

## Etnomatematika: Analisis Sistem Geometri Pada Motif Batik Trusmi Cirebon

Nurul Ikhsan Karimah<sup>1</sup>, Dianne Amor Kusuma<sup>2</sup>, Muchamad Subali Noto<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Universitas Swadaya Gunung Jati, Cirebon

<sup>2</sup>Universitas Padjajaran, Bandung

e-mail: [nikhsank@gmail.com](mailto:nikhsank@gmail.com)

### Abstract

Ethnomathematics is mathematics that grows in a culture of the society that is used as a habit by society. Trusmi Batik is a culture that located in the Plered District of Cirebon Regency. The purpose of this study was to determine the mathematical concepts of the Trusmi batik motifs produced from canting. The type of research used is qualitative research with ethnographic methods. The instrument of this research was the researchers themselves, and the data collection techniques used in the form of observation, documentation, and interviews. Data processing in this study was carried out by a triangulation process on three previous studies. The results of this study were in the form of verification of conclusions from triangulation, namely the concept of transformation and correlation with the motifs Trusmi Batik.

**Keywords** : ethnomathematics, batik trusmi, geometry

### 1. PENDAHULUAN

Budaya banyak tumbuh dan berkembang di tengah keberagaman masyarakat Indonesia. Budaya atau kebudayaan menurut Koentjaraningrat (Sulaeman, 2012), berasal dari bahasa Sanskerta *budhayah*, yang merupakan bentuk lazim dari kata *budhi* yang memiliki arti budi atau akal. Sehingga dari pendapat tersebut dapat diartikan bahwa budaya adalah hal-hal atau kondisi yang menggunakan akal pikiran manusia.

Salah satu hal yang berkaitan dengan akal pikiran/logika adalah ilmu pengetahuan. Hal ini dipertegas oleh Soekanto dan Sulistyowati (2014), bahwa manusia memperoleh ilmu pengetahuan melalui logika atau akal yang dimilikinya. Salah satu contoh ilmu pengetahuan yang menggunakan logika dan berguna bagi kehidupan adalah matematika. Hal ini sesuai dengan pendapat James dan James (Rahmah, 2013) bahwa

matematika merupakan ilmu mengenai logika, terkait bentuk, susunan, besaran dan konsep-konsep yang saling berhubungan atau berkaitan. Artinya selain menggunakan logika, matematika juga merupakan ilmu pengetahuan yang tersusun atau terstruktur.

Konsep matematika banyak kita temukan diberbagai bidang kehidupan. Menurut Turmudi (2009), matematika perlu dipelajari dalam ruang lingkup kehidupan sehari-hari. Pernyataan tersebut dipertegas dengan Suryadi (Anggara, 2016), bahwa matematika itu berkaitan dengan lingkungan sosial dan aspek budaya. Maka disimpulkan Suhartini dan Martyanti (2017) matematika dapat dipelajari melalui budaya. Artinya dari beberapa uraian di atas dapat ditarik kesimpulan, bahwa dengan budaya kita dapat belajar, mengajarkan, memahami, menjelaskan, dan mengetahui unsur apa saja yang ada pada matematika yang terkandung di dalam budaya tersebut.

Istilah yang digunakan untuk menunjukkan adanya konsep dan unsur matematika di dalam suatu budaya disebut etnomatematika. Etnomatematika merupakan alih bahasa dari *ethnomathematics*. Istilah *ethnomathematics* pertama kali diperkenalkan oleh Ubiratan d'ambrasio sekitar tahun 1980, d'ambrasio adalah seorang pengajar matematika di universitas di Brazil. *Ethnomathematics* dirangkai dari tiga unsur yaitu *ethno + mathema + tic*.

Salah satu wujud hasil budaya warisan nenek moyang yang mengandung unsur matematika adalah batik. UNESCO pada 2 Oktober 2009 melegalkan dan mengesahkan batik sebagai warisan budaya dunia tak benda yang berasal asli dari Indonesia. Batik dikatakan warisan budaya dunia tak benda karena yang diwariskan batik bukanlah benda batiknya, akan tetapi proses membatiknya.

Batik Cirebon dikenal dengan nama batik Trusmi, sebab keberadaan pengrajin dan pusat penjualannya berada di desa Trusmi. Mulai dari batik tulis, cap, sampai sablon semua tersedia dan diproduksi di kawasan batik Trusmi. Berdasarkan hasil observasi, wawancara dan dokumentasi yang dilakukan peneliti dengan beberapa pengrajin dan penjual batik Trusmi, bahwa secara tidak langsung terdapat unsur dan konsep matematika yang dapat ditemukan dalam motif batik Trusmi.

Sudah ada beberapa penelitian di Cirebon terkait dengan kebudayaan dan matematika ataupun pendidikan matematika, diantaranya adalah Explorasi Nilai-Nilai Etnomatematika untuk Menemukan Nilai Filosofis dan Pesan Moralitas dalam Kebudayaan Cirebon oleh Arwanto (2016), penelitian ini mengeksplorasi etnomatematika yang ada di Keraton Kanoman Cirebon, dari hasil eksplorasi tersebut diperoleh konsep matematika berupa konsep bentuk geometri, serta pencerminan pada motif pada bentuk bangunan dan benda-benda yang ada dalam keraton tersebut. Anggara (2016) dalam penelitian, Pengembangan Pembelajaran Matematika Melalui Eksplorasi Etnomatematika pada Ragam Hias Batik Trusmi Cirebon, penelitian ini mengungkap aspek matematis pada motif batik berupa transformasi isometri yaitu translasi, refleksi, dan dilatasi. Penelitian oleh Syahrin., dkk (2016), belajar etnomatematika dari *Aboge (Alif, Rebo, Wage)* sebagai kalender penentu hari besar islam dan upacara tradisional di keraton Kesepuhan, penelitian ini menjelaskan perhitungan matematika dalam penerapan hari besar islam serta upacara adat dalam kalender yang digunakan Keraton Kasepuhan. Serta Arwanto (2017) pada penelitian Eksplorasi Etnomatematika Batik Trusmi Cirebon untuk Mengungkap Nilai Filosofis dan Konsep Matematis, dalam penelitian tersebut Arwanto memaparkan konsep matematis pada motif batik diantaranya konsep geometri simetris, transformasi geometri yaitu translasi, reflkesi, rotasi, dan dilatasi, serta konsep kekongruenan. Berdasarkan hasil pemaparan di atas melalui etnometematika banyak konsep dan unsur matematika yang ditemukan dalam suatu budaya masyarakat. Dari penjabaran tersebut juga dapat diketahui bahwa belajar dan mengajar matematika dapat dilakukan dengan bermakna dari suatu budaya. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Rahmawati dan Marsigit (2017), bahwa melalui etnomatematika siswa dapat memahami matematika dan lebih mengetahui budaya mereka. Irawan dan Kencanawaty (2017) menambahkan, bahwa dalam proses pembelajaran matematika yang mengaitkan budaya dapat memberikan kemudahan bagi siswa untuk memahami materi sekaligus budaya yang ada. Sehingga dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa dengan etnomatematika dapat menyebabkan pembelajaran matematika lebih konkrit atau nyata.

Motif pada batik Trusmi Cirebon merupakan bagian nyata dari suatu budaya yang dapat dieksplorasi untuk mendapatkan konsep-konsep matematika. Melalui eksplorasi pada penelitian ini diharapkan pengetahuan mengenai matematika tidak hanya berpatokan pada pendidikan formal saja tetapi pembelajaran juga dapat ditemukan pada aspek budaya masyarakat sekitar. Etnomatematika dalam kurikulum sekolah juga dapat memberikan suasana dan nuansa baru dalam pembelajaran matematika di sekolah, dengan pertimbangan bahwa setiap daerah di Indonesia memiliki beragam budaya.

## **2. METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode etnografi. Metode etnografi menurut Creswell (2015) adalah suatu strategi penelitian kualitatif yang digunakan untuk mengetahui suatu kebudayaan di lingkungan masyarakat, dengan melalui pengumpulan data di lapangan. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan, mengumpulkan, mengolah, dan menyimpulkan data hasil penelitian yang berhubungan dengan unsur-unsur matematika dan proses berpikir matematis pengrajin batik trusmi yang ada di Cirebon.

### **Tempat dan Waktu**

Penelitian ini dimulai pada awal Mei 2018 sampai dengan bulan Agustus 2018. Penelitian ini terdiri dari tempat yang berada di kawasan batik Trusmi, pelaku berupa pengrajin batik tulis yang dijadikan sebagai partisipan yang digunakan untuk menggali informasi atau data sebanyak-banyaknya yang berguna dalam penelitian.

