



**IDENTIFIKASI BENTUK GEOMETRI DAN TRANSFORMASI GEOMETRI
PADA MOTIF BATIK LARANGAN YOGYAKARTA**

***IDENTIFICATION OF GEOMETRY SHAPES AND GEOMETRY TRANSFORMATION
ON LARANGAN YOGYAKARTA BATIK MOTIF***

Ridwan Nur Ramadhan, Prodi Matematika FMIPA UNY
Himmawati Puji Lestari*, Prodi Matematika FMIPA UNY
*e-mail: himmawati@uny.ac.id

Abstrak

Penyusunan motif batik Larangan Yogyakarta merupakan salah satu contoh integrasi transformasi geometri dengan budaya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi bentuk-bentuk geometri dalam penyusunan motif batik Larangan Yogyakarta. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsep-konsep transformasi geometri dalam penyusunan motif batik Larangan Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan metode kajian pustaka dan *ethomedeling*. Metode kajian pustaka digunakan untuk mencari bentuk-bentuk geometri yang ada pada motif-motif batik yang diteliti. Sementara itu, *ethomedeling* digunakan untuk penyusunan unsur motif batik Larangan Yogyakarta menggunakan konsep-konsep pada geometri transformasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat konsep matematika pada motif batik Larangan Yogyakarta yaitu berupa bentuk geometri dan transformasi geometri. Bentuk geometri yang ditemui pada motif batik Larangan Yogyakarta berupa bangun elips, lingkaran, jajar genjang, persegi panjang, dan trapesium. Sementara itu, konsep transformasi geometri berupa rotasi, translasi, dan refleksi terdapat pada penyusunan motif batik Larangan Yogyakarta.

Kata kunci: etnomatematika, transformasi geometri, motif batik Larangan Yogyakarta.

Abstract

The compiling of Larangan Yogyakarta batik motif is one example of the integration of geometry transformation with culture. The purpose of this research is to identify the forms of geometry in the compiling of Larangan Yogyakarta batik motif. In addition, this study aims to determine the concepts of geometry transformation in the compiling of Larangan Yogyakarta batik motif. This study uses the method of literature review and ethomedeling. The literature review method is used to look for geometric shapes in the studied batik motifs. Meanwhile, ethomedeling is used to compose the elements of Larangan Yogyakarta batik motifs using concepts in transformation geometry. The results of this research show that there is a mathematical concept in Yogyakarta batik motifs, namely in the form of geometric shapes and geometric transformations. The geometric shapes found in the Larangan Yogyakarta batik motif are ellipses, circles, parallelograms, rectangles and trapezoids. Meanwhile, the concept of geometric transformation are rotation, translation, and reflection is found in the compiling of the Larangan Yogyakarta batik motif.

Keywords: *ethnomathematics, geometry transformation, Larangan Yogyakarta batik motif.*

PENDAHULUAN

Transformasi geometri dalam matematika merupakan bahasan mengenai perubahan bentuk, letak, dan penyajian didasarkan pada gambar dan matriks (Aldina, 2016). Transformasi geometri merupakan pengembangan yang lebih jauh dari geometri, sehingga dasar-dasar geometri masih menjadi landasan dari transformasi geometri (Martin, 1982). Transformasi geometri merupakan salah satu bahasan dalam ilmu matematika yang dapat dilihat pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari. Contoh pemanfaatannya misalkan dalam pembuatan rangka kayu untuk bangunan, pergeseran orang pada eskalator, dan pembuatan motif pada batik. Bentuk terintegrasinya matematika dengan budaya disebut etnomatematika.

Istilah etnomatematika dikemukakan salah satunya oleh D'Ambrosio (1997) untuk menggambarkan praktek matematika pada kelompok budaya yang dapat diidentifikasi dan dianggap sebagai studi tentang ide-ide matematika yang ditemukan disetiap kebudayaan. Pentingnya memadukan antara matematika dan budaya, yaitu untuk menekankan rasa cinta produk dalam negeri yang sudah menjadi identitas bangsa agar tidak hilang dan dapat digunakan sebagai contoh penerapan materi matematika dalam kehidupan sehari-hari (Christanti dkk, 2020). Salah satu produk budaya yang ada dalam masyarakat adalah batik.

