

# Eksplorasi etnomatematika pada ragam motif Batik Gumelem Banjarnegara

Amanda Aprilina<sup>1</sup>, Aruni Faza<sup>1</sup>, Erlin Listyani<sup>1\*</sup>, Anggun Badu Kusuma<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Purwokerto

elinlistyn@gmail.com

Diterima: 09-12-2025; Direvisi: 20-12-2025; Dipublikasi: 26-12-2025

## Abstract

This study aims to explore the mathematical aspects of various Gumelem batik motifs typical of Banjarnegara Regency. The background of this study is the lack of mathematical studies that focus on this batik. The method used is descriptive qualitative with an ethnographic approach through direct observation, documentation, and in-depth interviews with batik artisans. Data analysis was carried out by identifying mathematical elements such as plane geometry, similarity, congruence, geometric transformations, algebraic principles, and number sequence patterns. The results show that Gumelem batik motifs contain various mathematical components. The Watu Pecah motif contains the concepts of triangles, rhombuses, and congruence. The Gedong Kosongan Coletan motif depicts similarity and the Two-Variable Linear Equation System (SPLDV). The Kawung Plangkah Merak motif includes dilation and rotation, while the Babon Angrem motif applies reflection and the Dieng Temple motif shows translation. In addition, the Udan Liris motif depicts the concept of number sequences. This study confirms the great potential of Gumelem batik as a local culture-based mathematics learning medium (ethnomathematics) that is relevant to local wisdom.

**Keywords:** gumelem batik; ethnomathematics; mathematical concepts

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi aspek matematika dari berbagai motif batik Gumelem yang khas di Kabupaten Banjarnegara. Latar belakang penelitian ini adalah kurangnya studi matematika yang berfokus pada batik ini. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan pendekatan etnografi melalui observasi langsung, dokumentasi, dan wawancara mendalam dengan para pengrajin batik. Analisis data dilakukan dengan mengidentifikasi unsur-unsur matematika seperti geometri bidang, kesamaan, kekongruenan, transformasi geometris, prinsip-prinsip aljabar, dan pola barisan angka. Hasil penelitian menunjukkan bahwa motif batik Gumelem mengandung berbagai komponen matematika. Motif Watu Pecah mengandung konsep segitiga, belah ketupat, dan kekongruenan. Motif Gedong Kosongan Coletan menggambarkan kesamaan dan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Motif Kawung Plangkah Merak mencakup dilatasi dan rotasi, sedangkan motif Babon Angrem menerapkan refleksi dan motif Candi Dieng menunjukkan translasi. Selain itu, motif Udan Liris menggambarkan konsep barisan angka. Penelitian ini menegaskan potensi besar batik Gumelem sebagai media pembelajaran matematika berbasis budaya lokal (etnomatematika) yang relevan dengan kearifan lokal.

**Kata Kunci:** batik gumelem; etnomatematika; konsep matematika

## 1. PENDAHULUAN

Warisan budaya Indonesia merupakan kekayaan yang dimiliki masyarakat dalam pembentukan identitas dan karakter. Di tengah pesatnya perkembangan globalisasi, mempertahankan akar budaya menjadi tantangan sekaligus hal yang sangat diperlukan agar nilai lokal tetap terjaga (Suradi, 2018). Salah satu bentuk budaya yang sangat

dikenal di Indonesia adalah batik (Pratiwi & Anjariyah, 2022). Batik merupakan karya seni yang mengandung filosofi, keterampilan teknis, serta tradisi yang diwariskan secara turun-menurun. Warisan inilah yang terus dipelihara dan diteruskan dari generasi ke generasi sebagai lambang kearifan lokal masyarakat Banjarnegara (Romadona et al., 2022).

Dalam konteks pendidikan, batik menjadi salah satu sumber belajar yang potensial karena mengandung berbagai unsur keterampilan dan pola yang berhubungan dengan konsep matematika (Amalia et al., 2021). Motif yang tersusun secara terstruktur dan simetris menunjukkan batik bukan hanya sekedar karya seni, tetapi juga mengandung representasi matematis yang muncul dari praktik budaya masyarakat (Septi et al., 2024). Hal ini memungkinkan batik dapat dijadikan sebagai media pembelajaran yang berakar pada budaya lokal, sehingga siswa dapat mengenal dan menghargai warisan budaya sambil memahami konsep matematika secara konseptual.

Salah satu cara untuk menghubungkan budaya dengan pendidikan adalah melalui etnomatematika, yang merupakan studi tentang sebuah konsep-konsep matematis yang muncul dalam perlakuan budaya tertentu (Supriyadi et al., 2024). Pendekatan ini sangat penting karena dapat menambah dimensi dalam pembelajaran matematika, menjadikannya lebih relevan dalam konteks, sekaligus mendukung pelestarian budaya setempat (Fouze & Amit, 2023). Dengan etnomatematika, peserta didik memahami nilai budaya dengan mendasari konsep matematis.