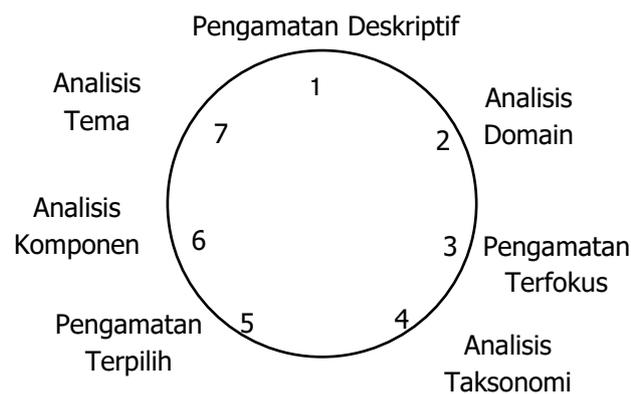
### **Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian**

Data merupakan bagian terpenting dalam suatu penelitian, karena dengan data yang diperoleh peneliti dapat mengetahui hasil dari penelitian yang telah dilakukan. Data yang diperoleh dalam penelitian dikumpulkan dengan teknik pengumpulan data. Menurut Sugiyono (2016) teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik triangulasi. Teknik triangulasi terdiri dari observasi, dokumentasi, dan wawancara, serta pada penelitian ini peneliti dilengkapi dengan catatan lapangan dan transkrip wawancara berkode sebagai hasil dari teknik pengumpulan data tambahan.

Instrumen penelitian merupakan komponen yang penting dalam suatu penelitian. Sesuai dengan Sugiyono (2016) bahwa pada penelitian kualitatif yang menjadi alat penelitian atau instrumen adalah peneliti itu sendiri. Instrumen merupakan alat utama dalam pengumpulan data dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri.

### Tahapan Pelaksanaan dan Pengolahan Data

Setelah informasi terkumpul dari data yang dihasilkan dari observasi, dokumentasi, dan wawancara, langkah selanjutnya ialah mengolah data. Pengolahan data bertujuan untuk mendeskripsikan data dan membuat kesimpulan dari hasil data yang diperoleh, sehingga dapat dipahami. Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan beberapa tahap prosedur terkait penelitian kualitatif dengan pendekatan etnografi menurut Spradley (Moleong, 2014) sebagai berikut.

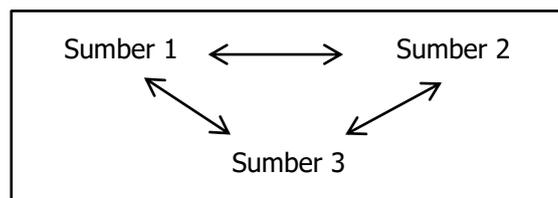


Gambar 1. Proses Penelitian dan Analisis Data Menurut Spradley  
Figure 1. Research Process and Analisis Data on Spradley

Berdasarkan gambar di atas terlihat bahwa tahapan penelitian dimulai dari, 1. Pengamatan deskriptif merupakan tahap awal peneliti mengamati keseluruhan yang berkaitan dengan latar belakang masalah pada penelitian, dan diperoleh catatan hasil pengamatan yang disebut catatan lapangan. 2. Analisis domain merupakan langkah dimana peneliti mendapatkan gambaran yang menyeluruh dan umum dari obyek penelitian. 3. Pengamatan terfokus berupa wawancara mengenai topik yang menjadi fokus penelitian. 4. Tahap analisis taksonomi merupakan tahap mencari bagaimana kategori atau domain yang terpilih dijabarkan menjadi lebih rinci lagi. 5. Pengamatan terpilih ini

digunakan untuk memperdalam dan merinci informasi atau data yang diperoleh. 6. Analisis komponen merupakan tahap mencari kekhususan atau spesifik pada tiap struktur internal dengan cara mengkontraskan antar bagian atau elemen. 7. Analisis tema merupakan tahap yang mengintegrasikan lintas kategori dari hasil analisis domain, taksonomi, dan komponensial, yang dilanjutkan menyusun sebuah kesimpulan dari obyek penelitian yang dahulu masih terlihat abu-abu, setelah dilakukan penelitian baru terlihat lebih jelas.

Verifikasi kesimpulan dalam penelitian kualitatif ditekankan pada hasil proses triangulasi. Menurut Wiersma (Sugiyono, 2016) triangulasi dalam pengujian kredibilitas (derajat kepercayaan) penelitian ini berguna sebagai pengecekan informasi dari sekumpulan sumber data dengan berbagai cara dan waktu. Adapun dalam penelitian ini menggunakan triangulasi sumber.

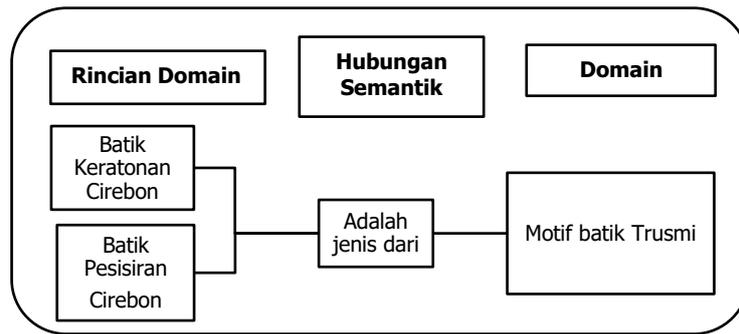


Gambar 2. Triangulasi Sumber

Triangulasi sumber berguna untuk menguji derajat kepercayaan data yang dilakukan dengan mengecek informasi atau data yang diperoleh dari beberapa sumber penelitian. Pada penelitian ini yang menjadi sumber penelitian berupa tiga penelitian terdahulu terkait etnomatematika pada batik-batik yang ada di Indonesia. Triangulasi sumber dilakukan dengan tujuan untuk mencari kesepakatan kesimpulan dan kesesuaian data terkait etnomatematika pada motif batik Trusmi yang berhubungan dengan matematika dari sumber dan waktu yang berbeda.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

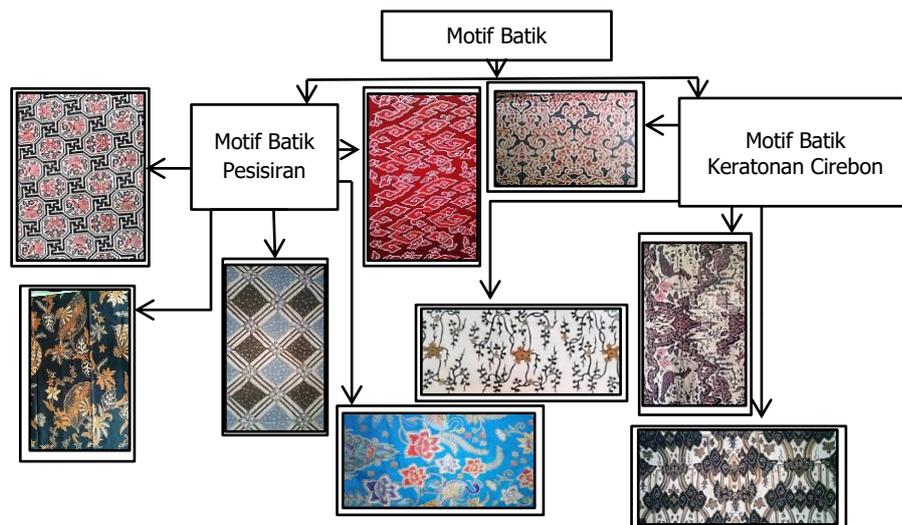
Terdapat bermacam-macam motif batik Trusmi yang dapat ditemukan di kawasan produksi batik Trusmi. Tujuan penelitian ini adalah mengeksplorasi motif batik Trusmi Cirebon yang mengandung unsur matematika. Berikut gambaran motif-motif batik Trusmi yang ada di kawasan batik Trusmi Cirebon.



Gambar 3. Hasil Analisis Domain Motif Batik Trusmi

Hasil data analisis domain di atas menunjukkan bahwa terdapat dua jenis batik Trusmi pada kawasan batik Trusmi Cirebon yaitu batik Keratonan Cirebon dan batik Pesisiran Cirebon. Selanjutnya berdasarkan data hasil temuan pada analisis domain motif batik Trusmi di atas, tahap selanjutnya dilakukan analisis taksonomi.

Pada tahap analisis taksonomi dalam domain motif batik Trusmi, penelitian diperdalam melalui pengumpulan data di lapangan yaitu pada central batik Trusmi Cirebon (gedung pasar batik Trusmi). Motif-motif yang dipilih berdasarkan etnomatematika pada motif batik Trusmi diantaranya Mega Mendung, Rajeg Wesi, Kipas, Tela Sekeret, dan Tiga Negeri Pangkaan Totok Mimi. Berikut gambar hasil analisis domain dan taksonomi terkait penemuan berbagai macam motif batik Trusmi Cirebon.