Batik merupakan salah satu dari berbagai kekayaan budaya yang dimiliki oleh Indonesia. Batik sangat kental akan unsur seni dan budayanya. Seni batik merupakan perpaduan antara seni motif atau ragam hias dan seni warna yang diproses melalui pencelupan rintang dengan lilin batik sebagai zat perintangnya (Sewan, 1980). Secara keteknikan, membatik adalah suatu cara penerapan corak di atas permukaan kain melalui proses tutup celup dan atau colet dengan lilin batik sebagai medium perintang pada saat pewarnaan (Sewan, 1980).

Batik menurut menurut penyebarannya dibedakan menjadi dua yaitu Batik Keraton dan Batik Pesisiran (Suyanto, 2002). Batik Keraton adalah batik yang tumbuh dan berkembang berdasarkan filsafat kebudayaan daerah setempat yang mengacu pada nilai-nilai spiritual dan memandang manusia dalam konteks harmoni, serasi dan seimbang. Sementara itu, Batik Pesisiran adalah semua seni kerajinan batik yang berasal dari luar daerah keratin sentris, hal ini menyebabkan batik-batik pesisiran mempunyai bentuk motif yang lebih dinamis dengan warna yang cerah (Indreswari, 2014). Batik Yogyakarta termasuk Batik Keraton karena masuk dalam wilayah keraton sentris. Bentuk motifnya bersifat simbolis berlatarkan kebudayaan Hindu Jawa. Warna-warnanya cenderung dominan biru, sogan, hitam, dan putih (Sondari, 2002). Keraton juga menjadi salah satu pusat kebudayaan di Yogyakarta (Zuraida, 2010). Pada motif batik Yogyakarta terdapat makna filosofis di dalamnya. Makna filosofis tersebut ada dalam beberapa jenis batik yang disebut batik Larangan. Batik Larangan adalah jenis batik yang sarat dengan aturan penggunaan dan nilai sakralnya (Indreswari, 2014). Pada motif-motif batik sering terdapat bentuk-bentuk geometris, tak terkecuali pada motif batik Larangan Yogyakarta. Bentuk-bentuk geometris pada motif batik Larangan Yogyakarta yang dapat ditemui antara lain: titik, garis, dan bidang datar. Lingkaran, persegi, segitiga, elips dan trapesium adalah contoh-contoh dari bidang datar yang dapat ditemui pada motif batik Larangan Yogyakarta.

Pada era modern seperti saat ini banyak dilakukan penelitian tentang batik yang berhubungan dengan ilmu matematika. Beberapa penelitian tentang keterkaitan batik dan matematika telah dilakukan, antara lain oleh Aisyi Nilna Auliya yang dilakukan pada tahun 2021 tentang "Eksplorasi Bangun Datar dan Transformasi Geometri pada Motif Batik Pamiluto Ceplok Gresik". Dalam penelitian ini membahas mengenai konsep transformasi geometri yang ada pada motif Pamiluto Ceplok Gresik. Motif batik yang diteliti, terlebih dahulu dicari pola dasarnya, yang kemudian dilakukan berbagai macam transformasi geometri, mulai dari translasi, refleksi, dan rotasi, hingga terbentuk suatu motif batik tertentu.

