

Filosofi Dan Matematika Motif Batik Sindu Melati: Studi Etnografi Pembelajaran Kontekstual

Windi Hastuti¹⁾, Sukimin²⁾, Miftahul Hidayati³⁾, Naufal Ishartono^{4)*}

^{1,2,3,4}Program Studi Pendidikan Matematika Program Magister,
Universitas Muhammadiyah Surakarta
email: naufal.ishartono@ums.ac.id

Abstrak

Batik itu seni kerajinan tradisional Indonesia yang melibatkan teknik pewarnaan kain menggunakan malam (lilin) untuk menciptakan motif yang indah dengan pola tertentu. Penelitian ini mengeksplorasi etnomatematika motif Batik Sindu Melati, karena banyak penelitian etnomatematika tentang batik namun belum ada yang menelitinya. Penelitian ini mengeksplorasi filosofi penanaman wawasan budaya yang unik sebagai bentuk konservasi budaya Indonesia dan konsep matematis yang terkandung di dalamnya. Tujuan penelitian, untuk mendeskripsikan filosofi dan konsep matematika Batik Sindu Melati. Penelitian kualitatif tipe etnografi ini, dengan metode penelitian menjawab empat pertanyaan penelitian etnografi yang harus dijawab peneliti. Pengumpulan data melalui observasi, wawancara semi terstruktur dengan pengrajin dan matematikawan, serta dokumentasi. Hasil penelitian, Batik Sindu Melati mengandung konsep-konsep geometri seperti transformasi geometri, geometri bidang, simetri, dan sebangun dan kongruen, serta konsep aritmatika berupa rasio. Simpulan penelitian ini adalah motif Batik Sindu Melati mengandung konsep-konsep matematis yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran, khususnya dengan pendekatan etnomatematika, dan diharapkan dapat digunakan untuk pengembangan bahan ajar matematika yang kontekstual dan bermakna, serta menjadi upaya konservasi budaya Batik Sindu Melati.

Kata Kunci: *Batik Sindu Melati, Etnografi, Etnomatematika*

Abstract

Batik is a traditional Indonesian craft that involves the technique of dyeing cloth using wax to create beautiful motifs with certain patterns. This study explores the ethnomathematics of the Batik Sindu Melati motif, because there are many ethnomathematic studies on batik, but none have studied it. This study explores the philosophy of instilling unique cultural insights as a form of conservation of Indonesian culture and the mathematical concepts contained therein. The purpose of the study is to describe the philosophy and mathematical concepts of Batik Sindu Melati. This qualitative ethnographic research, with a research method, answers four ethnographic research questions that must be answered by researchers. Data collection through observation, semi-structured interviews with craftsmen and mathematicians, and documentation. The results of the study, Batik Sindu Melati, contain geometric concepts such as geometric transformation, plane geometry, symmetry, similar and congruent, and arithmetic concepts in the form of ratios. This study concludes that the Sindu Melati Batik motif contains mathematical concepts that can be utilized in learning, especially with an ethnomathematics approach, and is expected to be used for the development of contextual and meaningful mathematics teaching materials, as well as being an effort to conserve the Sindu Melati Batik culture.

Keywords: *Batik Sindu Melati, Ethnography, Ethnomathematics*

1. PENDAHULUAN

Batik adalah seni kerajinan tradisional khas Indonesia yang menggunakan teknik pewarnaan kain dengan malam (lilin) untuk menciptakan motif yang indah dan sarat makna (Milagsita, 2024). Nidaul Jannah (dalam (Milagsita, 2024)) mengatakan setiap motif batik menyimpan makna tersendiri yang mampu membedakannya dengan warisan budaya Indonesia lainnya misalnya, motif Klasik yang melambangkan doa dan harapan, serta motif Grompol yang melambangkan kumpulan atau persatuan, dsb. (Unesco, 2009)

mengakui Batik menjadi simbol warisan budaya Indonesia yang punya nilai filosofis menjadi *Masterpiece of Oral and Intangible Heritage of Humanity*.