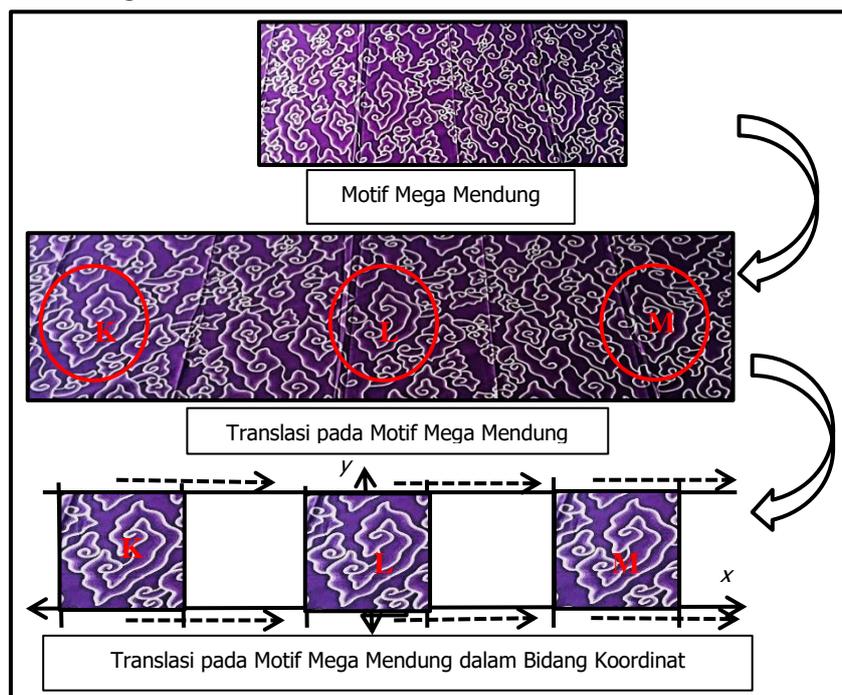
Gambar 4. Hasil Analisis Taksnomi Motif Batik Trusmi

### Konsep Translasi pada Motif Batik Tusmi

Setelah analisis domain dan taksonomi, selanjutnya dilakukan analisis komponensial untuk mencari perbandingan dari setiap motif batik Trusmi. Translasi merupakan transformasi yang memindahkan suatu titik atau benda dengan arah dan jarak tertentu. Benda yang digeser tidak mengalami perubahan bentuk dan ukuran. Berikut beberapa motif batik Trusmi yang mempunyai konsep translasi.

### Motif Mega Mendung

Motif Mega Mendung berbentuk awan-awan, yang pada masyarakat Cirebon mempunyai arti awan mendung. Lebih lanjut, bentuk awan pada motif Mega Mendung mempunyai hubungan dengan konsep translasi. Berikut gambaran konsep translasi pada motif batik Mega Mendung.



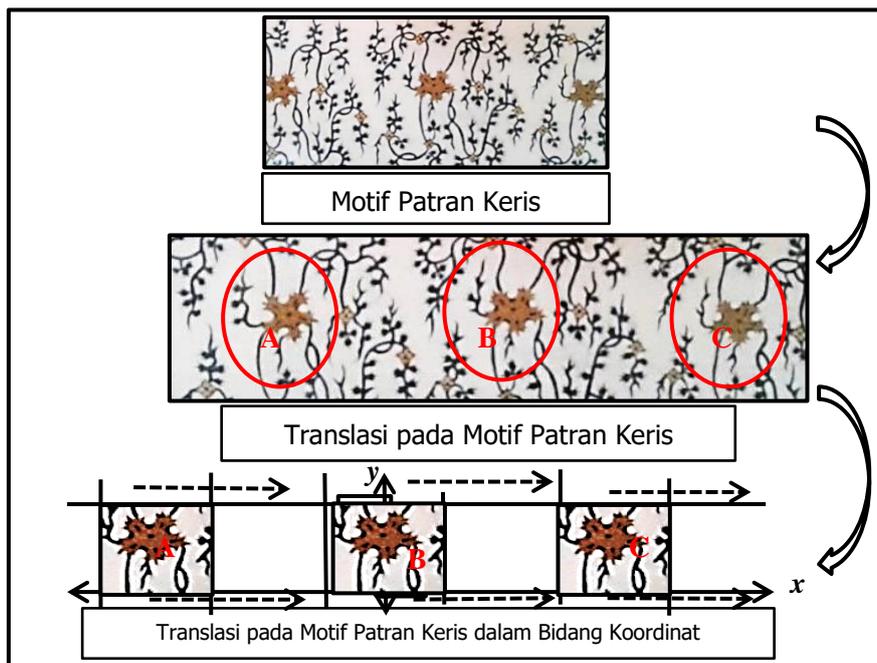
Gambar 5. Analisis Komponensial pada Motif Mega Mendung

Dari hasil analisis komponensial pada motif Mega Mendung yang ditunjukkan pada gambar 5, dimisalkan kain motif Mega Mendung dipotong sebesar bidang K yang berada pada koordinat, lebih lanjut bidang K tersebut digeser dua satuan ke kanan sehingga bidang K berada di bidang L. Selanjutnya bidang K tersebut digeser dua satuan ke

kanan lagi sehingga bidang K berada di bidang M. Geser bidang K tersebut sampai membentuk motif batik Mega Mendung yang utuh. Sehingga terlihat bahwa terdapat konsep translasi pada motif Mega Mendung.

#### Motif Patran Keris

Motif ini dinamakan Patran Keris karena pada bagian ujung-ujung motif ini terlihat seperti bentuk keris. Motif Patran Keris merupakan salah satu jenis motif dari batik Keratonan Cirebon. Batik ini digunakan oleh Sinuwun Sultan dan Den ayu. Motif Patran Keris sering digunakan sebagai pakaian pengantin kebesaran karena kehalusan dan kelembutan dari motif tersebut.



Gambar 6. Analisis Komponensial pada Motif Patran Keris

Dari hasil analisis komponensial pada motif Patran Keris yang ditunjukkan pada gambar 6, dimisalkan kain motif Patran Keris dipotong sebesar bidang A yang berada pada koordinat, lebih lanjut bidang A tersebut digeser dua satuan ke kanan sehingga bidang K

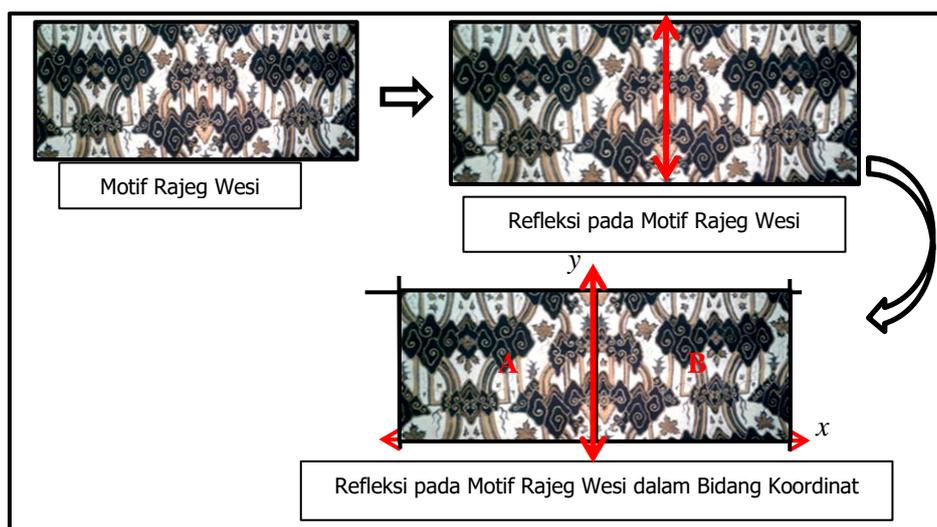
berada di bidang B. Selanjutnya bidang A tersebut digeser dua satuan ke kanan lagi sehingga bidang A berada di bidang M. Geser bidang A tersebut sampai membentuk motif batik Patran Keris yang utuh. Sehingga terlihat bahwa terdapat konsep translasi pada motif Patran Keris.

### Konsep Refleksi Pada Motif Batik Tusmi

Setelah analisis domain dan taksonomi, selanjutnya dilakukan analisis komponensial untuk mencari perbedaan dari setiap motif batik Trusmi. Refleksi merupakan transformasi yang memindahkan suatu titik atau benda dari suatu bidang ke bidang lain pada kedudukan yang sama dengan menggunakan sifat cermin. Benda yang digeser tidak mengalami perubahan bentuk dan ukuran. Berikut beberapa motif batik Trusmi yang mempunyai konsep refleksi.

### Motif Rajeg Wesi

Motif Rajeg Wesi berbentuk pagar yang dihiasi dengan susunan wadaman (batu). Motif Rajeg Wesi memiliki makna kekuatan, keteguhan serta kekokohan jiwa (iman) dan raga. Motif ini adalah salah satu motif batik Keratonan Cirebon. Motif ini juga digunakan oleh kalangan punggawa abdi dalem Keraton Cirebon.