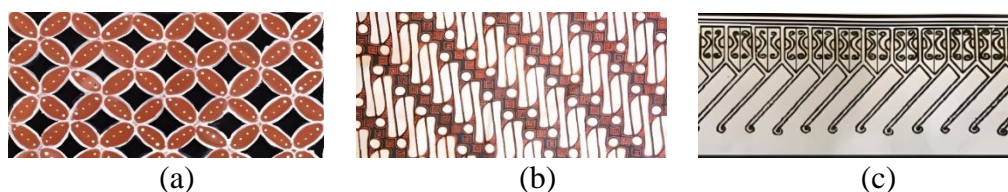
Mengacu pada penelitian tersebut, perlu dilakukan inovasi penelitian lain tentang analisa transformasi geometri pada motif batik lain seperti motif batik Larangan Yogyakarta. Motif batik Larangan Yogyakarta dipilih dalam penelitian ini karena motif batik Larangan

Yogyakarta memiliki makna khusus untuk keraton Yogyakarta dan belum banyak penelitian yang membahas tentang motif batik Larangan Yogyakarta yang berkaitan dengan transformasi geometri. Penelitian ini ingin mengidentifikasi konsep transformasi geometri pada motif batik tersebut dan penulis menduga bahwa pembuatan motif batik Larangan Yogyakarta yang menggunakan bentuk-bentuk geometris dapat dibuat menggunakan konsep transformasi geometri.

Untuk membantu memvisualisasikan motif Larangan Yogyakarta, peneliti menggunakan *desmos*. *Desmos* adalah laman *online* penyedia layanan membuat grafik tanpa memerlukan unduhan atau spesifikasi perangkat keras yang khusus (Ebert, 2015). *Desmos* dapat diakses melalui laman www.desmos.com menggunakan *tablet*, *smartphone*, atau komputer. Berdasarkan uraian tersebut, perlu dilakukan penelitian tentang penerapan transformasi geometri yang pada motif batik Larangan Yogyakarta.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian terapan dengan metode penelitian kualitatif. Data diperoleh dengan cara melakukan studi literatur dari berbagai sumber, seperti buku, jurnal, maupun data yang diperoleh melalui akses internet. Data yang digunakan merupakan data berupa gambar dari motif batik Larangan Yogyakarta yang memiliki motif geometris. Dari data yang diperoleh kemudian dilakukan identifikasi bentuk geometri dan ditentukan konsep transformasi geometri yang digunakan dalam penyusunan motif batik yang telah ditetapkan. Dalam proses identifikasi bentuk geometri dan menentukan konsep transformasi geometri, pada penelitian ini dibantu dengan aplikasi *desmos*. Motif batik yang digunakan dalam penelitian ini adalah motif batik Larangan Yogyakarta yang memiliki motif geometris, yaitu motif batik Kawung, motif batik Parang, dan motif batik Cemukiran seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. (a) Batik Kawung, (b) batik Parang, dan (c) batik Cemukiran

Tahapan penelitian diawali dengan mengidentifikasi bentuk-bentuk geometri yang ada pada motif-motif batik Larangan Yogyakarta. Kemudian Menyusun ulang desain batik Larangan Yogyakarta dengan bentuk geometri yang ada pada motif batik kemudian menjadi satu motif batik dengan menggunakan konsep matematika pada transformasi geometri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Akan dijabarkan hasil dari identifikasi bentuk geometri pada motif batik Larangan Yogyakarta dan penerapan transformasi geometrinya.

1. Identifikasi Bentuk Geometri

Akan diidentifikasi bentuk-bentuk geometri pada motif batik Kawung, motif batik Parang, motif batik Cemukiran.

a. Motif Batk Kawung

Motif batik Kawung merupakan pola geometris dengan empat bentuk elips yang mengelilingi satu pusat. Pada masa pemerintahan Sri Sultan Hamengku Buwono VII, motif batik Kawung ditetapkan sebagai batik Larangan sehingga rakyat biasa tidak bisa memakai motif batik Kawung dan hanya boleh dipakai oleh

para Sentana Dalem (Christanti dkk, 2020). Dalam motif batik Kawung teridentifikasi bentuk geometri, yaitu berupa empat bangun elips yang keempatnya kongruen.

