LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Nama Penyusun	: Lissa Andriati, S.Pd.
Sekolah	: SMAN 2 Bojonegoro
Kelas/Semester	: XI / Gasal
Tahun Pelajaran	: 2022/2023
Mata Pelajaran	: Matematika
Materi Pokok	: Transformasi Geometri
Alokasi Waktu	: 2 x 45 Menit
Pendekatan	: TPACK
Model	: Project based learning
Strategi	: Pembelajaran Berdiferensiasi

https://sites.google.com/guru.sma.belajar.id/lissa-math



IDENTITAS

Kelas : .....

Nama Kelompok : .....

Anggota Kelompok : .....

.....

.....

.....

.....

KOMPETENSI DASAR

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)

INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

3.5.1. Mengidentifikasi fakta pada sifat-sifat transformasi geometri dengan menggunakan matriks

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

4.5.1. Menggunakan prosedur untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penggunaan matriks pada transformasi geometri

4.5.2. Menyajikan masalah yang berkaitan dengan matriks transformasi geometri

TUJUAN PEMBELAJARAN

- Melalui model PjBL dengan pendekatan TPACK dan strategi pembelajaran berdiferensiasi, peserta didik mampu mengidentifikasi fakta pada sifat-sifat transformasi geometri dengan menggunakan matriks secara kolaboratif, kritis, komunikatif, dan kreatif
- Melalui model PjBL dengan pendekatan TPACK dan strategi pembelajaran berdiferensiasi, peserta didik mampu menganalisis dan membandingkan transformasi dan komposisi transformasi dengan menggunakan matriks secara kolaboratif, kritis, komunikatif, dan kreatif
- Melalui model PjBL dengan pendekatan TPACK dan strategi pembelajaran berdiferensiasi, peserta didik mampu menggunakan prosedur untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penggunaan matriks pada transformasi geometri secara kolaboratif, kritis, komunikatif, dan kreatif
- Melalui model PjBL dengan pendekatan TPACK dan strategi pembelajaran berdiferensiasi, peserta didik mampu menyajikan masalah yang berkaitan dengan matriks transformasi geometri secara kolaboratif, kritis, komunikatif, dan kreatif

PETUNJUK PENGGUNAAN E-LKPD

1. Lengkapi identitas kelompok di samping!
2. Baca dan cermati soal dengan teliti!
3. Manfaatkan sumber belajar yang telah disediakan sesuai minat (artikel di website, video di youtube, PPT/powerpoint, bahan ajar/modul) untuk menjawab pertanyaan mendasar!
4. Gunakan software geogebra untuk membuat motif batik!
5. Kerjakan soal secara berkelompok sesuai petunjuk/arahan dari guru!

LIVEWORKSHEETS

Penentuan Pertanyaan Mendasar

BATIK JONEGOROAN

Batik adalah hasil karya bangsa Indonesia yang merupakan perpaduan antara seni dan teknologi oleh leluhur bangsa Indonesia. Batik Indonesia dapat berkembang hingga sampai pada suatu tingkatan yang tak ada bandingannya baik dalam desain/motif maupun prosesnya. Hampir di seluruh wilayah Indonesia memiliki jenis motif batik yang beragam. Sesuai dengan keberagaman budaya serta filosofi yang ada di wilayah tersebut. Termasuk di Kabupaten Bojonegoro, yang saat ini memiliki berbagai macam motif batik khas jonegoroan. Tercatat pada tahun 2009 lalu, Bojonegoro mempunyai 9 motif batik yang menggambarkan ciri khas budaya, keadaan geografis, tanaman utama serta berbagai hal yang menyangkut kehidupan di Kabupaten Bojonegoro.