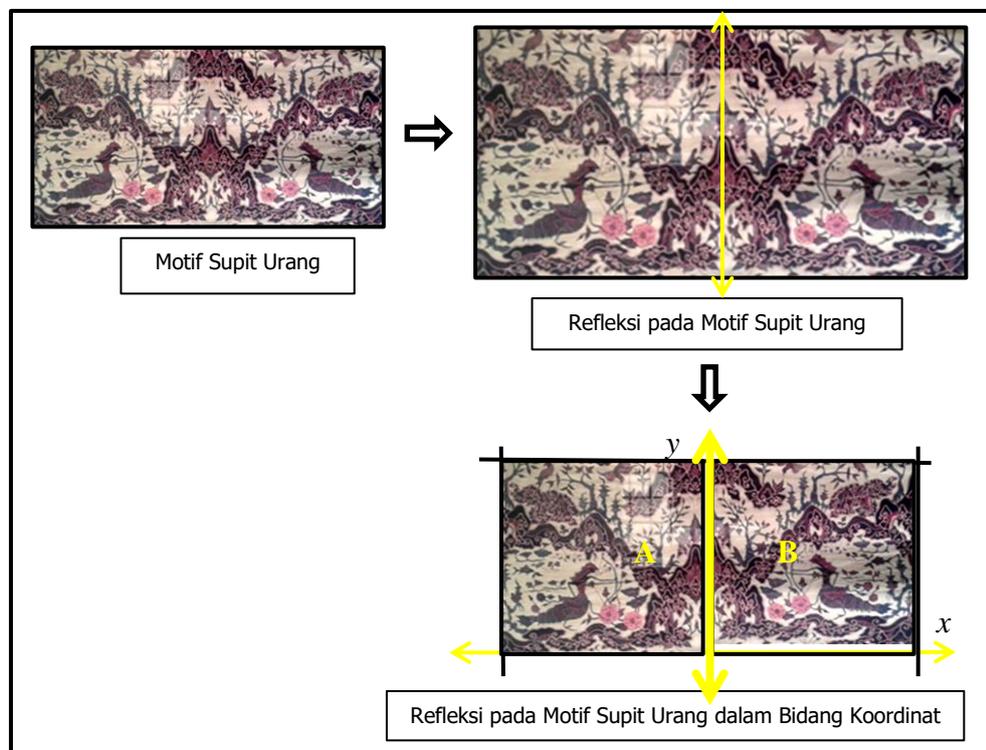
Gambar 7. Analisis Komponensial pada Motif Rajeg Wesi

Dari hasil analisis komponensial pada motif Rajeg Wesi yang ditunjukkan pada gambar 7, dimisalkan kain motif Rajeg Wesi dipotong sebesar bidang A yang berada pada koordinat, lebih lanjut bidang A

tersebut direfleksikan terhadap sumbu  $y$ , sehingga memiliki bayangan di bidang B. Sehingga terlihat bahwa terdapat konsep refleksi pada motif Rajeg Wesi.

### Motif Supit Urang

Motif Supit Urang juga merupakan motif batik Keratonan Cirebon. Bentuk dan nama motif ini diinspirasi dari cerita rakyat tentang tokoh Urang Ayu atau yang dikenal sekarang sebagai puteri duyung. Kata “urang” dalam bahasa Indonesia berarti udang, dan “ayu” berarti cantik. Adapun dalam motif batik ini terdapat bentuk wanita cantik dengan kaki seperti udang.

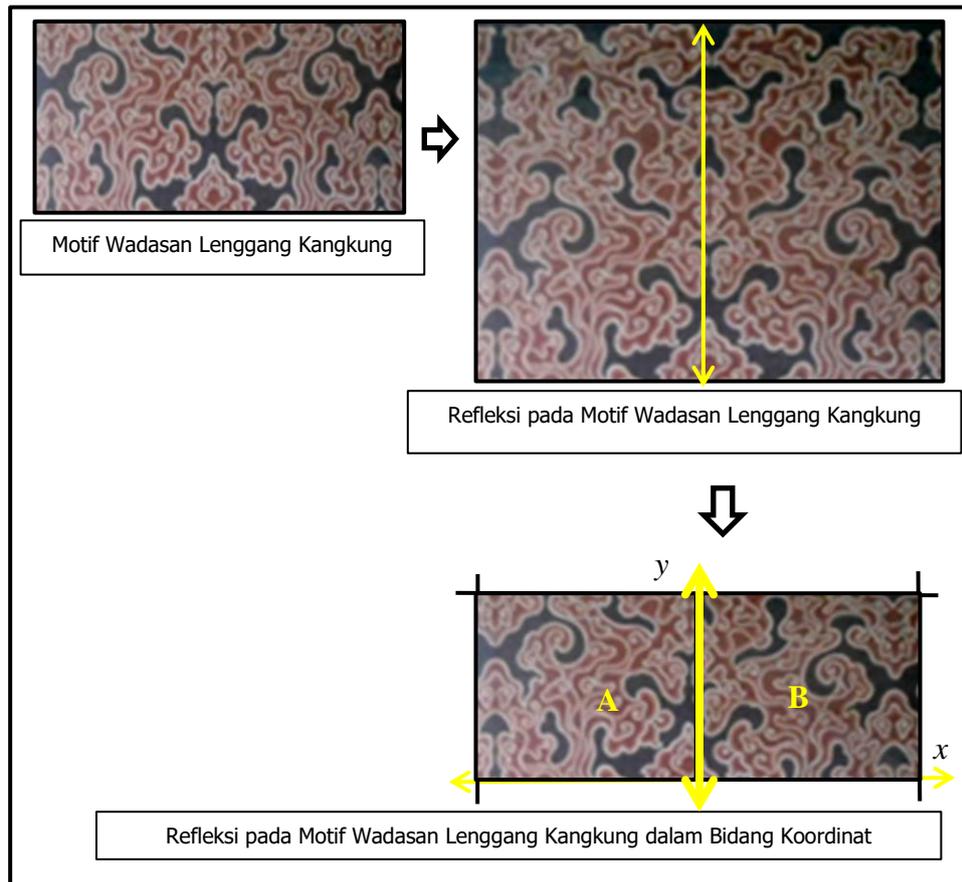


Gambar 8. Analisis Komponensial pada Motif Supit Urang

Dari hasil analisis komponensial pada motif Rajeg Wesi yang ditunjukkan pada gambar 8, dimisalkan kain motif Supit Urang dipotong sebesar bidang A yang berada pada koordinat, lebih lanjut bidang A tersebut direfleksikan terhadap sumbu  $y$ , sehingga memiliki bayangan di bidang B. Sehingga terlihat bahwa terdapat konsep refleksi pada motif Supit Urang.

### Motif Wadasan Lenggang Kangkung

Motif Wadasan Lenggang Kangkung juga merupakan motif batik Keratonan Cirebon. Pola dasar motif Wadasan Lenggang Kangkung ini disusun dari wadasan yang berbentuk "*lenggang kangkung*". Sehingga motif ini dinamakan motif Wadasan Lenggang Kangkung.



Gambar 9. Analisis Komponensial pada Motif Wadasan Lenggang Kangkung

Dari hasil analisis komponensial pada motif Wadasan Lenggang Kangkung yang ditunjukkan pada gambar 9, dimisalkan kain motif Wadasan Lenggang Kangkung dipotong sebesar bidang A yang berada pada koordinat, lebih lanjut bidang A tersebut direfleksikan terhadap sumbu  $y$ , sehingga memiliki bayangan di bidang B. Sehingga terlihat bahwa terdapat konsep refleksi pada motif Wadasan Lenggang Kangkung.