Etnomatematika sebagai kajian tentang hubungan matematika yang dipraktikkan diantara kelompok budaya (Dita, 2024). Etnomatematika menekankan bahwa matematika tidak berdiri secara terpisah dari kehidupan, tetapi berkembang dari aktivitas, tradisi, dan pola pikir masyarakat (Azmi, 2024). Melalui etnomatematika, berbagai bentuk budaya seperti kerajinan, arsitektur, permainan tradisional, maupun motif seni dapat dianalisis untuk menemukan unsur-unsur matematika dengan kandungan tertentu (Sitepu et al., 2025). Hal inilah yang menjadikan pembelajaran matematika lebih kontekstual karena siswa dapat memahami konsep matematika melalui contoh nyata dari lingkungan budaya mereka. Dengan dasar pemikiran tersebut, batik sebagai salah satu produk budaya Indonesia menjadi objek yang relevan untuk dikaji dari perspektif etnomatematika.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan adanya elemen matematis dalam berbagai motif batik, seperti pola geometris, repetisi, simetri, dan struktur fraktal. Penelitian oleh Rizqoh et al. (2024) mengungkap bahwa pola batik Jember memiliki elemen matematis yang esensial untuk pemahaman siswa, menegaskan bahwa batik dapat berfungsi sebagai jembatan antara pengetahuan budaya dan pembelajaran matematika. Dengan cara yang sama, Abdullah et al. (2024) mengkaji pola batik Giriloyo dari sudut pandang etnomatematika, menekankan bagaimana pola tersebut bisa menjadi

konteks budaya yang berpotensi untuk mendorong partisipasi siswa dalam konsep matematis. Penelitian tentang batik Bali menunjukkan pentingnya etnomatematika dalam membangun suasana belajar yang dinamis. Penelitian oleh Lestari et al. (2018) menjelaskan bagaimana batik Bali menggabungkan geometri dalam desainnya, menjadi topik menarik untuk mengajarkan prinsip matematika dengan konten budaya yang bermakna. Namun, kajian etnomatematika pada batik umumnya masih terbatas pada identifikasi konsep geometri dasar secara parsial.

Batik Gumelem Banjarnegara memiliki keunikan yang menjadi pembeda signifikan, yakni adanya interelasi antara konsep Geometri Transformasi dan Aljabar dalam satu kesatuan desain. Sebagai contoh, motif Gedong Kosongan Coletan tidak hanya menunjukkan prinsip kesebangunan, tetapi strukturnya memiliki kompleksitas yang dapat dimodelkan ke dalam sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV). Selain itu, terdapat perpaduan pola bilangan dan transformasi geometri (dilatasi, rotasi, refleksi) yang terintegrasi secara sistematis pada berbagai motif lainnya. Hingga saat ini, penelitian yang membedah keterhubungan antar-konsep matematika yang kompleks pada batik Gumelem masih sangat minim, sehingga eksplorasi lebih lanjut menjadi sangat krusial untuk mengisi celah literatur tersebut. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan menganalisis secara mendalam struktur etnomatematika yang terkandung dalam ragam motif batik Gumelem Banjarnegara, serta mengidentifikasi keterkaitan antar-konsep matematika formal yang dapat diintegrasikan sebagai sumber pembelajaran matematika kontekstual. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan perangkat pembelajaran berbasis budaya sekaligus memperkuat strategi pelestarian warisan lokal melalui pendidikan matematika.

## 2. METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan metode etnografi yang bertujuan untuk menganalisis konsep matematika yang terdapat dalam motif batik Gumelem. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan peneliti menggali secara mendalam terkait makna budaya, pola visual, dan proses pembuatan batik dalam konteks budaya masyarakat setempat. Penelitian dilaksanakan di sentra batik Gumelem, Kecamatan Susukan, Banjarnegara, dengan pengrajin batik sebagai subjek penelitian. Adapun objek penelitian ini mencakup berbagai motif batik yang diamati secara langsung melalui kain batik, pola cetak, dan dokumentasi visual.

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara mendalam, dan dokumentasi. Informan penelitian ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling*, dengan melibatkan dua rumah produksi batik, yaitu batik Amorista dan batik Giri Alam. Rumah Batik Amorista dipilih karena masih mempertahankan proses pembuatan batik secara tradisional, sedangkan batik Giri Alam menggunakan teknik batik cap. Kriteria pemilihan informan didasarkan pada pengalaman dalam

memproduksi batik Gumelem, serta keterlibatan langsung dalam perancangan dan pembuatan motif batik. Dalam penelitian ini, informan berperan sebagai sumber data yang memberikan penjelasan mengenai proses pembuatan motif, teknik produksi dan penggandaan pola, serta makna filosofis yang terkandung dalam batik Gumelem.