b. Motif Batik Parang

Motif batik Parang berasal dari pola bentuk pedang yang biasa dikenakan para ksatria dan penguasa saat berperang. Pada masa pemerintahan Sri Sultan Hamengku Buwono VIII, motif batik Parang menjadi batik Larangan yang sangat ditekankan di Keraton Yogyakarta. dalam motif batik Kawung teridentifikasi bentuk geometri, yaitu berupa dua bangun lingkaran yang keduanya kongruen, sebuah persegi panjang, dan sebuah jajar genjang.

c. Motif Batik Cemukiran

Motif batik Cemukiran merupakan motif yang berbentuk lidah api atau sinar. Api merupakan salah satu unsur kehidupan yang melambangkan keberanian, kesaktian dan ambisi (Indreswari, 2015). Pada masa pemerintahan Sri Sultan Hamengku Buwono VII, motif batik Cemukiran ditetapkan menjadi batik Larangan dan hanya boleh dipakai oleh raja dan putra mahkota. Dalam satu motif batik Cemukiran teridentifikasi bentuk geometri, yaitu berupa dua bangun trapesium yang keduanya kongruen, dengan salah satu sisi dari masing-masing trapesium yang sisinya sama panjang saling berhimpit.

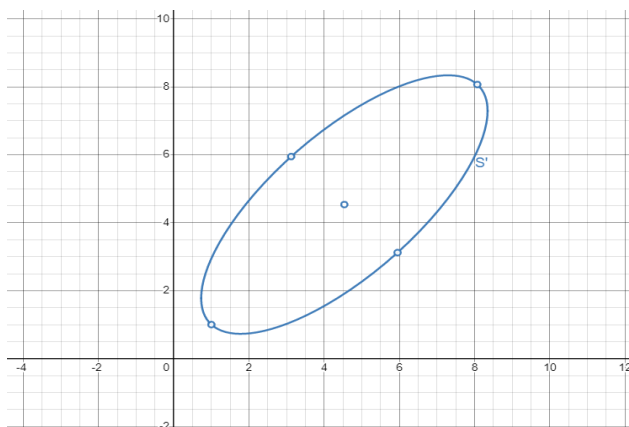
2. Penerapan Transformasi Geometri

Akan diteliti konsep transformasi geometri yang digunakan untuk menyusun motif batik Kawung, motif batik Parang, dan motif batik Cemukiran

a. Motif Batik Kawung

Motif batik Kawung jika didekati secara matematis terlihat serupa dengan empat bangun elips yang kongruen. Sebuah elips dapat dibentuk dari rangkaian seperempat kurva elips.

Pada penelitian ini, diawali dengan seperempat kurva elips yang berada pada kuadran dua koordinat kartesius. Selanjutnya kurva tersebut dinamakan kurva J . Kemudian kurva J dirangkai yang sedemikian rupa sehingga menghasilkan sebuah bangun elips yang selanjutnya dinamakan elips N . Selanjutnya elips N akan ditranslasikan terhadap $T(6,1)$. Hasil translasi persamaan elips N terhadap $T(6,1)$ selanjutnya dinamakan sebagai elips S . Selanjutnya elips S akan dirotasikan dengan rotasi sumbu yang berlawanan dengan arah jarum jam. Elips S akan dirotasikan terhadap titik pusat putar $P(1,1)$ dengan sudut putar 45° berlawanan dengan arah jarum jam. hasil rotasi persamaan elips S terhadap titik pusat putar $P(1,1)$ dengan sudut putar 45° berlawanan dengan arah jarum jam selanjutnya dinamakan sebagai elips S' .