Banyak motif Batik di Indonesia menjadi ciri khas budaya lokal telah dilestarikan dalam bentuk tas, dompet, baju sehari-hari, bahkan menjadi seragam formal baik di kantor ataupun sekolah yang biasa dipakai guru dan siswa. Namun masih banyak guru yang belum mengajar dengan mengintegrasikan budaya dalam kehidupan sehari-hari sebagai media pembelajaran (Irawan et al., 2022). Berbagai penelitian telah mengeksplorasi Batik dari nilai filosofis, konsep matematika dan bahkan dijadikan sebagai media pembelajaran contohnya seperti penelitian motif Batik Sidoluhur (Ishartono & Ningtyas, 2021); penelitian Batik Adipurwo (Astuti et al., 2019); penelitian Batik Gumelem (Dianlestari & Kusno, 2024)), dll.

Mayoritas penelitian tersebut telah mengeksplorasi nilai filosofis, konsep matematika, atau potensinya sebagai media pembelajaran. Namun, terdapat beberapa keterbatasan dalam penelitian-penelitian tersebut terkait konteks kekinian dan kekhasan lokal. Penelitian-penelitian tersebut umumnya berfokus pada motif batik yang telah lama eksis atau mapan, sementara motif batik baru hasil inovasi daerah seperti Batik Sindu Melati Klaten yang diluncurkan tahun 2019 belum mendapat perhatian akademis yang memadai (Pangesti, 2024). Padahal motif ini memiliki ciri khas yang kuat, baik secara filosofis maupun visual, yang berpotensi mengandung struktur matematis seperti pola, simetri, dan transformasi geometri. Inilah yang menjadi celah penelitian (research gap) yang ingin dijawab oleh peneliti, yakni mengeksplorasi dan menganalisis konsep matematika dalam motif Batik Sindu Melati sebagai bentuk penguatan integrasi budaya dalam pembelajaran matematika.

Dengan demikian, penelitian ini menjadi penting karena belum ada kajian sebelumnya yang secara spesifik menganalisis konsep matematika yang terkandung dalam motif Batik Sindu Melati, meskipun motif ini memiliki potensi besar untuk dijadikan sebagai bahan ajar kontekstual berbasis budaya lokal.

Batik Sindu Melati Klaten

Batik Sindu Melati adalah motif batik khas Kabupaten Klaten yang diluncurkan tahun 2019 oleh Bupati Klaten, Sri Mulyani, dan ditetapkan sebagai batik Klaten melalui Keputusan Bupati Klaten nomor 518.3/966 tahun 2019 (Suseno, 2020). Secara filosofis, Nama "Sindu" diambil dari bahasa Sanskerta yang berarti air, mencerminkan kekayaan sumber mata air di Klaten yang dikenal dengan banyaknya umbul atau mata air alami. Sementara itu, "Melati" merujuk pada bunga melati, yang melambangkan kesucian dan keindahan, serta terkait dengan program usungan pemerintah daerah Klaten "Kota Bunga Sejuta Warna"(Pangesti, 2024).



Gambar 1. Batik Sindu Melati

Ciri utama batik ini terinspirasi dari alam, terutama sumber air atau umbul yang

banyak ditemukan di Klaten. Elemen air sering direpresentasikan dalam pola aliran air dan ornamen melingkar, mencerminkan kelimpahan sumber daya alam dan kehidupan masyarakat yang bergantung pada mata air tersebut (Pangesti, 2024). Selain itu, motif melati dalam Batik Sindu Melati tidak hanya simbol kesederhanaan, kemurnian, dan kecantikan yang alami namun bermakna spiritual dalam budaya Jawa yang dianggap melambangkan kemurnian hati dan keanggunan jiwa (Rumah Batik Serasan, 2024). Hal ini senada dengan pendapat Sularto (Jeprik), pengrajin batik sekaligus pemilik rumah produksi Bima Sena di Desa Jarum Bayat Klaten yang disampaikan dalam wawancara dengan peneliti.