Observasi dilakukan untuk mengamati secara langsung proses pembuatan batik dan bentuk visual batik yang dihasilkan. Wawancara mendalam digunakan untuk menggali informasi terkait makna dan proses perancangan serta pembuatan pola. Sementara itu, dokumentasi berupa foto detail motif batik digunakan sebagai dasar analisis konsep matematika yang terkandung di dalamnya. Selain itu, kajian literatur dilakukan untuk mendukung analisis etnomatematika dan memperkuat landasan konsep matematis yang relevan dengan temuan penelitian. Analisis data dilakukan dengan mengamati dan mengidentifikasi pola, bentuk, simetri dan pengulangan motif yang menunjukkan adanya keteraturan, kemudian mengelompokkan motif batik berdasarkan kategori konsep matematika, seperti konsep geometri, transformasi geometri, konsep aljabar, dan pola bilangan. Tahap berikutnya adalah melakukan analisis matematis dengan mengkaji hasil klasifikasi motif berdasarkan definisi dan sifat-sifat konsep matematika yang relevan. Keabsahan data diperkuat melalui triangulasi teknik yaitu dengan membandingkan hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi, serta divalidasi oleh ahli matematika. Prosedur ini bertujuan untuk memastikan bahwa eksplorasi motif dilakukan dengan cara yang sistematis, akurat, dan sesuai konteks budaya setempat.

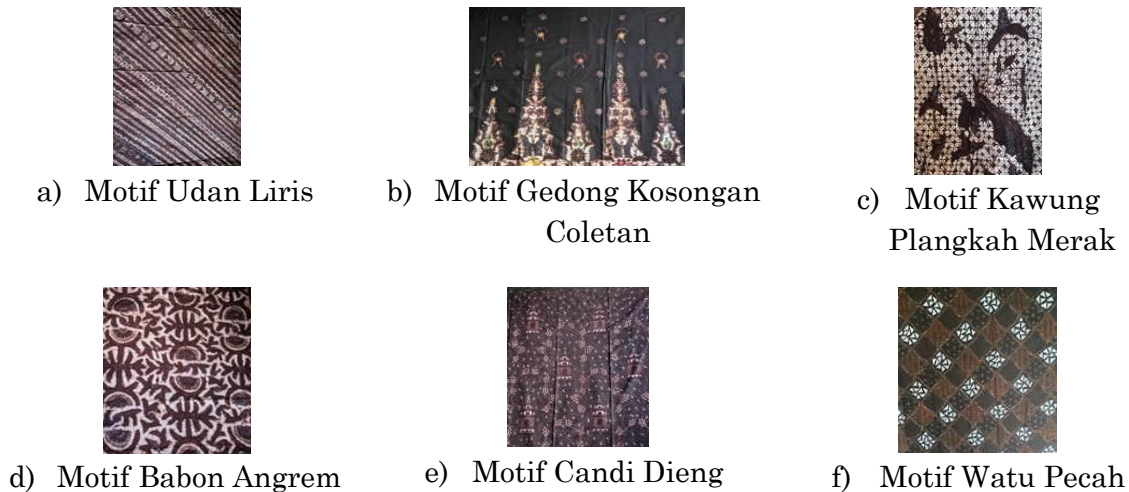
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, hasil observasi dan wawancara menunjukkan bahwa proses pembuatan batik Gumelem dilakukan menggunakan dua teknik yaitu batik tulis tradisional dan batik cap. Penggunaan kedua teknik tersebut menghasilkan keteraturan pola, pengulangan motif, dan konsistensi bentuk yang menunjukkan adanya prinsip matematis dalam proses produksi batik. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Rizqoh et al., 2024) pada batik Jember yang mengungkapkan bahwa baik teknik tulis maupun cap sama-sama mempresentasikan konsep keteraturan, simetri, dan penggandaan pola. Hal ini memperkuat dugaan bahwa teknik produksi batik terlepas dari perbedaan teknik, tetap merefleksikan pola pikir matematis yang sistematis. Lebih lanjut, jika dibandingkan dengan penelitian etnomatematika pada batik Bali (Lestari et al., 2018) yang menekankan dominasi geometri dasar dan simetri, batik Gumelem menunjukkan potensi konsep matematis yang lebih beragam, termasuk transformasi geometri, konsep aljabar, dan pola bilangan, sehingga menegaskan kekhasan etnomatematika batik Gumelem dalam konteks budaya Banjarnegara.

#### 3.1 Deskripsi Motif Batik Gumelem dan Nilai Filosofisnya

Peneliti memilih enam motif batik khas Gumelem yaitu motif klasik dan motif kontemporer yang menjadi ciri khasnya. Motif klasik ditandai dengan penggunaan warna sogan (coklat gelap), hitam, dan putih, seperti Udan Liris, Kawung Plangkah Merak,

Babon Angrem. Selain itu batik Gumelem juga memiliki motif kontemporer yang terinspirasi dari lingkungan sekitar seperti Candi Arjuna, Gedong Kosongan Coletan, dan Watu Pecah. Motif-motif tersebut tidak hanya menampilkan keindahan visual yang menarik, tetapi juga menyimpan nilai filosofis yang mendalam serta unsur matematis yang kuat. Berikut merupakan dokumentasi dari beberapa motif batik Gumelem:



