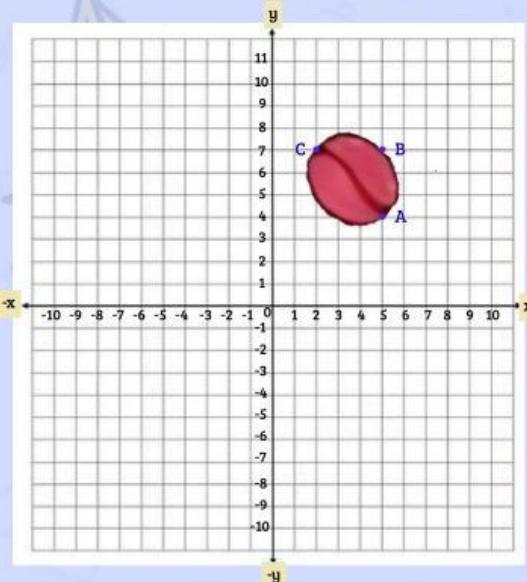
Motif batik Biji Kopi Jambi melambangkan ketekunan dan kesabaran dalam menjalani proses yang berulang. Biji kopi membutuhkan waktu dan tahapan yang sama secara terus-menerus hingga menghasilkan kualitas terbaik. Makna inilah yang ingin disampaikan pengrajin melalui susunan motif pada kain batik.

Untuk menggambarkan proses yang berulang tersebut, pengrajin menyusun motif biji kopi mengelilingi satu titik pusat sehingga membentuk pola menyerupai bunga. Setiap motif diletakkan pada jarak yang sama dari pusat agar membentuk satu putaran penuh dan terlihat teratur.

Namun, setelah kain diamati kembali, pengrajin menyadari bahwa beberapa motif biji kopi menghadap ke arah yang berbeda. Walaupun posisinya sudah tepat mengelilingi pusat, perbedaan arah hadap ini membuat pola terlihat kurang rapi. Akibatnya, makna ketekunan dan keteraturan yang ingin ditampilkan melalui motif biji kopi belum tampak secara jelas.

Untuk memperbaiki hal tersebut, pengrajin memutuskan untuk memutar motif biji kopi dengan sudut tertentu terhadap titik pusat. Dengan cara ini, bentuk dan jarak motif tetap sama, tetapi arah hadapnya menjadi seragam sehingga pola kembali harmonis dan bermakna.

PERHATIKAN GAMBAR BERIKUT !



Tabel 6. Tabel Titik Awal Rotasi

Sumber : Modifikasi canva.com

Motif tersebut akan diputar dengan pusat rotasi O (0,0).

YUK BANTU SELESAIKAN AKTIVITAS BERIKUT !

1. Permasalahan utama dalam cerita di atas adalah ...

- Ukuran motif berbeda
- Arah motif tidak seragam
- Warna motif kurang cocok
- Motif terlalu rapat

2. Transformasi yang tepat untuk menyelesaikan masalah tersebut adalah _____

3. Benar / Salah
Rotasi dapat mengubah arah bangun.

4. Pasangkan pernyataan berikut dengan konsep yang sesuai:

Bangun yang diputar



Pusat Rotasi

Titik pusat putaran



Rotasi

PERENCANAAN PENYELESAIAN



MARI MERANCANG ROTASI MOTIF

Sebelum melakukan rotasi, pengrajin perlu menentukan pusat rotasi, besar sudut rotasi, dan arah putaran agar motif tersusun dengan rapi.



Beri Tanda Ceklis pada Pernyataan yang Tepat!

- Menentukan pusat rotasi
- Menentukan sudut rotasi
- Menentukan arah rotasi
- Mengubah ukuran bangun

1. Titik yang menjadi pusat rotasi pada masalah ini adalah _____
2. Rotasi sebesar 90° berlawanan arah jarum jam akan memutar bangun ke arah ...
 - Kanan
 - Kiri
3. Lengkapi Pernyataan
Rotasi tidak mengubah _____ dan _____ bangun

IMPLEMENTASI RENCANA

Pengrajin tidak langsung menggunakan rumus. Ia terlebih dahulu mengamati perubahan posisi motif setelah diputar.