Kesembilan motif batik khas jonegoroan itu, diantaranya: Pari Sumilak, Mliwis Mukti, Rancak Thengul, Sekar Jati, Jagung Miji Emas, Parang Lembu Sekar Sinambat, Gatra Rinonce, Parang Dahana Mungal dan Santa Ganda Wangi. Seiring berjalannya waktu, Kabupaten Bojonegoro terus berupaya untuk berkembang dan menggali potensi kreativitas. Sehingga muncul lagi ide atau gagasan motif batik Bojonegoro. Kabupaten Bojonegoro berhasil menambahkan 5 motif batik di tahun 2013. Motif-motif batik itu ialah Pelem-Pelem Sumilar, Sekar Rosella Jonegoroan, Belimbing Lining Lima, Woh Roning Pisang dan Surya Salak Kartika. Kelima motif tersebut bernuansa tanaman yang tumbuh dan menjadi ciri khas hasil bumi Kabupaten Bojonegoro.

Sumber: https://samberan-bjn.desa.id/artikel/2022/10/1/mengenal-macam-macam-motif-batik-khas-kabupaten-bojonegoro



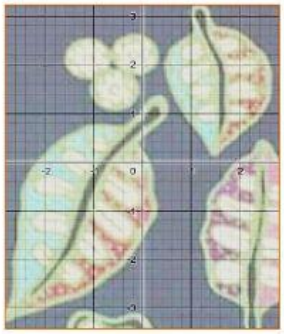
Nama motif batik	
Konsep transformasi geometri	
Definisi konsep	



Nama motif batik	
Konsep transformasi geometri	
Definisi konsep	



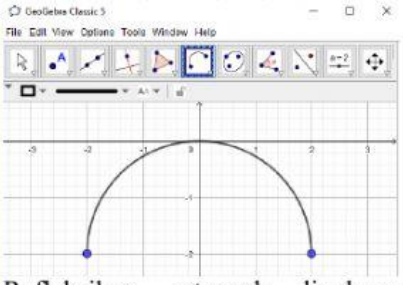
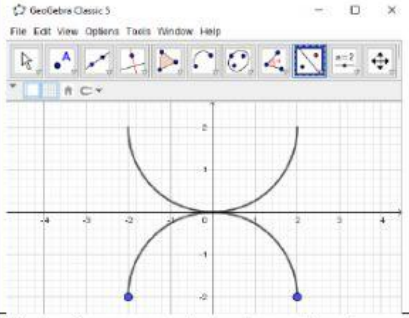
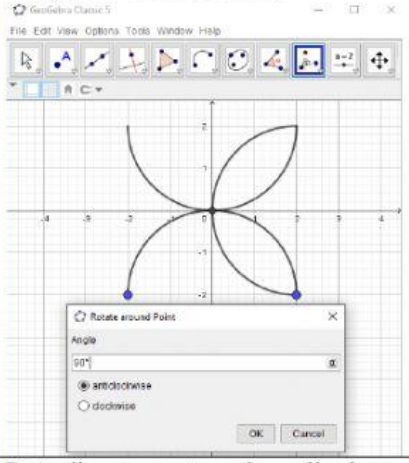
Nama motif batik	
Konsep transformasi geometri	
Definisi konsep	



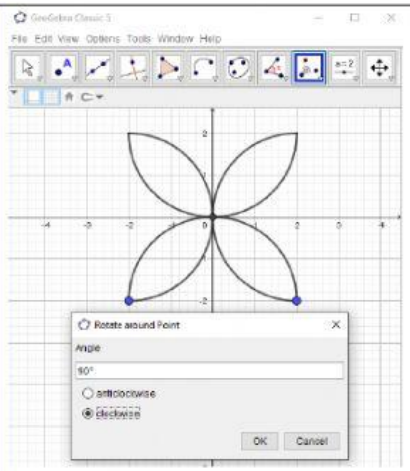
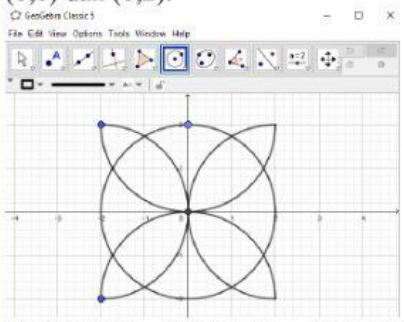
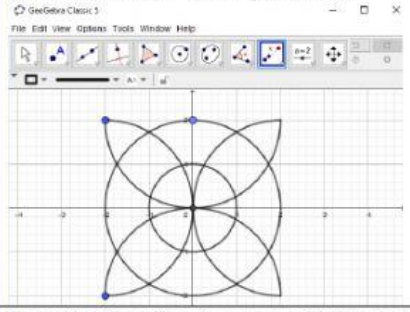
Nama motif batik	
Konsep transformasi geometri	
Definisi konsep	