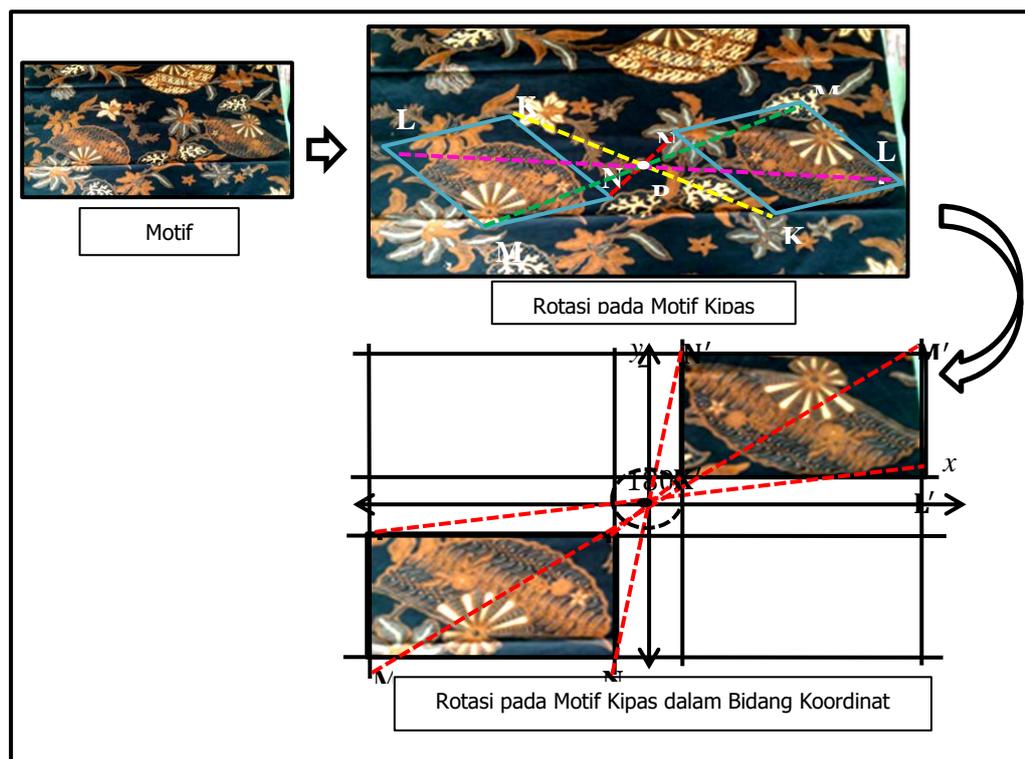
### Konsep Rotasi Pada Motif Batik Tusmi

Rotasi atau perputaran merupakan transformasi yang memutar titik-titik pada suatu benda dalam suatu bidang terhadap suatu titik pusat tertentu

dengan arah rotasi atau poros dan sudut rotasi yang besarnya tertentu. Titik pusat rotasi adalah titik tetap yang digunakan sebagai acuan untuk menentukan arah dan besar sudut rotasi. Berikut beberapa motif batik yang mempunyai konsep rotasi.

### Motif Kipas

Motif ini merupakan salah satu motif batik Pesisiran Cirebon golongan batik Encim yang berbentuk kipas. Batik Encim merupakan jenis batik Pesisiran Cirebon yang pola motifnya dibuat berdasarkan kebutuhan estetika kalangan Tionghoa. Penamaan motif batik ini ditentukan dari bentuk motif, sehingga motif batik Pesisiran tidak memiliki pemaknaan secara simbolis. Motif ini dibuat untuk dapat memenuhi kebutuhan batik pada kalangan masyarakat biasa atau bukan dari kalangan keluarga Keraton Cirebon. Dengan kata lain, batik Pesisiran Cirebon berkembang di luar tembok Keraton Cirebon.



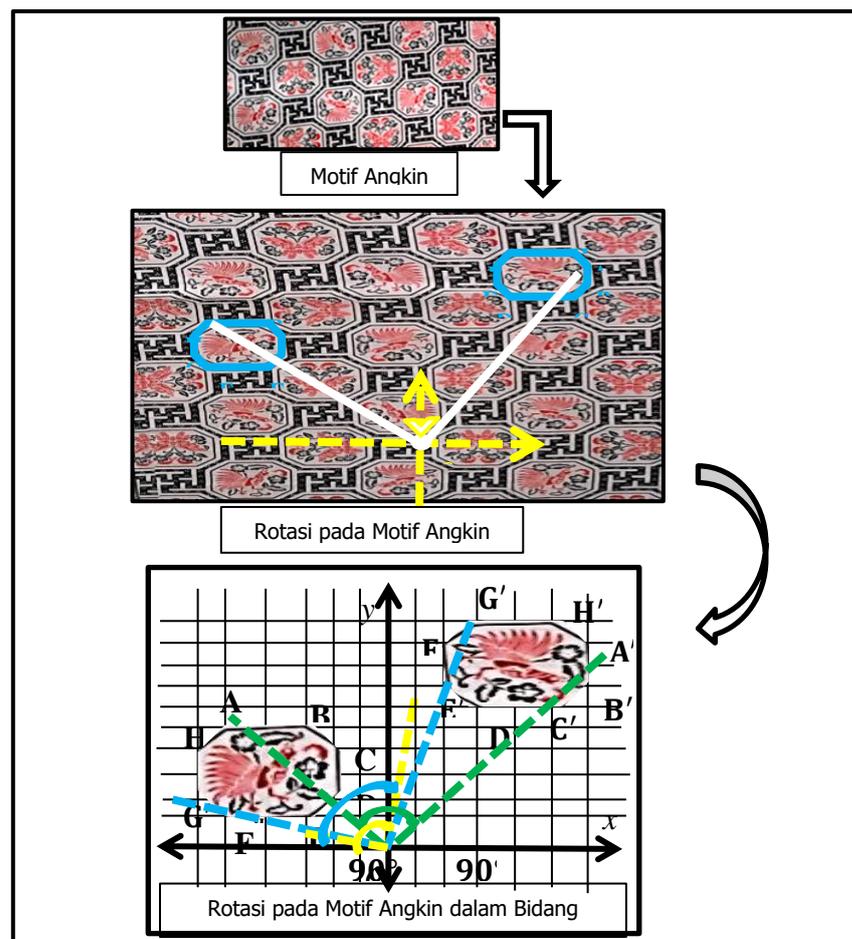
Gambar 10. Analisis Komponensial pada Motif Kipas

Dimisalkan hasil analisis komponensial yang ditunjukkan pada gambar 10, terdapat konsep rotasi pada motif Kipas dengan bantuan bidang koordinat. Dengan bantuan busur titik pusat rotasi berada di titik P dan besar sudut rotasi sebesar  $180^\circ$ , sehingga dapat ditunjukkan rotasi

bangun KLMN terhadap pusat rotasi P dengan besar sudut  $180^\circ$ . Besar sudut  $KPK'$ ,  $LPL'$ ,  $MPM'$ , dan  $NPN'$  adalah sama. Titik K pada bangun KLMN mempunyai bayangan di titik  $K'$  pada bangun  $K'L'M'N'$ , titik L pada bangun KLMN mempunyai bayangan di titik  $L'$  pada bangun  $K'L'M'N'$ , titik M pada bangun KLMN mempunyai bayangan di titik  $M'$  pada bangun  $K'L'M'N'$ , dan titik N pada bangun KLMN mempunyai bayangan di titik  $N'$  pada bangun  $K'L'M'N'$ . Dengan demikian penjabaran tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat konsep rotasi pada motif Kipas.

**Motif Angkin**

Motif ini merupakan saah satu motif batik Pesisiran Cirebon golongan batik Encim dengan pola dasar diagonal-diagonal garis. Penamaan motif batik ini ditentukan dari bentuk motif, sehingga motif batik Pesisiran tidak memiliki pemaknaan simbolis. Cirebon. Dengan kata lain, batik Pesisiran Cirebon berkembang di luar tembok Keraton Cirebon.



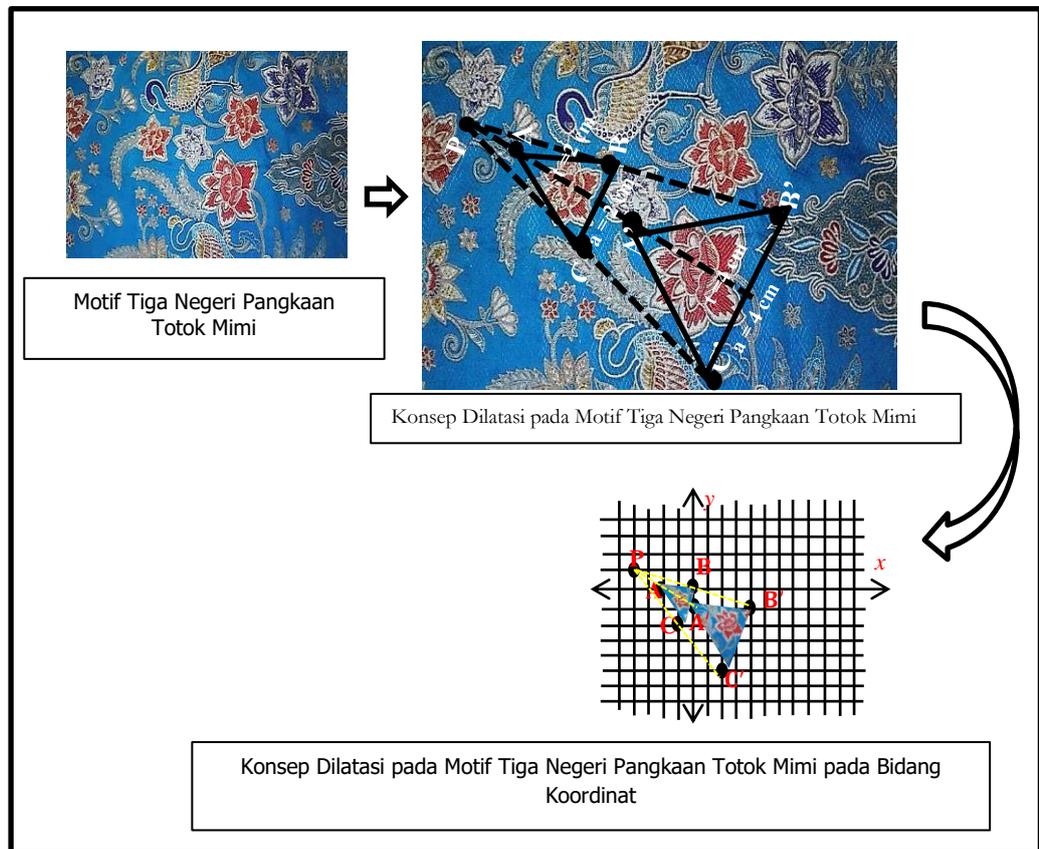
Gambar 11. Analisis Komponensial pada Motif Angkin