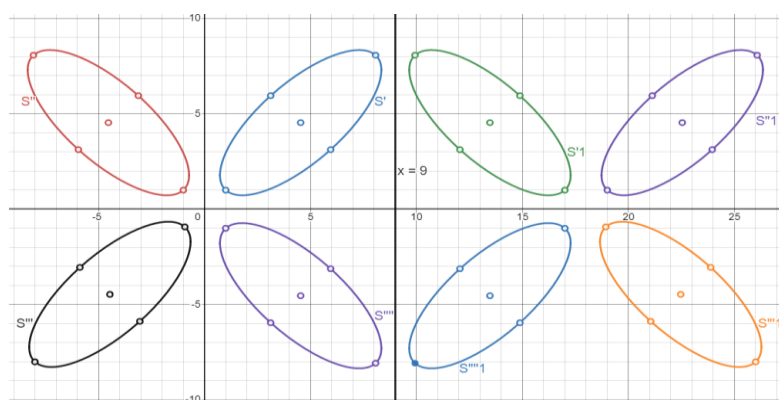


Gambar 2. Sketsa elips S'

Kemudian hasil rotasi elips dengan sudut putar 45° berlawanan arah jarum jam dapat dilanjutkan dengan melakukan rotasi pada sudut putar 90° , 180° , dan 270° berlawanan arah jarum jam untuk menyusun satu motif dasar batik Kawung.

Transformasi geometri lainnya yang dapat digunakan untuk menyusun motif batik Kawung dalam penelitian ini adalah refleksi. Elips S' akan direfleksikan terhadap sumbu y . Kemudian hasil pencerminan elips S' terhadap sumbu y , atau elips S'' , dapat dilanjutkan dengan melakukan pencerminan kembali terhadap sumbu x dan sumbu y untuk menyusun satu motif dasar batik Kawung. Transformasi geometri selanjutnya yang dapat digunakan untuk menyusun motif batik Kawung dalam penelitian ini adalah translasi. Elips S' akan ditranslasikan terhadap $T(-9, -9)$.

Jadi, elips S dapat dilakukan beberapa transformasi geometri untuk membentuk satu motif batik Kawung. Selanjutnya, untuk membentuk rangkaian pola motif batik Kawung, dilakukan refleksi pada satu motif batik Kawung terhadap garis $x = 9$.



Gambar 3. Sketsa penyusunan motif batik Kawung

b. Motif Batik Parang

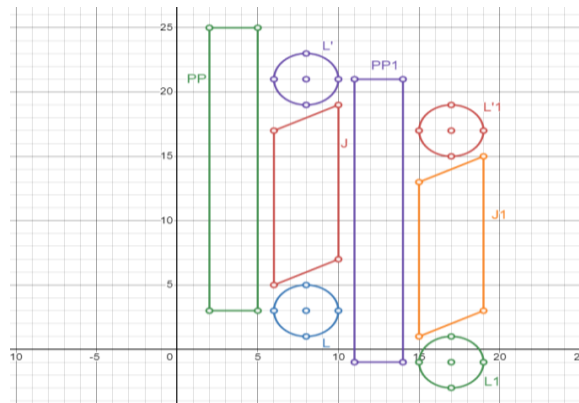
Motif batik Parang jika didekati secara matematis terlihat serupa dengan dua buah bangun lingkaran yang kongruen, sebuah persegi panjang, dan sebuah jajar genjang. Motif batik Parang jika didekati secara matematis terlihat serupa dengan dua buah bangun lingkaran yang kongruen, sebuah persegi panjang, dan sebuah jajar genjang.

Pada penelitian ini, diawali dengan sepecepat kurva lingkaran yang berada pada kuadran dua koordinat kartesius. Selanjutnya kurva tersebut dinamakan kurva P . Kemudian kurva P dirangkai yang sedemikian rupa sehingga menghasilkan sebuah bangun lingkaran yang selanjutnya dinamakan lingkaran T . Selanjutnya lingkaran T akan ditranslasikan terhadap $T(8,3)$. Hasil translasi persamaan lingkaran T terhadap $T(8,3)$ selanjutnya dinamakan sebagai lingkaran L .

Selanjutnya, untuk menyusun motif Parang dalam penelitian ini, lingkaran L akan direfleksikan terhadap garis $y = 12$ dan akan menghasilkan lingkaran L' . Selanjutnya, lingkaran L dan lingkaran L' akan digabungkan dengan bangun persegi panjang dan jajar genjang pada motif batik Parang.