Gambar 1 Motif Batik Gumelem Banjarnegara

Motif-motif yang tertera di atas memiliki makna filosofis yang dipercaya oleh warga Banjarnegara. Pada poin (a), motif Udan Liris menurut keterangan Ibu Misriah pemilik rumah produksi batik Amorista memiliki makna keselarasan antara prajurit dan raja pada masa kerajaan. Makna tersebut mencerminkan bahwa pemimpin dan pasukannya harus berjalan seirama, saling mendukung, dan menjaga keharmonisan demi terciptanya ketentraman. Pola garis miring tertata pada motif ini menjadi simbol kedisiplinan, keteraturan, serta kesatuan tujuan dalam suatu sistem kepemimpinan. Selanjutnya pada poin (b), motif Gedong Kosongan Coletan diartikan sebagai “rumah tua, manusia akan ada masanya mengalami kekosongan jiwa”. Penjelasan ini menggambarkan perjalanan spiritual manusia, yaitu fase ketika seseorang memasuki tahap perenungan mendalam, kembali memahami dirinya sendiri, serta menyadari bahwa kehidupan memiliki ruang-ruang keheningan yang mengajarkan kebijaksanaan.

Poin (c), motif Kawung Plangkah Merak memiliki makna “semuanya ada”, yang merujuk pada simbol kelengkapan dan kesempurnaan dalam kehidupan. Motif kawung secara tradisional dipahami sebagai lambang keseimbangan, kesucian, dan keteraturan. Sementara itu, unsur merak menggambarkan keindahan, kemuliaan, dan keberagaman rezeki atau anugerah yang diberikan kepada manusia. Poin (d) yaitu motif Babon Angrem melambangkan perjuangan seorang ibu dalam merawat, mengandung, dan menyusui anak-anaknya. Motif ini menjadi simbol ketulusan, kasih sayang, dan pengorbanan seorang ibu dalam membesarkan generasi penerus. Disamping itu, poin (e)

motif Candi Dieng memiliki nilai spiritual yang dipercaya masyarakat mampu mendatangkan kebajikan, perlindungan, serta keberkahan bagi siapapun yang mengenakannya (Lestari & Kusno, 2024). Secara filosofis, motif ini mencerminkan hubungan manusia dengan Sang Pencipta, penghormatan kepada leluhur, serta upaya menjaga keseimbangan antara kehidupan lahir dan batin. Terakhir, poin (f) motif Watu Pecah pada batik Gumelem melambangkan ketangguhan, keberanian, serta kemampuan untuk menghadapi berbagai rintangan. Secara visual, motif ini menggambarkan bentuk batu yang retak atau pecah, yang menjadi simbol tantangan dan kesulitan hidup. makna tersebut menegaskan bahwa setiap individu perlu memiliki kekuatan, ketabahan, dan kegigihan agar mampu melewati berbagai ujian kehidupan.

### 3.2 Eksplorasi Konsep Matematika pada Motif Batik Gumelem

#### 3.2.1 Geometri

Geometri merupakan disiplin ilmu pengetahuan yang mempelajari bentuk, ukuran, dan sifat-sifat bangun, serta hubungan antar bentuk dalam suatu ruang.

#### Penerapan Konsep Bangun Datar

Menurut Sinthiya & Sobri (2021), bangun datar adalah bangun dua dimensi yang mempunyai panjang dan lebar yang dibatasi oleh garis atau lengkung. Dalam motif batik Gumelem ditemukan beberapa aplikasi bangun datar diantaranya:

Pada motif Watu Pecah terdapat bangun datar segitiga yang menjadi pelengkap ornamen dalam motif batik tersebut. Apabila diamati motif segitiga yang terbentuk sangat beragam, seperti segitiga siku-siku, segitiga sama sisi, dan segitiga sembarang.



Gambar 2 Motif Watu Pecah dan konsep bangun segitiga

Dalam hal ini dapat diketahui bahwa sifat umum segitiga adalah bidang yang dibatasi oleh tiga garis lurus dan memiliki tiga titik sudut. Sedangkan berdasarkan jenis segitiganya terdapat sifat khusus seperti, segitiga siku-siku besar salah satu sudutnya  $90^\circ$ , segitiga sama sisi mempunyai tiga sisi yang sama panjang dan tiga sudut yang sama besar, serta segitiga sembarang semua panjang sisi dan besar sudutnya berbeda satu sama lain.

Dalam motif Watu Pecah juga terdapat bangun datar dengan keempat sisinya sama panjang seperti gambar berikut.



Gambar 3 Motif Watu Pecah dan konsep belah ketupat

Apabila diamati dengan seksama bangun tersebut membentuk belah ketupat. Belah ketupat merupakan bangun datar yang mempunyai empat sisi sama panjang. Ciri-ciri belah ketupat yaitu semua sisinya sama panjang, sudut yang berhadapan sama besar, dan diagonal-diagonalnya saling tegak lurus serta berpotongan di tengah.