LIVEWORKSHEETS

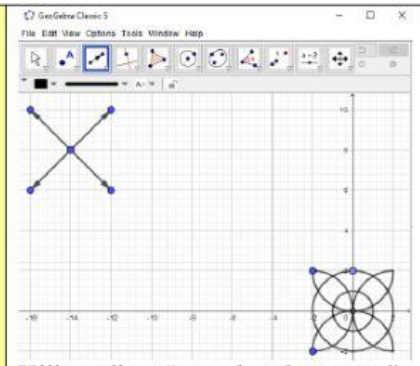
Memonitor Keaktifan dan Perkembangan Proyek

	Langkah membuat motif batik pada geogebra	Langkah persoalan matematis	Penyelesaian
1.	Buatlah setengah lingkaran berjari-jari 2 satuan dengan kurva menghadap ke bawah, dengan klik toolbar ***"semicircle"***, lalu buatlah titik di (-2,-2) dan (2,-2).  Refleksikan setengah lingkaran terhadap sumbu x, dengan klik toolbar ***"reflect object in line"***, lalu klik pada setengah lingkaran dan sumbu x 	Buatlah setengah lingkaran dengan persamaan $y = \sqrt{4 - x^2} - 2$. Lalu refleksikan terhadap sumbu x. Sehingga persamaan setengah lingkaran yang terbentuk yaitu …	• Ambil salah satu titik pada setengah lingkaran, misal titik (x, y) • $(x, y) \xrightarrow{M_x} (x, -y)$ $\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cdots \\ \cdots \end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cdots \\ \cdots \end{bmatrix}$ • Substitusikan ke persamaan setengah lingkaran: $y = \sqrt{4 - x^2} - 2$ $\ldots = \sqrt{\ldots - \ldots^2} - \cdots$ $\ldots = \cdots \sqrt{\ldots - \ldots^2} + \cdots$ Jadi persamaan setengah lingkaran hasil refleksi yaitu: $\ldots = \cdots \sqrt{\ldots - \ldots^2} + \cdots$
2.	Rotasikan setengah lingkaran terhadap pusat O (0,0) dengan sudut 90^o berlawanan arah jarum jam, dengan klik toolbar ***"point"*** lalu buatlah titik di (0,0) dan ***"rotate around point"*** lalu klik setengah lingkaran dan titik, lalu tentukan ***"angle 90^o anticlockwise"*** 	Rotasikan setengah lingkaran terhadap pusat O (0,0) dan $\theta = 90°$ berlawanan arah jarum jam. Maka persamaan setengah lingkaran hasil rotasi yaitu …	• Ambil salah satu titik pada setengah lingkaran, misal titik (x, y) $\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \ldots & -\sin \ldots \\ \sin \ldots & \cos \ldots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cdots & \cdots \\ \cdots & \cdots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cdots \\ \cdots \end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cdots \\ \cdots \end{bmatrix}$ • Substitusikan ke persamaan setengah lingkaran: $y = \sqrt{4 - x^2} - 2$ $\ldots = \sqrt{\ldots - \ldots^2} - \cdots$ Jadi persamaan setengah lingkaran hasil rotasi yaitu: $\ldots = \sqrt{\ldots - \ldots^2} - \cdots$
3.	Rotasikan setengah lingkaran terhadap pusat O (0,0) dengan sudut 90^o searah jarum jam, dengan klik toolbar ***"rotate around point"*** lalu klik setengah lingkaran dan titik, lalu tentukan ***"angle 90^o clockwise"***	Rotasikan setengah lingkaran terhadap pusat O (0,0) dan $\theta = 90°$ searah jarum jam. Maka persamaan setengah lingkaran hasil rotasi yaitu …	• Ambil salah satu titik pada setengah lingkaran, misal titik (x, y) $\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \ldots & -\sin \ldots \\ \sin \ldots & \cos \ldots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$