Menurut Sarino dalam (Pangesti, (2024)), seorang pangrajin batik dari Klaten yang juga pengelola UMKM Batik Sekar Mawar, motif Batik Sindu Melati dikembangkan sebagai bagian dari inovasi batik khas Klaten secara nasional dapat bersaing. Proses pembuatannya yang menggunakan teknik batik tulis memerlukan ketrampilan dan ketelitian tinggi (Rumah Batik Serasan, 2024). Wawancara Pak Sularto (Jeprik) dengan peneliti menjelaskan seiring berjalannya waktu industri batik Klaten menghadapi tantangan dalam regenerasi perajin batik tulis sehingga Batik Sindu Melati mulai diproduksi dengan batik cap serta batik printing yang lebih murah dan mudah diproduksi secara massal.

Upaya Konservasi Batik Sindu Melati

Karakteristik utama Batik Sindu Melati terletak pada motif bunga melati yang anggun mencolok yang dipadukan dengan elemen alam seperti daun, ranting, dan bunga lainnya yang menciptakan desain eksklusif, elegan, terkesan harmonis dan mewah. Pewarnaannya alami dengan warna-warna lembut namun berkelas seperti hijau daun, cokelat tanah, biru laut, dan merah marun menambah daya tarik (Rumah Batik Serasan, 2024). Batik ini kerap digunakan dalam acara formal seperti pernikahan dan upacara adat karena tampilannya yang memukau. Tahun 2020 kebijakan pemerintah Klaten mewajibkan ASN Klaten menggunakan seragam motif Batik Sindu Melati bertujuan untuk mendukung industri batik lokal dan meningkatkan kesejahteraan para perajin batik sekaligus bertujuan untuk melestarikan budaya batik lokal (Pangesti, 2024).

Dalam menghadapi persaingan dengan batik cap dan printing, Batik Sindu Melati tetap mempertahankan teknik batik tulis sebagai bentuk pelestarian warisan budaya bernilai tinggi dalam pemberdayaan masyarakat lokal guna mendukung sektor pariwisata edukatif rumah produksi di Bayat yaitu dengan memberikan pengalaman langsung kepada wisatawan tentang proses pembuatan batik tulis (Rumah Batik Serasan, 2024). Dukungan pemerintah dan masyarakat sangat penting agar batik ini terus berkembang dan lestari di masa depan dengan penerapan motif batik ini pada produk fashion dan dekorasi modern dapat menjadi bagian dari strategi pembangunan ekonomi, pendidikan, dan pelestarian budaya di Kabupaten Klaten (Rumah Batik Serasan, 2024).

2. ETNOMATEMATIKA

Etnomatematika merupakan ilmu matematika yang didasarkan pada budaya dengan tujuan mendapatkan umpan balik antara matematika dan budaya (Dianlestari & Kusno, 2024). Etnomatematika memberikan pendekatan kontekstual dalam pembelajaran matematika dengan fotografi konsep-konsep abstrak ke dalam praktik budaya masyarakat guna membantu mengatasi kesenjangan antara teori matematika dan pengalaman nyata siswa, sehingga membuat pembelajaran lebih relevan dan mudah dipahami (Ishartono & Ningtyas, 2021). Etnomatematika berperan dalam menjembatani ilmu dan budaya lokal, serta menyuburkan proses pembelajaran di sekolah.

Berbagai penelitian motif batik tradisional mengandung konsep matematika yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran. Ishartono dan Ningtyas (2021) mengkaji Batik Sidoluhur terdapat konsep refleksi, translasi, dan bangun datar yang juga membuktikan batik dapat menjadi media pembelajaran matematika konkret dan aplikatif; penelitian 75