### Penerapan Konsep Kekongruenan

Motif Watu Pecah selain memiliki konsep bangun datar, juga terdapat konsep kekongruenan yang tercermin dalam pengulangan pola yang terstruktur dan simetris. Kekongruenan ini terbukti dari proses pembuatan batik, di mana pengrajin membuat pola, kemudian menjiplak pola tersebut pada seluruh bidang kain. Sehingga setiap motif yang diulang tersebut mempunyai bentuk dan ukuran yang sama, serta menciptakan keteraturan dan keseimbangan dalam desain batik tersebut. Berikut konsep kekongruenan yang terdapat dalam motif Watu Pecah.



Gambar 4 Motif Watu Pecah dan konsep kekongruenan

### Penerapan Konsep Kesebangunan

Motif Gedong Kosong Coletan memiliki konsep kesebangunan yang berarti memiliki bentuk yang sama meskipun ukurannya berbeda. Dalam pembuatan motif batik pengrajin seringkali membuat motif dengan memperbesar atau memperkecilnya. Terlihat seperti gambar dibawah, keduanya memiliki bentuk dan proporsi yang sama, namun memiliki ukuran berbeda. Hal ini sesuai dengan konsep kesebangunan dalam geometri dan akan menciptakan kesan harmoni dan ritme yang teratur dalam desain batik secara keseluruhan.



Gambar 5 Motif Gedong Kosong dan konsep kesebangunan

### 3.2.2 Konsep Geometri Transformasi

Geometri transformasi merupakan cabang geometri yang mempelajari perubahan pada suatu bangun datar atau ruang, baik dalam hal bentuk maupun perubahan posisi letak

(Lestari & Kusno, 2024). Berikut konsep transformasi geometri yang terdapat dalam motif batik Gumelem.

**Refleksi (Pencerminan)**

Refleksi merupakan cerminan dari objek tertentu yang memiliki jarak antara suatu cermin dan titik sama dengan jarak antara cermin dan bayangan (Dita et al., 2024), sehingga menghasilkan bayangan dengan bentuk dan ukuran yang tetap sama. Konsep refleksi dalam motif Babon Angrem seperti gambar berikut, dimana objek A dicerminkan terhadap sumbu x sehingga membentuk bayangan A'.



Gambar 6. Motif babon angrem dan hasil refleksinya

**Translasi (Pergeseran)**

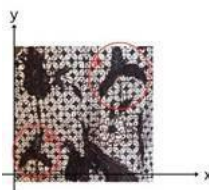
Translasi adalah jenis transformasi yang berhubungan dengan perpindahan suatu titik sepanjang garis lurus dengan arah dan jarak tertentu (Safina & Budiarto, 2022). Dalam motif Candi Dieng translasi digunakan untuk menata dan mengulang motif candi. Melalui pergeseran yang teratur dalam arah dan jarak tertentu akan menciptakan pola yang harmonis tanpa mengubah bentuk asli motif Candi Dieng. Dalam motif Candi Dieng, konsep translasi terlihat dari objek A bergeser ke objek A' tanpa mengubah bentuk dari motif tersebut, seperti gambar berikut.



Gambar 7 Motif Candi Dieng dan hasil translasinya

**Dilatasi (Perubahan Ukuran)**

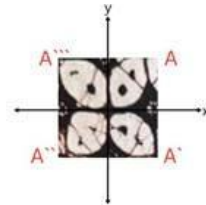
Dilatasi merupakan transformasi geometri yang mengubah ukuran suatu objek menjadi lebih besar atau lebih kecil tanpa mengubah bentuk aslinya. Konsep dilatasi pada batik gumelem terlihat pada motif Kawung Plangkah Merak dimana terdapat ornamen daun (A) yang diperbesar ukurannya (A') tanpa merubah bentuk ornamen daun tersebut.



Gambar 8 Motif Kawung Plangkah Merak dan hasil dilatasinya

### Rotasi (Perputaran)

Motif Kawung Plangkah Merak selain terdapat konsep dilatasi, juga terdapat konsep rotasi. Konsep rotasi dari motif ini terlihat dari bentuk buah kawung yang seperti elips dengan susunan bentuk yang simetris. Sehingga pembuatan motif ini dapat dikaitkan dengan konsep rotasi, dimana konsep rotasi didapat dengan cara memutar motif buah kawung sesuai dengan sumbunya.



Gambar 9 Motif Kawung Plangkah Merak dan hasil rotasinya

### 3.2.3 Konsep Aljabar

Aljabar merupakan cabang dari ilmu matematika yang cakupannya sangat luas, meliputi persamaan, simbol, grafik, tabel, dan berbagai hal lainnya (Masnia et al., 2023). Dalam etnomatematika, konsep aljabar tidak selalu muncul dalam praktik, namun juga direpresentasikan melalui pola oleh pelaku budaya tertentu. Salah satu konsep penting dalam aljabar adalah Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV), yaitu dua persamaan linear dengan dua variabel yang harus dipenuhi secara bersamaan sehingga menghasilkan satu pasangan solusi yang konsisten.