Persegi panjang dan jajar genjang tersebut selanjutnya dinamakan persegi panjang PP dan jajar genjang J . Persegi panjang PP dan jajar genjang J selanjutnya digabungkan dengan lingkaran L dan lingkaran L' , sehingga akan menghasilkan satu motif dasar batik Parang. Selanjutnya, untuk membentuk

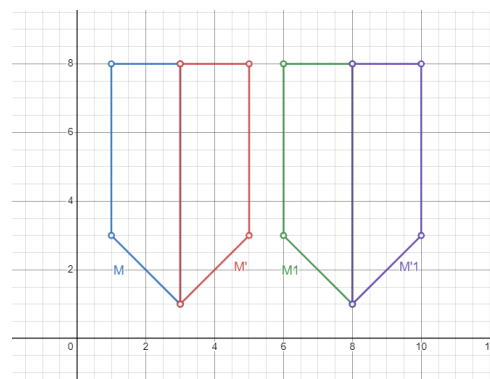
rangkaian pola motif batik Parang, akan dilakukan translasi pada satu motif batik Parang. Bangun-bangun pada motif batik Parang akan ditranslasikan terhadap $T(9, -4)$.



Gambar 4. Penyusunan motif batik Parang

c. Motif Batik Cemukiran

Di dalam motif batik Cemukiran, jika didekati secara matematis terdapat bentuk geometri yang terlihat serupa dengan dua bangun trapesium yang kongruen, dengan salah satu dari masing-masing sisi trapesium yang panjangnya sama saling berhimpit. Dalam penelitian ini, akan diawali dengan trapesium M . Transformasi geometri yang digunakan untuk menyusun motif Cemukiran dalam penelitian ini yang pertama adalah refleksi. Trapesium M direfleksikan terhadap garis $x = 3$. Dari hasil refleksi tersebut, diperoleh trapesium M' yang salah satu sisinya berhimpit dengan salah satu sisi trapesium M , sehingga membentuk bangun segilima yang terdapat pada motif batik Cemukiran. Selanjutnya, untuk membentuk rangkaian pola motif batik Cemukiran, akan dilakukan translasi pada satu motif batik Cemukiran. Trapesium M akan ditranslasikan terhadap $T(5,0)$.



Gambar 5. Penyusunan Motif Batik Cemukiran

Pembahasan

Dari hasil penelitian, dapat diketahui bahwa terdapat beberapa bentuk geometri dan konsep transformasi geometri dalam penyusunan motif batik Larangan Yogyakarta.

1. Identifikasi Bentuk Geometri

Berikut bentuk geometri yang ditemukan dalam penyusunan motif batik Larangan Yogyakarta.

a. Elips

Bangun elips dapat ditemukan dalam penyusunan motif batik Kawung. Sebuah bangun elips sendiri dapat dibentuk dari susunan seperempat kurva elips.

Penyusunan bangun elips pada motif batik Kawung yaitu empat bangun elips yang berpusat pada satu titik.

b. Lingkaran

Bangun lingkaran dapat ditemukan dalam penyusunan motif batik Parang. Sebuah bangun lingkaran sendiri dapat dibentuk dari susunan seperempat kurva lingkaran. Penyusunan bangun lingkaran pada motif batik Parang yaitu dua bangun lingkaran yang diantara dua bangun lingkaran tersebut terdapat bangun jajar genjang dan berdampingan dengan bangun persegi panjang.

c. Jajar Genjang

Bangun jajar genjang dapat ditemukan dalam penyusunan motif batik Parang. Penyusunan bangun jajar genjang pada motif batik Parang yaitu sebuah bangun jajar genjang yang berdampingan dengan bangun persegi panjang dan dua bangun lingkaran.

d. Persegi Panjang

Bangun persegi panjang dapat ditemukan dalam penyusunan motif batik Parang. Penyusunan bangun persegi panjang pada motif batik Parang yaitu sebuah bangun persegi panjang yang berdampingan dengan bangun jajar genjang dan dua bangun lingkaran.

e. Trapesium

Bangun trapesium dapat ditemukan dalam penyusunan motif batik Cemukiran. Penyusunan bangun trapesium pada motif batik Cemukiran yaitu dua bangun trapesium yang saling berhimpit pada sisi yang sama.