Dimisalkan pada gambar 11 di atas untuk menemukan konsep rotasi pada motif Angkin digunakan bantuan koordinat cartesius untuk menentukan titik pusat rotasi, besar sudut rotasi dan arah tertentu yang ditetapkan. Sehingga dapat ditunjukkan rotasi bangun ABCDEFGH terhadap pusat rotasi O. Besar sudut  $AOA'$ ,  $BOB'$ ,  $COC'$ , sampai dengan  $HOH'$  adalah sama. Titik A pada bangun ABCDEFGH mempunyai bayangan di titik  $A'$  pada bangun  $A'B'C'D'E'F'G'H'$ , dengan demikian besar dari sudut  $AOA'$  adalah konstan dan dinamakan sudut rotasi. Pada gambar 4.34 arah rotasi pada bangun ABCDEFGH searah dengan arah jarum jam, sehingga sudut putarnya negatif dengan besar sudut rotasi  $90^\circ$ .

Pada uraian di atas terdapat titik pusat rotasi, besar sudut rotasi dan arah yang dapat ditunjukkan dalam koordinat cartesius pada motif batik Angkin. Dengan demikian dari penjabaran tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat konsep rotasi pada motif Angkin.

#### Konsep Dilatasi pada Motif Batik Tusmi

Dilatasi atau perkalian merupakan transformasi yang mengubah ukuran baik memperbesar atau memperkecil suatu bangun tetapi tidak mengubah bentuk bangunannya. Misalkan terdapat bangun ABC dan titik P sebagai pusat, dari titik P tarik garis putus-putus ke titik A. Ukur panjang PA, kemudian perpanjang garis PA sampai titik  $A'$ , sehingga  $PA'$  berukuran  $k$  kali dari PA. Dengan cara yang sama lakukan pula pada titik B dan C. Berikut motif batik Trusmi yang mempunyai konsep dilatasi.



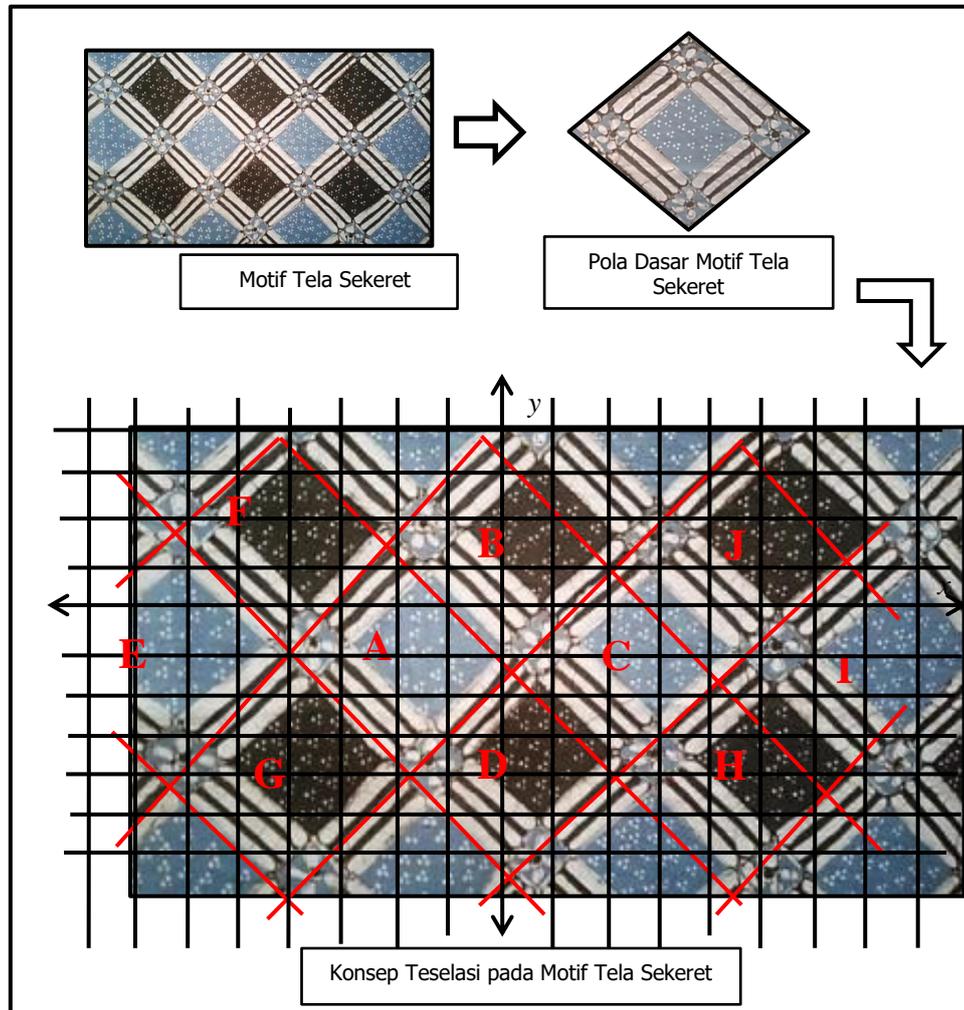
Gambar 12. Analisis Komponensial pada Motif Motif Tiga Negeri Pangkaan Totok Mimi

Hasil analisis komponensial yang ditunjukkan pada gambar 12 di atas untuk menemukan konsep dilatasi pada motif Tiga Negeri Pangkaan Totok Mimi digunakan bantuan koordinat cartesius untuk menunjukkan perbedaan ukuran pada gambar bidang ABC yang mempunyai alas 2 cm dan tinggi 2 cm, dengan gambar bidang A'B'C' yang mempunyai alas 4 cm dan tinggi 4 cm. Sehingga dapat ditunjukkan dilatasi bangun ABC terhadap pusat P dengan faktor skala  $k = 2$ . Dari titik pusat P tarik garis putus-putus ke titik A dengan jarak 2 satuan. Lebih lanjut dari titik P tarik garis putus-putus ke titik A', sehingga PA' mempunyai ukuran dua kali PA yaitu 4 satuan. Dari titik pusat P tarik garis putus-putus ke titik B dengan jarak 4 satuan. Lebih lanjut dari titik P tarik garis putus-putus ke titik B', sehingga PB' mempunyai ukuran

dua kali PB yaitu 8 satuan. Dari titik pusat P tarik garis putus-putus ke titik C dengan jarak 3 satuan. Lebih lanjut dari titik P tarik garis putus-putus ke titik C', sehingga PC' mempunyai ukuran dua kali PC yaitu 6 satuan. Pada uraian ini dapat ditunjukkan bahwa masing-masing titik memiliki faktor skala sebesar 2 satuan, yang dapat ditunjukkan dalam koordinat cartesius pada motif batik Tiga Negeri Pangkaan Totok Mimi. Dengan demikian dari penjabaran tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat konsep dilatasi pada motif Tiga Negeri Pangkaan Totok Mimi.

#### Penerapan Konsep Teselasi Pada Motif Batik Trusmi

Teselasi atau pengubinan merupakan suatu pola yang menutupi bidang datar tertentu dengan mentransformasika bangun datar yang sama yang mengakibatkan tidak ada ruang yang kosong (tumpang tindih), sehingga menciptakan pola dengan bangun segi banyak (*polygon*). Lebih lanjut pada pengubinan, jumlah ukuran sudut segi banyak (*polygon*) yang mengelilingi titik adalah  $360^\circ$ . Berikut gambaran konsep teselasi pada motif batik Tela Sekeret yang merupakan salah satu motif jenis batik Pesisiran Cirebon.