Pada motif Gedong Kosongan Coletan, ditemukan pola visual berupa pengulangan dua jenis ornamen bunga dengan warna berbeda, yaitu bunga merah dan bunga kuning. Berdasarkan observasi langsung terhadap kain batik serta dokumentasi visual motif, terlihat bahwa dalam satu unit pola pengulangan, jumlah bunga merah muncul lebih dominan dibandingkan bunga kuning dengan perbandingan yang relatif tetap.



Gambar 10 Motif Gedong Kosong Coletan dan konsep aljabarnya

Pada gambar tersebut, hasil perhitungan motif secara visual pada satu bidang kain menunjukkan bahwa setiap satu bunga kuning diikuti oleh tiga bunga merah. Pola pengulangan ini muncul secara konsisten pada beberapa bagian kain, sehingga peneliti menyimpulkan adanya hubungan proporsional antara kedua jenis motif tersebut. Proporsi ini tidak dinyatakan secara matematis oleh pengrajin, namun dalam wawancara pengrajin menyebutkan bahwa perbedaan jumlah motif dilakukan untuk menjaga keseimbangan visual dan keharmonisan komposisi warna dalam kain batik.

Berdasarkan temuan tersebut, peneliti kemudian melakukan interpretasi matematis dengan memodelkan hubungan jumlah ornamen bunga merah dan bunga kuning menggunakan Sistem Persamaan Linear Dua variabel (SPLDV) sebagai berikut:

Misalkan:

Variabel  $x$  = banyaknya bunga merah

Variabel  $y$  = banyaknya bunga kuning.

Berdasarkan hasil observasi visual pola pengulangan motif, diperoleh hubungan:

$$x=3y$$

Selain itu, dari hasil perhitungan jumlah total ornamen bunga pada satu bidang kain diperoleh sebanyak 40 bunga, sehingga diperoleh persamaan:

$$x+y=40$$

Kedua persamaan tersebut membentuk sistem persamaan linear dua variabel. Dengan metode substitusi diperoleh:

$$3y+y=40$$

$$4y=40$$

$$y=10$$

Sehingga nilai  $x$  diperoleh sebagai berikut:

$$x=3y$$

$$x=3(10)$$

$$x=30$$

Dengan demikian, dalam satu bidang kain batik terdapat 30 bunga merah dan 10 bunga kuning. Model SPLDV ini merupakan representasi matematis dari pola visual batik, yang menunjukkan bahwa praktik membatik secara tidak langsung mengandung keteraturan kuantitatif yang dapat dianalisis menggunakan konsep aljabar. Munculnya konsep SPLDV pada motif Gedong Kosongan Coletan disebabkan oleh adanya dua jenis ornamen berbeda yang disusun oleh hubungan kuantitatif tertentu. Pola ini tidak hanya menunjukkan pengulangan visual, namun juga merepresentasikan relasi antara dua variabel, sehingga tepat dimodelkan menggunakan pendekatan aljabar, yaitu SPLDV. Hal ini berbeda dengan motif Udang Lurus yang menunjukkan keteraturan berupa pengulangan satu jenis bentuk visual secara berurutan dan periodik, sehingga lebih tepat dianalisis sebagai pola bilangan. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa setiap motif batik Gumelem memiliki karakteristik matematis yang berbeda, bergantung pada jenis keteraturan yang muncul, berupa hubungan antara variabel ataupun urutan pola visual. Oleh karena itu, etnomatematika dapat dipahami sebagai hasil interpretasi terhadap pola budaya tertentu.

### 3.2.4 Konsep Pola Bilangan

Pola bilangan merupakan susunan bilangan yang di atur berdasarkan suatu ketentuan tertentu sehingga membentuk urutan yang teratur dan dapat diprediksi. Pada batik Gumelem, terdapat motif Udang Liris yang menjadi ciri khas, di mana bentuk visual yang

tampak berupa rangkaian pola menyerupai huruf "V" dan "Λ" (V terbalik) yang tersusun secara berulang. Elemen-elemen tersebut tidak hanya berfungsi sebagai ornamen estetis, tetapi juga membentuk *pattern* yang dapat direpresentasikan sebagai pola bilangan.



Dari gambar di atas, motif batik Udan Liris di klasifikasikan menjadi dua bentuk utama: Bentuk V direpresentasikan dengan bilangan ganjil, yaitu 1, 3, 5, 7, ...

Bentuk "Λ" (V Terbalik) direpresentasikan dengan bilangan genap, yaitu 2, 4, 6, 8, ...

Apabila kedua bentuk tersebut disusun mengikuti urutan kemunculannya pada kain, maka pola bilangan yang terbentuk adalah 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,...

Setiap bilangan genap selalu diikuti oleh bilangan ganjil yang merupakan angka berikutnya dalam urutan bilangan asli. Berikut merupakan rumus pola bilangan:

Bilangan ganjil (untuk V)

Bilangan genap (untuk Λ)

Jika disusun dalam satu barisan berulang :

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,...