MARI MENGAMATI HASIL PUTARAN

Titik	x	y	x setelah diputar	y setelah diputar
A	—	—	—	—
B	—	—	—	—
C	—	—	—	—



1. Nilai x baru berasal dari nilai _____ sebelumnya.
2. Nilai y baru berasal dari nilai _____ sebelumnya.
3. Perubahan tanda yang terjadi adalah _____.
4. Jarak titik ke pusat rotasi setelah diputar akan _____.

IMPLEMENTASI RENCANA

Dari hasil pengamatan, pengrajin menyimpulkan aturan perubahan koordinat tersebut.

Jika suatu titik diputar 90° berlawanan arah jarum jam dengan pusat O (0,0), maka: $(x,y) \rightarrow (-y,x)$

YUK BANTU SELESAIKAN AKTIVITAS BERIKUT !

1. Rumus rotasi 90° berlawanan arah jarum jam terhadap O (0,0) adalah $(x, y) \rightarrow (\underline{\hspace{1cm}}, \underline{\hspace{1cm}})$.

2. Pilihan Ganda

Jika titik diputar menggunakan rumus $(x, y) \rightarrow (-y, x)$, maka sudut rotasi yang digunakan adalah ...

- 90° searah jarum jam
- 90° berlawanan arah jarum jam
- 180°

3. Benar / Salah

- a. Rotasi 180° mengubah tanda koordinat x dan y. ()
- b. Rotasi mengubah ukuran bangun. ()

Untuk memastikan bahwa hasil rotasi telah benar dan seimbang, kalian akan memanfaatkan GeoGebra sebagai alat bantu visual.



klik gambar berikut!

Tabel 7. Tabel Hasil Rotasi
Sumber : Modifikasi canva.com

Bandingkan hasil rotasi menggunakan GeoGebra dengan hasil perhitungan manual. Apakah hasilnya sama? Jelaskan secara singkat!

Jawab : _____



PENINJAUAN KEMBALI

Setelah motif biji kopi diputar mengelilingi satu titik pusat, pengrajin batik memperhatikan kembali kain yang telah dibuat. Ia ingin memastikan bahwa setiap motif biji kopi memiliki jarak yang sama dari titik pusat, arah hadap yang serasi, dan sudut putaran yang konsisten.

Jika salah satu motif tidak memenuhi ketiga hal tersebut, maka pola akan tampak tidak rapi dan makna ketekunan dan keharmonisan tidak tersampaikan dengan baik.



AYO MENGECEK KEMBALI

1. Pada rotasi, jarak setiap titik terhadap titik pusat akan _____
2. Jika suatu titik diputar sebesar 90° terhadap titik pusat, maka posisi titik tersebut akan berubah, tetapi _____ terhadap titik pusat tetap sama.
3. Benar / Salah
 - a. Rotasi dapat mengubah arah suatu motif. (_____)
 - b. Rotasi mengubah ukuran motif biji kopi. (_____)



Pasangkan pernyataan berikut !

Bangun berputar terhadap satu titik

Rotasi

Bangun dicermin kan terhadap suatu garis

Translasi

Posisi berubah, tetapi Bentuk dan ukuran bangun tetap sama

Refleksi

REFLEKSI PEMBELAJARAN

Bagian ini tidak memiliki jawaban benar atau salah. Jawablah sesuai dengan pemahaman dan pendapat kalian setelah mempelajari materi rotasi melalui cerita motif biji kopi !



AYO MEREFLEKSIKAN

1. Menurut pendapatmu, apa hal baru yang kamu pahami tentang materi rotasi hari ini?

Jawab : _____

2. Bagaimana perasaan kalian pembelajaran menggunakan manual dan geogebra?

Jawab : _____

3. Saya merasa pembelajaran rotasi menggunakan motif batik biji kopi:

Sangat sulit Sulit Cukup mudah Mudah

Seperti biji kopi yang disusun dan diputar dengan penuh ketelitian, pembelajaran matematika juga membutuhkan kesabaran dan konsistensi. Ketika setiap langkah dilakukan dengan benar, hasil akhirnya akan membentuk pola yang indah dan bermakna.