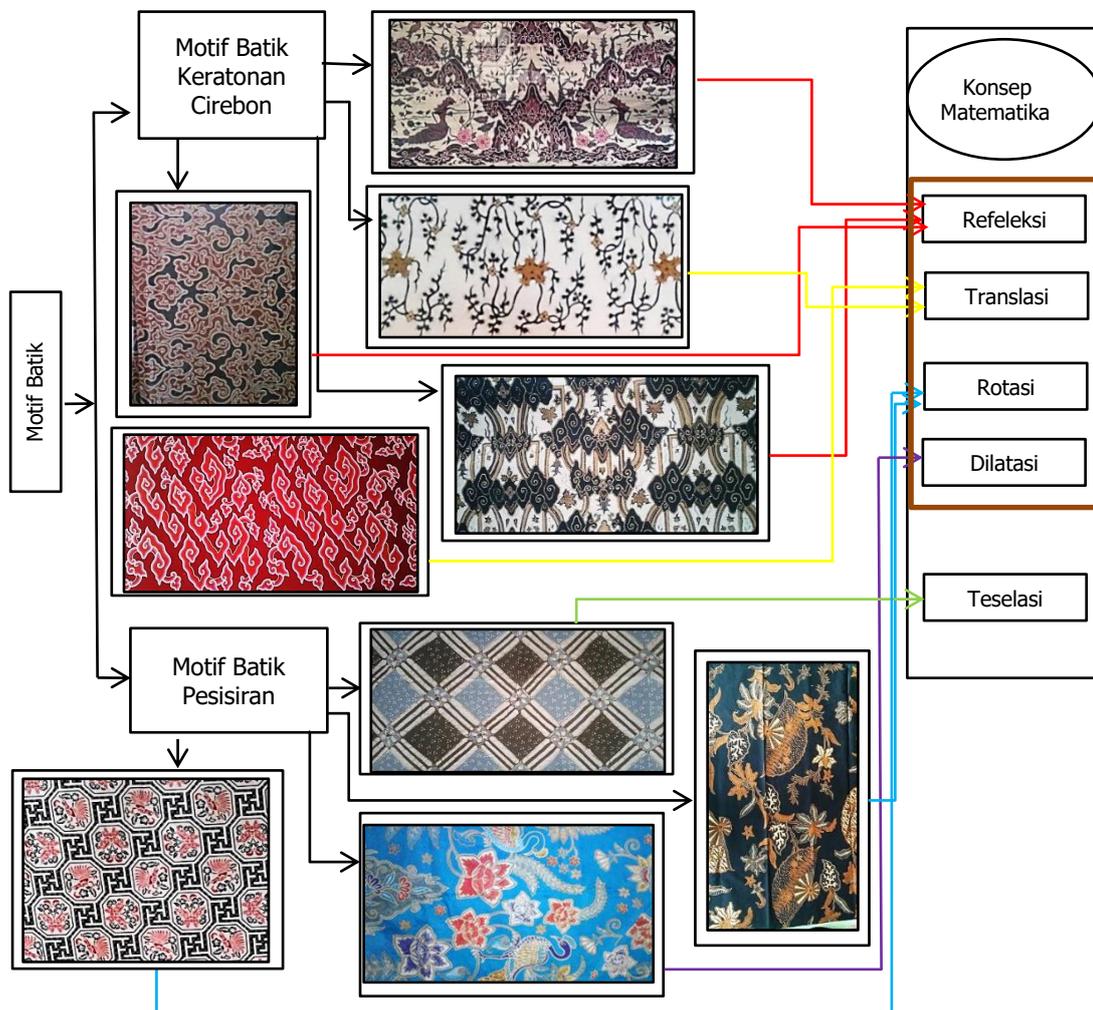


Gambar 13. Analisis Komponensial pada Motif Tela Sekeret

Hasil analisis komponensial yang ditunjukkan pada gambar 13 ditemukan konsep teselasi atau pengubinan pada motif Tela Sekeret dengan bantuan koordinat cartesius. Konsep teselasi tersebut dapat ditunjukkan dengan bangun belah ketupat A pada bidang koordinat yang kemudian ditranslasikan A ke atas dan bawah, sehingga diperoleh bangun B dan G. Bangun A direfleksikan ke kanan dan kiri, sehingga diperoleh bangun C dan E. Hal tersebut dilakukan berulang-ulang ke kanan dan kiri, atas dan bawah untuk melengkapi pola motif batik yang utuh. Sehingga dari penjabaran tersebut dapat ditunjukkan konsep

teselasi atau pengubinan dengan transformasi translasi dan refleksi pada motif batik Tela Sekeret.

Uraian pada analisis domain, taksonomi, dan komponensial pada motif batik Trusmi, dapat menunjukkan adanya konsep transformasi dan teselasi pada motif batik Trusmi. Selanjutnya dilakukan analisis tema kultural untuk dapat menunjukkan hubungan antara analisis domain, taksonomi, dan komponensial serta konsep transformasi dan teselasi yang terdapat pada motif batik Trusmi. Berikut lembar hasil analisis tema kultural etnomatematika pada motif batik Trusmi.



Gambar 14. Hasil Analisis Tema Kultural Etnomatematika pada Motif Batik Trusmi

Dari penjabaran hasil analisis tema kultural terkait etnomatematika pada motif batik Trusmi yang ditunjukkan pada gambar 4.34, dari gambar tersebut diperoleh konsep translasi, refleksi, rotasi, dilatasi, dan teselasi pada motif batik Trusmi. Konsep-konsep transformasi dan teselasi pada motif batik Trusmi tersebut merupakan konsep yang ada pada matematika.

### **Proses Triangulasi Etnomatematika pada Batik Trusmi**

Hasil dari data motif batik Trusmi, dan motif batik Trusmi diperiksa untuk memverifikasi kesimpulan. Verifikasi kesimpulan dilakukan dengan proses triangulasi menggunakan penelitian terdahulu. Berikut penjabaran tiga penelitian terdahulu terkait etnomatematika pada batik.

Penelitian Arwanto (2017) yang berjudul “eksplorasi etnomatematika batik Trusmi Cirebon untuk mengungkap nilai filosofi dan konsep matematis”, dari penelitian tersebut terdapat delapan buah motif batik Trusmi Cirebon yang dieksplorasi yaitu motif Sawat Riwe, Naga Seba, dan Sawat yang mengandung konsep simetri lipat, motif batik Paksi Naga Liman Cirebon yang mengandung konsep refleksi, motif batik Liris Trusmi Cirebon yang mengandung konsep translasi, motif batik Ukel Romo Trusmi Cirebon yang mengandung konsep rotasi, motif batik Wadasan Trusmi Cirebon yang mengandung konsep dilatasi, dan motif batik Wayang Cirebon yang mengandung konsep kekongruenan, serta dari konsep dilatasi pada motif batik Trusmi tersebut dapat mengandung konsep kesebangunan. Dengan demikian dari penelitian tersebut, terdapat konsep geometri yaitu konsep simetri lipat, konsep transformasi berupa refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi, konsep kekongruenan, dan konsep kesebangunan.

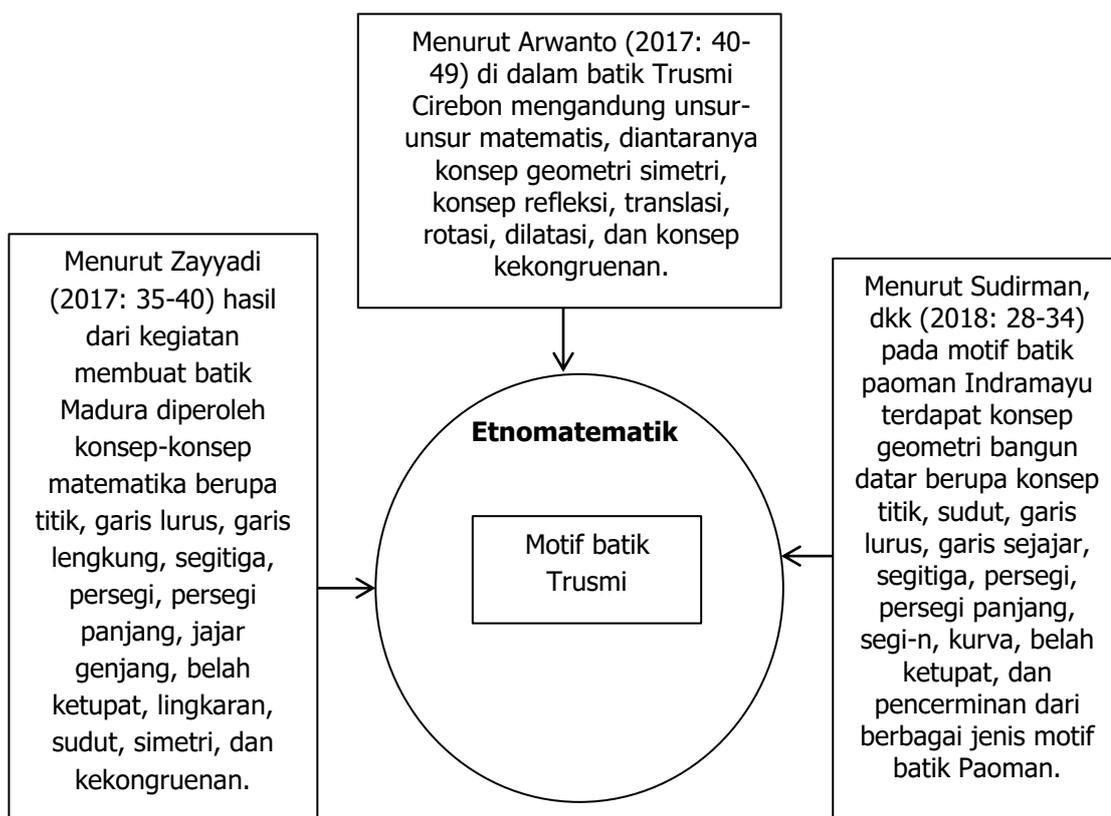
Penelitian Zayyadi (2017) yang berjudul “eksplorasi etnomatematika pada batik Madura”, dari penelitian tersebut terdapat konsep matematika berupa titik, garis lurus, garis lengkung, garis sejajar, persegi panjang, segitiga, jajar genjang, belah ketupat, persegi, lingkaran, sudut, simetri, dan kesebangunan hasil dari kegiatan membuat motif batik Madura.