2. Transformasi Geometri

Berikut konsep transformasi geometri yang ditemukan dalam penyusunan motif batik Larangan Yogyakarta:

a. Rotasi

Transformasi geometri berupa rotasi dapat ditemukan dalam penyusunan motif batik Kawung. Dalam penyusunan motif batik Kawung, bangun elips dengan pusat $(6,1)$ yang sumbu mayornya sejajar dengan sumbu x dirotasikan sebanyak 45° berlawanan dengan arah jarum jam. Kemudian dapat dilanjutkan dengan konsep transformasi geometri lainnya dalam penyusunan motif batik Kawung.

b. Refleksi

Transformasi geometri berupa refleksi dapat ditemukan dalam penyusunan motif batik Kawung, motif batik Parang, dan motif batik Cemukiran. Pada penyusunan motif batik Kawung, refleksi dilakukan pada seperempat kurva elips yang terdapat pada kuadran 2 koordinat kartesius terhadap sumbu x sehingga membentuk setengah kurva elips. Selanjutnya setengah kurva elips tersebut direfleksikan terhadap sumbu y sehingga membentuk satu bangun elips. Refleksi selanjutnya yang digunakan dalam penyusunan motif batik Kawung adalah refleksi pada bangun elips yang telah dirotasikan sebanyak 45° berlawanan dengan arah jarum jam terhadap sumbu y .

Pada penyusunan motif batik Parang, refleksi dilakukan pada seperempat kurva lingkaran yang terdapat pada kuadran 2 koordinat kartesius terhadap sumbu x sehingga membentuk setengah kurva lingkaran. Selanjutnya setengah kurva lingkaran tersebut direfleksikan terhadap sumbu y sehingga membentuk satu bangun lingkaran. Refleksi selanjutnya yang digunakan dalam penyusunan motif batik Parang adalah refleksi pada lingkaran dengan pusat $(8,3)$ terhadap garis $y = 12$.

Pada penyusunan motif batik Cemukiran, refleksi dilakukan pada bangun trapesium dan titik-titik sudut (1,3), (3,1), (3,8), dan (1,8) terhadap garis $x = 3$, sehingga menghasilkan dua bangun trapesium yang saling berhimpit.

c. Translasi

Transformasi geometri berupa refleksi dapat ditemukan dalam penyusunan motif batik Kawung, motif batik Parang, dan motif batik Cemukiran. Pada penyusunan motif batik Kawung, translasi dilakukan pada bangun elips dengan pusat (0,0) terhadap $T(6,1)$. Translasi selanjutnya yang digunakan dalam penyusunan motif batik Kawung adalah translasi yang dilakukan pada elips yang telah dirotasikan sebanyak 45° berlawanan dengan arah jarum jam terhadap $T(-9, -9)$.

Pada penyusunan motif batik Parang, translasi dilakukan pada satu motif batik Parang terhadap $T(9, -4)$. Sementara itu pada penyusunan motif batik Cemukiran, translasi dilakukan pada satu motif batik Cemukiran terhadap $T(5,0)$.

Tabel 1. Identifikasi bentuk geometri dan penerapan transformasi geometri

Morif Batik	Identifikasi Bentuk Geometri	Penerapan Transformasi Geometri
Kawung	Elips	Rotasi, Refleksi, Translasi
Parang	Lingkaran, Jajar Genjang, Persegi Panjang	Refleksi, Translasi
Cemukiran	Trapesium	Refleksi, Translasi