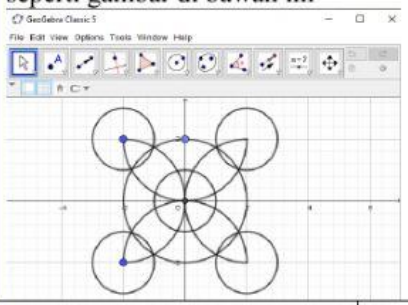
LIVEWORKSHEETS

			$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cdots & \cdots \\ \ldots & \ldots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cdots \\ \ldots \end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cdots \\ \ldots \end{bmatrix}$ • Substitusikan ke persamaan setengah lingkaran: $y = \sqrt{4 - x^2} - 2$ $\ldots = \sqrt{\ldots - (\ldots)^2} - \cdots$ $\ldots = \sqrt{\ldots - \ldots^2} - \cdots$ • Jadi persamaan setengah lingkaran hasil rotasi yaitu: $\ldots = \sqrt{\ldots - \ldots^2} - \cdots$
4.	Buatlah lingkaran berjari-jari 2 satuan dan pusat O (0,0), dengan klik toolbar ***"circle with centre through point"***, lalu buatlah titik di (0,0) dan (0,2).  Dilatasikan lingkaran terhadap pusat O (0,0) dengan k = ½, dengan klik toolbar ***"enlarge from point"***, lalu klik pada lingkaran dan titik (0,0), tentukan ***"scale factor ½"*** 	Buatlah lingkaran dengan persamaan $x^2 + y^2 = 4$. Lalu dilatasikan terhadap pusat O (0,0) dan $k = \frac{1}{2}$. Maka persamaan lingkaran hasil dilatasi yaitu …	• Ambil salah satu titik pada lingkaran misal titik (x, y) $\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = k \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \cdots \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \cdots \begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cdots \\ \ldots \end{bmatrix}$ • Substitusikan ke persamaan lingkaran: $x^2 + y^2 = 4$ $(\ldots)^2 + (\ldots)^2 = 4$ $\ldots^2 + \ldots^2 = 4$ • Jadi persamaan hasil dilatasi lingkaran yaitu: $\ldots^2 + \ldots^2 = 4$
5.	Translasikan lingkaran hasil dilatasi terhadap vektor $\binom{-2}{2}, \binom{2}{2}, \binom{2}{-2}, \binom{-2}{-2}$. Caranya buatlah vektor dengan klik toolbar ***"vector"*** dan buatlah vektor seperti yang tersebut di atas (usahakan letaknya diperkirakan agak jauh dari motif batik)	Translasikan lingkaran hasil dilatasi terhadap vektor $\binom{-2}{2}, \binom{2}{2}, \binom{2}{-2}, \binom{-2}{-2}$. Maka persamaan lingkaran hasil translasi yaitu …	Ambil salah satu titik pada lingkaran, misal titik (x,y): • $(x, y) \xrightarrow{T=\begin{bmatrix} -2 \\ 2 \end{bmatrix}} (x - 2, y + 2)$ Maka persamaan hasil translasi lingkaran: $\ldots^2 + \ldots^2 = 4$ $\ldots (\ldots + \cdots)^2 + \cdots (\ldots + \cdots)^2 = \cdots$ $\ldots (\ldots + \cdots + \cdots) + \cdots (\ldots + \cdots + \cdots) = \cdots$ $\ldots + \cdots + \cdots + \cdots + \cdots + \cdots = \cdots$ $\ldots + \cdots + \cdots + \cdots + \cdots = \cdots$ • $(x, y) \xrightarrow{T=\begin{bmatrix} 2 \\ 2 \end{bmatrix}} (x + 2, y + 2)$ Maka persamaan hasil translasi lingkaran: $\ldots^2 + \ldots^2 = 4$ $\ldots (\ldots + \cdots)^2 + \cdots (\ldots + \cdots)^2 = \cdots$

LIVEWORKSHEETS



Klik toolbar ***"translate by vector"***, lalu klik lingkaran hasil dilatasi dan klik vektornya sedemikian hingga seperti gambar di bawah ini