varietas motif Batik Banten terdapat konsep figur bidang dan transformasi geometris menunjukkan keragaman etnomatematika dalam batik Indonesia (Sianturi et al., 2022); penelitian Batik Gedog Tuban terdapat konsep geometri, transformasi, dan kongruensi, yang mencerminkan keterkaitan budaya dan matematika (Ervinawati, 2019). Penelitian-penelitian tersebut masih berpaku pada motif Batik lama yang sudah ada sejak dulu bukan inovasi motif batik lima tahun terakhir dan masih meneliti aspek umum saja serta belum banyak mengeksplorasi konsep matematis dengan lebih detail baik struktur geometri dan aritmatika. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengkaji mendalam satu inovasi batik kekinian yaitu Batik Sindu Melati. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan tidak hanya memperkenalkan inovasi desain dan filosofi batik terbaru dari Klaten tetapi juga dapat memperoleh wawasan baru mengenai keterkaitan antara matematika dan budaya, serta bagaimana batik dapat digunakan dalam pembelajaran matematika inovatif dan kontekstual sekaligus memberikan kontribusi dalam upaya pelestarian warisan budaya Indonesia untuk dunia pendidikan.

Batik Tulis oleh pengrajin langsung ditulis ke kain, gambarnya sering kurang presisi satu sama lain. Hal berbeda dengan Batik Cap yang gambarnya lebih teratur dan presisi dikarenakan penggunaan cetakan baku. Oleh karena itu, maka penelitian ini akan membatasi mengeksplorasi Batik Cap saja dengan mengambil latar belakang batik berwarna hijau yaitu Batik Sindu Melati (Gambar 1 Kiri). Pertanyaan penelitian yang muncul dari uraian di atas adalah bagaimana mengeksplorasi filosofi dan konsep matematika dalam Batik Sindu Melati. Sejalan dengan pertanyaan tersebut, tujuan penelitian untuk mendeskripsikan filosofi dan konsep matematika yang terdapat pada motif Batik Sindu Melati ini berisi kajian literatur yang dijadikan sebagai penunjang konsep penelitian. Kajian literature tidak terbatas pada teori saja, tetapi juga bukti-bukti empiris. Hipotesis penelitian (jika ada) harus dibangun dari konsep teori dan didukung oleh kajian empiris (penelitian sebelumnya). [Times New Roman, 11, normal].

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini, penelitian dengan pendekatan kualitatif tipe etnografi. Penelitian etnografi, mengamati juga membuat deskripsi budaya menyeluruh (Sutama, 2019). Penelitian ini didasarkan pada empat pertanyaan penting sesuai dengan penelitian etnografi (Tabel 1) yang harus dijawab peneliti (Prahmana & D'Ambrosio, 2020).

Tabel 1. Menunjukkan Empat Pertanyaan Penelitian Etnografi.

Pertanyaan Umum	Awal Jawaban	Poin Dasar	Kegiatan
Di mana peneliti harus memulai?	Pengamatan dimulai dengan menganalisis tempat Batik Sindu Melati Lar Liris berada yaitu Klaten	Budaya	Wawancara narasumber yang paham mengenai batik Sindu Melati
Bagaimana peneliti menemukannya?	Menyelidiki motif Batik ikonik Klaten yaitu Batik Sindu Mellati	Alternatif berpikir dan sistem pengetahuan	Menganalisis bagaimana motif Batik Sindu Melati itu. Menemukan konsep matematika yang terdapat pada motif Batik.
Bagaimana peneliti bisa memahami bahwa telah menemukan sesuatu yang penting?	Bukti berupa hasil berpikir alternatif yang telah diproses dahulu	Filsafat Matematika	Identifikasi konsep matematika apa saja yang terdapat pada motif Batik Sindu Melati Lar Liris Motif Batik tersebut terdapat konsep matematika di dalamnya

Pertanyaan Umum	Awal Jawaban	Poin Dasar	Kegiatan
Bagaimana peneliti bisa memahami apa itu?	Penting untuk matematika dan budaya	Metode antropologi	Menjelaskan hubungan dua sistem pengetahuan yaitu matematika dan budaya Menggambarkan konsep matematika yang terdapat dalam motif Batik Sindu Melati

Pengumpulan data dilakukan dari tanggal 22 Februari – 10 April 2025, data primer melalui observasi mengamati konsep matematika pada Batik Sindu Melati di Rumah Batik Bima Sena Klaten dan di Universitas Bersama ahli matematika, dan data sekunder melalui wawancara semi terstruktur (instrumen valid oleh validasi seorang ahli pendidikan matematika) dan dokumentasi gambar Batik Sindu Melati (Gambar1), foto, rekaman audiodan video wawancara yang diunggah di Channel Youtube (Sukim, 2025).