Terdapat beberapa bentuk geometri dan konsep transformasi geometri yang ditemukan dalam penyusunan tiga motif batik larangan Yogyakarta yang telah diteliti, dan jika dibandingkan dengan motif batik lain seperti motif batik Ceplok Gresik (Auliya, 2021) terdapat beberapa persamaan dan perbedaan. Pada tiga motif batik Larangan Yogyakarta, bentuk geometri yang dapat diidentifikasi yaitu bangun elips, lingkaran, jajar genjang, persegi panjang, dan trapesium. Sementara itu dalam motif batik Ceplok Gresik, bentuk geometri yang dapat diidentifikasi yaitu bangun segitiga, persegi, persegi panjang, lingkaran, dan trapesium (Auliya, 2021). Untuk konsep transformasi geometri, ditemukan konsep transformasi geometri yang sama dalam penyusunan motif batik Larangan Yogyakarta dan motif batik Ceplok Gresik, yaitu rotasi, refleksi, dan translasi (Auliya, 2021).

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa bentuk-bentuk geometri yang ditemukan pada penyusunan motif batik Larangan Yogyakarta adalah bangun elips, lingkaran, jajar genjang, persegi panjang, dan trapesium. Bangun elips ditemukan pada penyusunan motif batik Kawung. Sementara itu, bangun lingkaran, jajar genjang, dan persegi panjang ditemukan pada penyusunan motif batik. Pada penyusunan motif batik Cemukiran ditemukan bangun trapesium. Dalam penyusunan motif batik Larangan Yogyakarta yang dilakukan, konsep transformasi geometri yang digunakan adalah rotasi, refleksi, dan translasi. Pada penyusunan motif batik Kawung, transformasi geometri yang digunakan adalah rotasi, refleksi, dan translasi. Sementara itu, pada penyusunan motif batik Parang, transformasi geometri yang digunakan adalah refleksi dan translasi. Pada penyusunan motif batik Cemukiran, transformasi geometri yang digunakan adalah refleksi dan translasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldina, L. (2016). Penerapan Transformasi Geometri pada Karya Seni Indonesia. *Makalah Aljabar Geometri*.
- Auliya, A.N. (2021). *Eksplorasi Bangun Datar dan Transformasi Geometri pada Motif Batik Pamiluto Ceplok Gresik*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Christanti, A. D. I., Sari, F. Y., & Pramita, E. (2020). Etnomatematika Pada Batik Kawung Yogyakarta Dalam Transformasi Geometri. *ProSANDIKA UNIKAL (Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Pekalongan)*, 1, 435–444. <https://proceeding.unikal.ac.id/index.php/sandika/article/view/438>
- D'Ambrosio, U., (1997), Ethnomathematics and its Place in History and Pedagogy of Mathematics, In A. Powell & Frankenstein M. (Eds.), *Ethnomathematics, Challenging Eurocentrism in Mathematics Education (13-24)*, Albany: State University of New York Press.
- Ebert, D. (2015). Graphing Projects with Desmos. *The Mathematics Teacher*, 108(5), 388-391. <https://doi.org/10.5951/mathteacher.108.5.0388>
- Indreswari, A. G. (2014). Batik Larangan Di Keraton Yogyakarta Pada Masa Pemerintahan Sri Sultan Hb VII. *Corak Jurnal Seni Kriya*, 3(2), 169–178. <https://doi.org/10.24821/corak.v3i2.2354>
- Martin, G.E. (1982). *Transformation Geometry: An Introduction to Symetry*. New York: Springer-Verlag New York Inc.
- Sewan, S.S. (1980). *Seni Kerajinan Batik Indonesia*. Jakarta: Departemen Perindustrian RI.
- Sondari, K. (2002). *Album Seni Budaya Batik Pesisiran*. Jakarta: Proyek Pengembangan Media Kebudayaan.
- Suyanto, A. N. (2002). *Makna Simbolis Motif – Motif Batik Busana Pengantin Jawa*. Yogyakarta: Lembaga Penelitian Institut Seni Indonesia Yogyakarta.
- Zuraida, H. (2010). *Sejarah Batik Tradisional Imogiri 1935-1942*. Skripsi. Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.