DILATASI

Pada pembelajaran sebelumnya, pengrajin batik Jambi menyusun motif biji kopi dengan cara diputar mengelilingi satu titik tertentu. Perputaran tersebut disebut **rotasi**.

Rotasi adalah transformasi geometri yang memutar suatu bangun terhadap pusat rotasi dengan sudut tertentu tanpa mengubah bentuk dan ukuran bangun. Pemahaman tentang rotasi ini menjadi dasar untuk mempelajari transformasi berikutnya, yaitu **dilatasi**.



AYO MENGINGAT KEMBALI

YUK BANTU KERJAKAN AKTIVITAS BERIKUT !!

1. Rotasi adalah transformasi yang memutar bangun terhadap
2. Rotasi tidak menunjukkan perubahan pada _____ dan bangun.
3. Motif biji kopi diputar mengelilingi satu titik pusat. Transformasi tersebut disebut ...
 Translasi Rotasi Dilatasi
4. Benar / Salah
 - a. Rotasi dapat mengubah ukuran bangun. (_____)
 - b. Rotasi hanya mengubah posisi dan arah bangun. (_____)



AYO MENCARI TAHU

Perhatikan Gambar Motif Batik Angso Duo Berikut !



Gambar 10. Motif Batik Angso Duo
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Motif Angso Duo merupakan motif batik Jambi yang sangat legendaris dan sarat nilai sejarah Kota Jambi yang dikenal sebagai Tanah Pilih Pesako Betuah. Motif ini mengandung pesan kegigihan, kesabaran, dan keselarasan.

Dalam proses membatik, motif Angso Duo sering dibuat dengan ukuran yang berbeda-beda. Ada motif yang kecil dan ada pula yang lebih besar, namun tetap memiliki bentuk yang sama.

Proses memperbesar atau memperkecil motif tanpa mengubah bentuk inilah yang dalam matematika disebut **dilatasi**.

PENGENALAN MASALAH

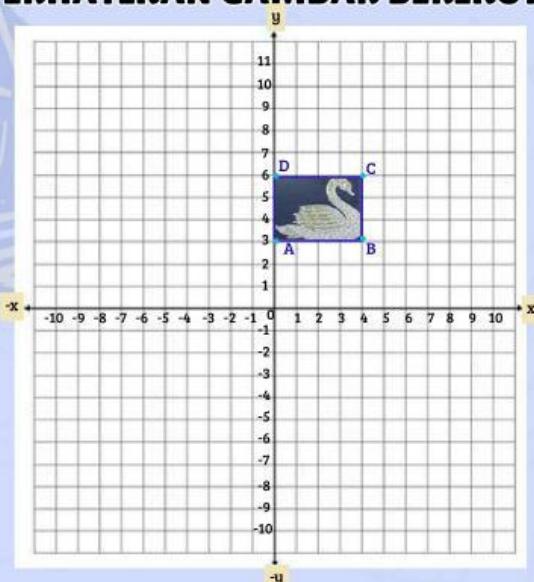


Gambar 11. Pengrajin sedang membatik

Sumber : Modifikasi canva.com

Seorang pembatik Jambi sedang menggambar motif Angso Duo pada selembar kain. Motif angsa tersebut awalnya digambar **di dalam sebuah bingkai kecil** sebagai contoh desain. Setelah melihat hasilnya, pembatik ingin memperbesar **gambar angso tersebut ke dalam bingkai yang lebih besar** agar motif terlihat lebih jelas dan menarik pada kain batik.

PERHATIKAN GAMBAR BERIKUT !



Tabel 8. Tabel Titik Awal Dilatasi

Sumber : Modifikasi canva.com

Motif akan diperbesar 2 kali dengan pusat di $O(0,0)$.

YUK BANTU SELESAIKAN AKTIVITAS BERIKUT !!