Penelitian Sudirman., dkk (2018) yang berjudul “penggunaan etnomatematika pada batik paoman dalam pembelajaran geometri

bidang di sekolah dasar” dari penelitian tersebut terdapat tujuh motif batik Indramayu yang dieksplorasi yaitu motif Parang Teja, Obar Abir, Sawat Biskuit, Serujing, Matahari, Siled, dan Banji Tepak yang memiliki unsur matematika. Motif batik Parang Teja mengandung konsep matematika berupa titik, garis, segitiga, persegi panjang, belah ketupat, dan konsep pencerminan. Motif batik Obar Abir yang memiliki bentuk garis sejajar yang menggambarkan kurva minimum dan maksimum. Motif Sawat Biskuit mengandung unsur matematika berupa bentuk setengah lingkaran, kurva, garis sejajar, persegi panjang, dan persegi. Motif batik Serujing terdapat unsur matematika berupa persegi, segitiga, dan persegi panjang. Motif batik Matahari mengandung unsur matematika berupa bentuk garis, segitiga, dan pencerminan. Motif batik Siled mengandung unsur segitiga sama kaki dan jajar genjang, dan motif batik Banji Tepak terdapat unsur matematika yakni bentuk segi-n dengan bagian tepi berbentuk kurva.

Tiga penelitian terdahulu terkait etnomatematika pada batik di atas dijadikan proses triangulasi, hasil yang diperoleh dari triangulasi tersebut berupa data yang menunjukkan bahwa terdapat persamaan hasil penelitian di antara ketiga penelitian terdahulu tersebut, dengan hasil penelitian etnomatematika pada batik berupa penemuan konsep transformasi yaitu translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi, dan konsep pengubinan (teselasi).

Adapun persamaan dari hasil etnomatematika pada motif batik Trusmi dapat ditunjukkan pada tiga hasil penelitian terdahulu dalam proses triangulasi, bahwa dalam batik mengandung konsep matematika berupa transformasi, dan teselasi yang merupakan bentuk-bentuk yang dihasilkan pada aktivitas membuat pola motif batik menggunakan *canting*. Berikut gambaran proses triangulasi etnomatematika pada batik Trusmi Cirebon dengan tiga penelitian terdahulu.



Gambar 15. Proses Triangulasi

Figure 15. Proses Triangulasi triangulation process

Selanjutnya dari proses triangulasi hasil ketiga penelitian terdahulu yang ditunjukkan pada gambar 15, diperoleh hasil verifikasi kesimpulan dari penelitian yang dilaporkan dengan hasil triangulasi penelitian terdahulu, bahwa terdapat konsep transformasi yaitu translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi, dan penggunaan konsep teselasi (pengubinan) dalam etnomatematika pada motif batik Trusmi.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

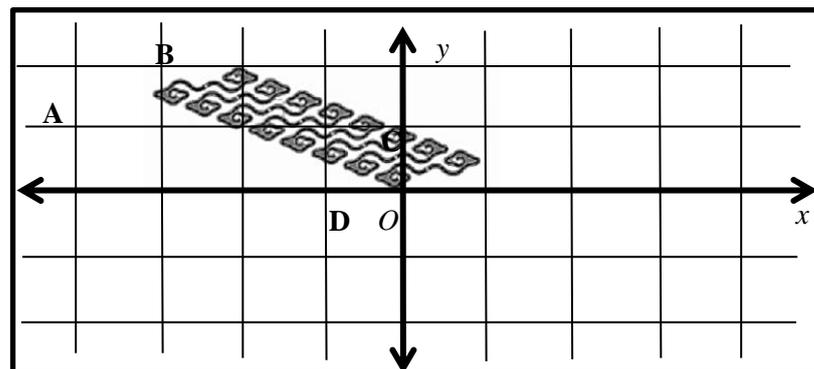
##### Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang diperoleh dari bab sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan bahwa, terdapat etnomatematika pada motif batik Trusmi. Etnomatematika pada motif batik Trusmi tersebut adalah terdapat konsep transformasi (translasi, refleksi, rotasi,

dilatasi) dan konsep teselasi (pengubinan) yang dapat ditemukan pada setiap motif batik Trusmi.

### **Saran**

Berdasarkan beberapa hal yang belum dapat ditemukan dalam penelitian etnomatematika pada batik Trusmi Cirebon ini, maka hal-hal tersebut dapat dikembangkan lebih lanjut, dengan demikian diperoleh saran-saran sebagai berikut. Lebih lanjut motif batik Trusmi dapat dikembangkan dan dipraktikkan pada pembelajaran matematika pada materi transformasi di kelas VII Sekolah Menengah Pertama (SMP) kurikulum 2013 dengan pendekatan etnomatematika. Berikut soal terkait etnomatematika pada motif batik Trusmi. Tentukan bayangan koordinat titik A, B, C, D dan gambarlah bentuk bayangannya jika direfleksikan terhadap sumbu  $y$  pada motif Tela Sekeret berikut.



## Daftar Pustaka

- Anggara, B. (2016). Pengembangan Pembelajaran Matematika Melalui Eksplorasi Etnomatematika pada Ragam Hias Batik Trusmi Cirebon. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*. Hal 366-382.
- Arwanto. (2016). Explorasi Nilai-Nilai Etnomatematika untuk Menemukan Nilai Filosofis dan Pesan Moralitas dalam Kebudayaan Cirebon. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*. Hal 320-340.
- Arwanto. (2017). Eksplorasi Etnomatematika Batik Trusmi Cirebon untuk Mengungkap Nilai Filosofis dan Konsep Matematis. *Phenomenon Jurnal Pendidikan MIPA*. Hal 40-49.
- Creswell, J. W. (2015). *Research Design Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Irawan, A. dan Kencanawaty, G. (2017). Implementasi Etnomatematika dalam Pembelajaran Matematika Realistik di Sekolah Dasar Berbasis Budaya Kabupaten Purwakarta. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika (SESIOMADIKA)*. Hal 171-174.
- Moleong, L. J. (2013). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Rahmah, N. (2013). Hakikat Pendidikan Matematika. *Al-Khwarizmi*, Vol. 2. Hal 1-10.
- Rahmawati, F. D. dan Marsigit. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Etnomatematika untuk Meningkatkan Prestasi dan Motivasi Belajar Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 6, No. 6. Hal 69-76.

- Soekanto, S. dan Sulistyowati, B. (2014). *Sosiologi Suatu Pengantar*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Sudirman., dkk. (2017). Penggunaan Etnomatematika pada Karya Seni Batik Indramayu dalam Pembelajaran Geometri Transformasi. *Jurnal Pedagogy, Vol. 2, No. 1. ISSN 2502-3802*. Hal 74-160.
- Sugiyono. (2016). *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Suhartini dan Martyanti, A. (2017). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis pada Pembelajaran Geometri Berbasis Etnomatematika. *Jurnal Gantang, Vol. II, No. 2*. Hal 105-111.
- Sulaeman, M. M. (2012). *Ilmu Budaya Dasar Pengantar ke Arah Ilmu Sosial Budaya Dasar/ISBD/Social Culture*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Syahrin, M. A., dkk. (2016). Ethnomathematics in Arfak (West Papua-Indonesia): Hidden Mathematics on knot of Rumah Kaki Seribu. *Proceedings of International Seminar on Mathematics, Science, and Computer Science Education*. Hal 1-10.
- Turmudi. (2009). *Landasan Filsafat dan Teori Pembelajaran Matematika Berparadigma Eksploratif dan Investigatif*. Jakarta: Leuser Cita Pustaka.
- Zayyadi, M. (2017). Eksplorasi Etnomatematika pada Batik Madura. *Jurnal  $\Sigma$ IGMA Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Madura Pamekasan, Vol. 2, No. 2*. Hal 35-70.