$\ldots(\ldots+\cdots+\cdots)+\cdots(\ldots+\cdots+\cdots)=\cdots$

$\ldots+\cdots+\cdots+\cdots+\cdots+\cdots=\cdots$

$\ldots+\cdots+\cdots+\cdots+\cdots=\cdots$

- $(x,y) \xrightarrow{T=\begin{bmatrix}2\\-2\end{bmatrix}} (x+2, y-2)$

Maka persamaan hasil translasi lingkaran:

$\ldots^2+\ldots^2=4$

$\ldots(\ldots+\cdots)^2+\cdots(\ldots+\cdots)^2=\cdots$

$\ldots(\ldots+\cdots+\cdots)+\cdots(\ldots+\cdots+\cdots)=\cdots$

$\ldots+\cdots+\cdots+\cdots+\cdots+\cdots=\cdots$

$\ldots+\cdots+\cdots+\cdots+\cdots=\cdots$

- $(x,y) \xrightarrow{T=\begin{bmatrix}-2\\-2\end{bmatrix}} (x-2, y-2)$

Maka persamaan hasil translasi lingkaran:

$\ldots^2+\ldots^2=4$

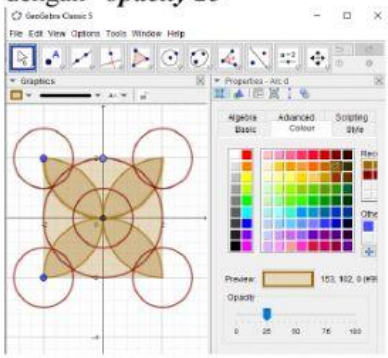
$\ldots(\ldots+\cdots)^2+\cdots(\ldots+\cdots)^2=\cdots$

$\ldots(\ldots+\cdots+\cdots)+\cdots(\ldots+\cdots+\cdots)=\cdots$

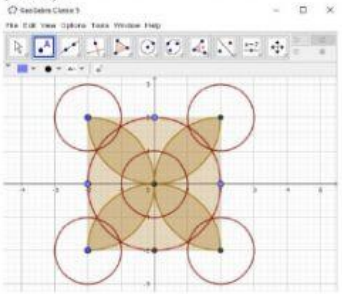
$\ldots+\cdots+\cdots+\cdots+\cdots+\cdots=\cdots$

$\ldots+\cdots+\cdots+\cdots+\cdots=\cdots$

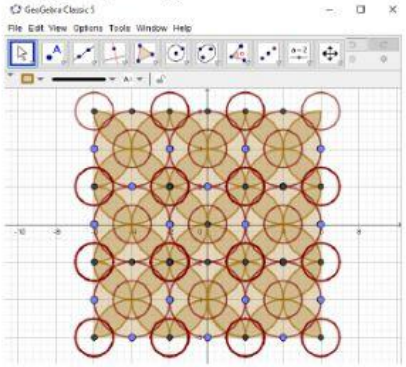
Beri warna pada motif batik dengan ***"opacity 25"***



Buatlah titik di (-2,2), (0,2), (2,2), (2,0), (2,-2), (0,-2), (-2,-2), (-2,0).



Gandakan motif sehingga berbentuk batik dengan cara klik toolbar ***"reflect object in point"***, lalu block motif dan klik pada kedelapan titik di atas secara berulang sedemikian hingga seperti gambardi bawah ini



Menguji Hasil

- Presentasikan hasil penyelesaian persoalan matematis di atas!
- Presentasikan model proyek yang telah dibuat sesuai gaya belajar!

	Nama Siswa	Topik Pembahasan
Penyaji 1		
Penyaji 2		
Penyaji 3		
Penyaji 4		

LIVEWORKSHEETS

Penyaji 5		
Penanya 1		
Penjawab 1		
Penanya 2		
Penjawab 2		
Penanya 3		
Penjawab 3		

Mengevaluasi Pengalaman

Kesulitan yang ditemui	
Pengalaman baru yang diperoleh	

KESIMPULAN

LIVEWORKSHEETS