Pola ini menunjukkan bahwa motif Udan Liris tidak hanya memuat unsur artistik, melainkan juga mempresentasikan struktur matematis yang teratur berupa relasi antara bilangan genap dan ganjil. Hal ini menegaskan bahwa budaya lokal seperti batik Gumelem Banjarnegara menyimpan konsep perulangan, keteraturan, serta korespondensi bilangan yang dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran matematika berbasis budaya.

### 3.3 Diskusi Temuan Etnomatematika Batik Gumelem

Jika dibandingkan dengan penelitian etnomatematika sebelumnya, temuan pada motif batik Gumelem menunjukkan kesamaan sekaligus perluasan konsep matematis. Penelitian Rizqoh et al. (2024) dan Abdullah et al. (2024) mengidentifikasi adanya konsep geometri dasar, simetri, dan pengulangan pola sebagai kajian utama etnomatematika batik. Temuan tersebut juga tampak pada motif Watu Pecah, Kawung Plangkah Merak, Babon Angrem, dan Candi Dieng. Namun, penelitian ini menemukan perbedaan pada struktur motif Gedong Kosongan Coletan dan Udan Liris. Motif Gedong Kosongan Coletan memperlihatkan keteraturan berdasarkan perbedaan jumlah ornamen yang memungkinkan dimodelkan sebagai Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV), sedangkan motif Udan Liris dibangun melalui pengulangan bentuk secara berurutan dan konsisten, sehingga keteraturan yang muncul dapat direpresentasikan sebagai pola bilangan.

Interpretasi matematis tersebut diperkuat oleh proses teknis yang dilakukan pengrajin, seperti penjiplakan pola, pengaturan jarak antar motif, dan pengulangan unit desain untuk menjaga keseimbangan visual dan keharmonisan komposisi kain. Proses ini

menunjukkan bahwa keteraturan matematis dalam batik Gumelem merupakan hasil dari proses budaya yang sistematis, meskipun tidak dinyatakan secara formal dalam bentuk matematika oleh pengrajin. Dengan demikian, etnomatematika batik Gumelem tidak hanya berlandaskan pada aspek geometri, tetapi juga mencerminkan struktur aljabar dan numerik yang membedakannya dari temuan etnomatematika batik pada penelitian sebelumnya.

Secara keseluruhan hasil eksplorasi terhadap enam motif batik Gumelem, menunjukkan bahwa batik sebagai warisan budaya lokal Banjarnegara mengandung beragam konsep matematika yang relevan dengan pembelajaran formal, meliputi konsep geometri bangun datar, kekongruenan, kesebangunan, transformasi geometri, aljabar, dan pola bilangan terintegrasi secara sistematis dalam susunan motif yang diciptakan oleh pengrajin, mencerminkan pola pikir matematis yang terstruktur dalam praktik budaya. Dalam konteks pembelajaran matematika, motif batik Gumelem dapat digunakan sebagai sumber belajar kontekstual, baik di tingkat SMP ataupun SMA, misalnya motif Watu Pecah digunakan untuk mengenalkan konsep bangun datar dan kekongruenan, motif Kawung Plangkah Merak dan Candi Dieng untuk memvisualisasikan konsep transformasi geometri, motif Gedong Kosongan Coletan sebagai konteks pembelajaran SPLDV, serta motif Udang Liris untuk memperkenalkan pola bilangan secara visual.

Dengan mengintegrasikan motif batik gumelem ke dalam pembelajaran, peserta didik tidak hanya memahami konsep matematika secara abstrak, tetapi juga mampu mengaitkannya dengan budaya yang dekat dengan kehidupan mereka. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konseptual, motivasi belajar, serta apresiasi terhadap warisan budaya. Dengan demikian, batik gumelem tidak hanya bernilai estetis dan filosofis, tetapi juga memiliki kontribusi nyata sebagai media pembelajaran matematika yang kontekstual, bermakna, dan berakar pada budaya lokal.

#### **4. SIMPULAN**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ragam motif batik Gumelem merupakan manifestasi konkret dari berbagai konsep matematika formal, mulai dari geometri bangun datar, transformasi, hingga aljabar dan pola bilangan. Kontribusi utama penelitian ini adalah menyediakan jembatan teoritis dan praktis bagi pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis etnomatematika yang relevan dengan kearifan lokal. Temuan ini menegaskan bahwa integrasi budaya lokal ke dalam pendidikan tidak hanya mendukung pemahaman matematis siswa secara kontekstual, tetapi juga menjadi strategi strategis dalam melestarikan warisan budaya Banjarnegara melalui jalur formal.

#### **5. REKOMENDASI**

Berdasarkan hasil eksplorasi etnomatematika pada motif batik Gumelem Banjarnegara, terdapat beberapa rekomendasi yang dapat dikembangkan untuk penelitian selanjutnya dan implementasi praktis. Hasil temuan ini menegaskan bahwa Batik Gumelem memiliki potensi signifikan sebagai sumber belajar matematika berbasis budaya. Oleh

karena itu, penelitian selanjutnya dapat berfokus pada pengembangan modul atau bahan ajar matematis pada Geometri, Transformasi, SPLDV, serta Pola bilangan yang secara eksplisit mengintegrasikan motif-motif Batik Gumelem. Hal ini penting untuk menciptakan pembelajaran matematika yang lebih kontekstual dan sesuai, yang pada gilirannya bisa meningkatkan pengetahuan mendalam mengenai konsep-konsep matematis sambil menumbuhkan apresiasi terhadap warisan budaya lokal.