1. Transformasi yang tepat untuk memperbesar motif Angso Duo adalah ...

- Translasi
- Rotasi
- Dilatasi

2. Faktor skala yang digunakan dalam cerita adalah $k =$ _____

3. Pusat dilatasi pada masalah di atas adalah titik _____

4. Pasangkan pernyataan berikut dengan konsep yang sesuai:

Ukuran berubah



Dilatasi

Bentuk tetap



Kesebangunan

PERENCANAAN PENYELESAIAN



MARI MERANCANG DILATASI MOTIF

Agar motif Angso Duo diperbesar dengan tepat, kalian perlu menyusun rencana penyelesaian secara runtut, seperti pengrajin batik yang bekerja dengan penuh kesabaran.

Beri Tanda Ceklis pada Pernyataan yang Tepat!

- Menentukan pusat dilatasi
- Menentukan faktor skala
- Menuliskan rumus dilatasi
- Mengubah bentuk bangun



1. Rumus dilatasi dengan pusat $O(0,0)$ adalah:

$$(x, y) \rightarrow (kx, ky)$$

Lengkapi rumus berikut sesuai faktor skala $k = 2$:

$$(x, y) \rightarrow (\underline{\hspace{1cm}}x, \underline{\hspace{1cm}}y)$$

2. Jika $k > 1$ maka bangun akan _____

IMPLEMENTASI RENCANA



MARI MENGHITUNG BAYANGAN MOTIF ANGSO DUO

Sekarang, bantu pengrajin batik menentukan hasil pembesaran motif Angso Duo dengan menggunakan rencana yang telah kalian buat.

Lengkapi Tabel Berikut !

Titik Asli	Titik Bayangan
A (0, 3)	A' (____, ____)
B (4, 3)	B' (____, ____)
C (4, 6)	C' (____, ____)
D (0, 6)	D' (____, ____)

1. Dilatasi dengan faktor skala $k = 2$ menyebabkan ukuran bangun menjadi ...

- Setengah dari ukuran semula
- Sama dengan ukuran semula
- Dua kali dari ukuran semula

2. Setelah dilakukan dilatasi, bentuk motif Angso Duo adalah ...

- Berubah karena ukurannya berbeda
- Tetap meskipun ukurannya berubah

3. Setelah dilatasi, motif Angso Duo menjadi lebih _____ namun tetap memiliki bentuk yang _____

Untuk memastikan bahwa hasil dilatasi telah benar dan seimbang, kalian akan memanfaatkan GeoGebra sebagai alat bantu visual.



klik gambar berikut!

Tabel 3. Tabel Hasil Dilatasi
Sumber : Modifikasi canva.com

Bandingkan hasil dilatasi menggunakan GeoGebra dengan hasil perhitungan manual. Apakah hasilnya sama? Jelaskan secara singkat!

Jawab : _____



PENINJAUAN KEMBALI

Pada tahap ini, pengrajin batik meninjau kembali hasil pembesaran motif Angso Duo untuk memastikan bahwa perhitungan sudah benar dan makna keselarasan tetap terjaga.



AYO MENGECEK KEMBALI

YUK BANTU KERJAKAN AKTIVITAS BERIKUT !!

1. Ya / Tidak

Apakah setiap koordinat bayangan diperoleh dengan mengalikan koordinat awal dengan faktor skala k ?

Ya Tidak

2. Pilihan Ganda

Manakah pernyataan berikut yang BENAR tentang hasil dilatasi?

Jarak titik terhadap pusat berubah sesuai faktor skala

Bentuk bangun berubah karena diperbesar

3. Mengapa hasil dilatasi tetap mencerminkan nilai keselarasan pada motif Angso Duo?

Jawab : _____

REFLEKSI PEMBELAJARAN

Bagian ini tidak memiliki jawaban benar atau salah.

Jawablah sesuai dengan pemahaman dan pendapat kalian setelah mempelajari materi dilatasi melalui cerita motif angso duo !



AYO MEREFLEKSIKAN

1. Dilatasi mengajarkan bahwa perubahan ukuran harus dilakukan dengan _____

2. Bagian mana yang masih terasa sulit bagimu?

Jawab : _____

3. Bagaimana perasaan kalian pembelajaran menggunakan manual dan geogebra?

Jawab : _____

3. Saya merasa pembelajaran rotasi menggunakan motif batik biji kopi:

Sangat sulit

Sulit

Cukup mudah

Mudah

Seperti pengrajin batik yang dengan sabar dan teliti memperbesar motif Angso Duo agar tetap selaras, kalian pun belajar bahwa matematika membutuhkan ketelitian, kesabaran, dan kegigihan.