Selain itu, perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk menguji efektivitas bahan ajar berbasis etnomatematika Batik Gumelem terhadap hasil belajar dan motivasi siswa. Hambatan yang mungkin muncul dalam implementasi adalah keterbatasan akses pendidik terhadap pelatihan dan sumber daya yang sesuai dalam pengintegrasian etnomatematika di kurikulum. Oleh karena itu, rekomendasi ini mencakup perlunya program pelatihan guru yang berkolaborasi dengan pengrajin batik Gumelem untuk memperdalam pemahaman guru tentang keterkaitan filosofi budaya dan konsep matematis yang terkandung di dalamnya.

## 6. REFERENSI

- Abdullah, A. A., Richardo, R., Mubarok, M. N., & Bayu, W. S. (2024). Giriloyo Written Batik Motifs Viewed From An Ethnomathematics Perspective. *Jurnal MATH-UMB. EDU*, 11(3), 177–183.
- Amalia, A., Syamsuri, S., & Ihsanudin, I. (2021). Eksplorasi Etnomatematika Batik Krakatoa Cilegon sebagai Sumber Belajar Matematika SMP. *Wilangan: Jurnal Inovasi Dan Riset Pendidikan Matematika*, 2(1), 36–43.
- Azmi, N. (2024). Pola Pemikiran Matematika Tradisional dalam Tata cara “Meugoe” Masyarakat Aceh: Studi Etnomatematika. *Ar-Riyadhiyyat: Journal of Mathematics Education*, 5(1), 1–11.
- Dita, A. (2024). Eksplorasi Etnomatematika pada Motif Batik Khas Pandeglang. *Journal of Mathematics Learning*, 7(2).
- Fouze, A. Q., & Amit, M. (2023). The importance of ethnomathematics education. *Creative Education*, 14(4), 729–740.
- Kusno, K. (2024). Etnomatematika Pada Pola Batik Gumelem Melalui Analisis Geometri Transformasi. *Jurnal Derivat: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 11(2), 81–88.
- Lestari, M., Irawan, A., Rahayu, W., & Parwati, N. W. (2018). Ethnomathematics elements in Batik Bali using backpropagation method. *Journal of Physics: Conference Series*, 1022(1), 12012.
- Pratiwi, R., & Anjariyah, D. (2022). *Eksplorasi Etnomatematika pada Karya Batik Surya Majapahit di Mojokerto untuk Mengungkap Konsep Matematis*. Universitas Islam Majapahit Mojokerto.
- Putu\_Anggie\_Sinthiya, I. A., & Sobri, M. R. (2021). Rancangan aplikasi sistem cerdas pembelajaran ilmu bangun datar sd negeri 01 candiretno. *Jurnal TAM (Technology Acceptance Model)*, 4, 19–25.
- Rizqoh, Z., Anas, A., & Putra, E. D. (2024). Exploring ethnomathematics on the batik patterns of jember in mathematics concept. *Journal of Education and Learning Mathematics Research*

(*JELMaR*), 5(1), 27–34.

- Romadona, N., Mutaqin, E. Z., Syariah, E., Islam, U., Profesor, N., Haji, K., Zuhri, S., Syariah, D. E., Negeri, U. I., Kiai, P., Saifuddin, H., & Purwokerto, Z. (2022). Pemberdayaan Pengrajin Batik Berbasis Kearifan Lokal Desa Gumelem Kulon Kecamatan Susukan Kabupaten Banjarnegara. *Prosiding KAMPELMAS (Kampus Peduli Masyarakat)*, 415–427.
- Safina, D., & Budiarto, M. T. (2022). Literasi Matematis Berbasis Budaya Sidoarjo dalam Perspektif Etnomatematika. *MATHEdunesa*, 11(1), 12–25.
- Septi, A. D., Toha, A. M., & Astuti, W. (2024). Etnomatematika pada Motif Batik Sidomukti Solo sebagai Media Pembelajaran Matematika Realistik. *SEMANTIK: Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 2(1), 107–124.
- Sitepu, R. Z. M., Tambunan, H., & Simanjuntak, R. M. (2025). Eksplorasi Ornamen Pengeret Ret Terhadap Konsep Bangun Datar. *Afore: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 141–156.
- Supriyadi, E., Turmudi, T., Dahlan, J. A., & Juandi, D. (2024). Development of Sundanese gamelan ethnomathematics e-module for junior high school mathematics learning. *Malaysian Journal of Learning and Instruction (MJLI)*, 21(2), 147–186.
- Suradi, A. (2018). Pendidikan berbasis multikultural dalam pelestarian kebudayaan lokal nusantara di era globalisasi. *Wahana Akademika: Jurnal Studi Islam Dan Sosial*, 5(1), 111–130.