PENUTUP

Demikian E-LKPD (Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik) berbasis etnomatematika ini disusun sebagai upaya mendukung proses pembelajaran matematika yang inovatif, kontekstual, dan berakar pada budaya lokal. Diharapkan E-LKPD ini dapat membantu peserta didik dalam memahami materi Transformasi Geometri secara lebih bermakna serta menumbuhkan sikap apresiatif terhadap kearifan budaya daerah Jambi.

Penulis berharap E-LKPD ini dapat dimanfaatkan secara optimal oleh pendidik dan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Akhir kata, semoga E-LKPD ini memberikan kontribusi positif bagi pengembangan pembelajaran matematika dan peningkatan kualitas pendidikan.

GLOSARIUM

Bidang Kartesius : Bidang datar yang digunakan untuk menentukan letak suatu titik dengan dua sumbu, yaitu sumbu x dan sumbu y.

Dilatasi : Transformasi geometri yang mengubah ukuran suatu bangun menjadi lebih besar atau lebih kecil tanpa mengubah bentuknya.

Faktor Skala (k) : Bilangan yang menentukan besar atau kecilnya hasil dilatasi suatu bangun.

GeoGebra : Aplikasi matematika yang digunakan untuk membantu menggambar dan memvisualisasikan bangun geometri secara digital.

Garis Cermin : Garis yang digunakan sebagai acuan dalam refleksi, sehingga jarak titik dan bayangannya ke garis tersebut sama.

Koordinat Titik : Pasangan bilangan (x, y) yang menunjukkan posisi suatu titik pada bidang Kartesius.

Motif Batik Jambi : Ragam hias khas daerah Jambi yang mengandung nilai budaya dan filosofi, seperti motif Kapal Sanggat, Biji Kopi, dan Angso Duo.

Pusat Dilatasi : Titik acuan tempat suatu bangun diperbesar atau diperkecil pada proses dilatasi.

Pusat Rotasi : Titik tetap yang menjadi pusat perputaran suatu bangun pada rotasi.

GLOSARIUM

Refleksi (Pencerminan) : Transformasi geometri yang menghasilkan bayangan bangun seperti pada cermin dengan jarak yang sama terhadap garis cermin.

Rotasi (Perputaran) : Transformasi geometri yang memutar suatu bangun terhadap satu titik pusat dengan sudut tertentu.

Sudut Rotasi : Besar sudut yang digunakan untuk memutar suatu bangun pada proses rotasi.

Transformasi Geometri : Perubahan posisi, arah, atau ukuran suatu bangun pada bidang datar melalui translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi.

Translasi (Pergeseran) : Transformasi geometri yang memindahkan suatu bangun dari satu posisi ke posisi lain tanpa mengubah bentuk dan ukurannya.

Sumbu X : Garis mendatar pada bidang Kartesius yang menunjukkan arah ke kanan dan ke kiri.

Sumbu Y : Garis tegak pada bidang Kartesius yang menunjukkan arah ke atas dan ke bawah.

DAFTAR PUSTAKA

Buku Katalog Batik Jambi (2nd ed.). (2019). Dinas Perindag Provinsi Jambi dan Dekranasda Provinsi Jambi.

Kemendikbud. (2018). MATEMATIKA Kelas IX. Pusat Kurikulum dan Pertrukuan, Bambang, Kemendikbud.

Muslimahayati. (2019). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dengan Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik. Bernuansa Etnomatematika (PMRE) Muslimahayati. 22-40.

<http://jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/jpmrafa>

<https://www.liputan6.com/regional/read/402784/angso-duo-bukti-keselarasan-hidup-tertoreh-dalam-batik-jambi?>

https://www.batiklopedia.com/batik-belitung-motif-biji-kopi/?utm_source=

https://batikjambiberkahgroup.com/product/motif-kapal-sanggat/?utm_source=