Wawancara dilakukan terhadap dua narasumber utama. Pertama adalah Bapak Sularto (Jeprik) yang berumur 50 tahun, warga Pendem RT 1/RW 6, Desa Jarum, Kecamatan Bayat, Klaten, seorang pengrajin batik sekaligus pemilik rumah produksi Bima Sena. Beliau adalah anak dari perancang pertama motif Batik Sindu Melati dan dikenal aktif memproduksi beragam olahan batik seperti kayu batik, kulit batik, payung batik, dan kain batik tulis. Batik Sindu Melati saat ini menjadi salah satu motif andalan dan inovasi yang tengah tren dari rumah produksinya.

Narasumber kedua adalah seorang ahli matematika bergelar Doktor, yang merupakan dosen tetap pada Program Studi Magister Pendidikan Matematika di salah satu universitas swasta ternama di Jawa Tengah. Beliau memiliki latar belakang keilmuan dalam bidang geometri dan etnomatematika serta pengalaman sebagai penelaah bahan ajar dan pembimbing tesis di bidang inovasi pembelajaran berbasis budaya lokal. Matematikawan ini berperan sebagai validator hasil analisis matematis pada motif Batik Sindu Melati.

Subjek yang dikaji dalam penelitian ini adalah Batik Sindu Melati, dengan pengrajin dan matematikawan sebagai validator hasil. Objek pembatasan penelitian ini adalah konsep matematika yang terkandung dalam topik penelitian yaitu Batik Sindu Melati. Konsep yang diselidiki didasarkan pada empat cabang matematika terkemuka geometri, aljabar, aritmatika dan statistik (Rubenstein & Schwartz, 2006). Tiga Tahapan penelitian etnografi terdiri dari 1) Pengenalan lapangan, 2) Penelitian lapangan dan 3) Penulisan laporan penelitian (Rezhi et al., 2023).

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga metode utama observasi, wawancara semi-terstruktur, dan dokumentasi. 1) observasi partisipatif di Rumah Batik Bima Sena Klaten dan lingkungan universitas (22 Februari - 10 April 2025) untuk mengidentifikasi konsep matematika secara langsung, 2) wawancara semi-terstruktur dengan instrumen yang telah divalidasi oleh ahli metodologi, dan 3) dokumentasi menyeluruh meliputi gambar motif batik, foto proses produksi, serta rekaman audio-visual yang diunggah di Channel YouTube (Sukim, 2025). Data kemudian dianalisis melalui tiga tahap pengolahan data penelitian yaitu data direduksi, data disajikan, dan penarikan simpulan dengan triangulasi sumber data sebagai validitas data yaitu data dicek setelah diambil dari beberapa sumber sehingga diperoleh data sama dan sah (Sutama, 2019). Triangulasi sumber data dilakukan oleh pakar pendidikan matematika selanjutnya disebut matematikawan, dengan melakukan validasi hasil analisis peneliti tentang konsep matematika yang ada pada motif Batik Sindu Melati.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Di mana peneliti harus memulai?

Penelitian dimulai dengan peneliti mencari tahu mengenai Batik yang menjadi ciri khas daerah sehingga ditemukan Batik Sindu Melati yang merupakan ciri khas Batik di Klaten. Batik Sindu Melati dapat disebut Batik kekinian dikarenakan motif Batik Sindu Melati baru diluncurkan 5 tahun terakhir tepatnya tahun 2019. Peneliti selanjutnya menindaklanjuti mencari tahu asal mula desain Batik Sindu Melati ini di buat oleh Ibu Evi yaitu ibu dari Bapak Sularto (Jeprik) selaku narasumber pengrajin Rumah Batik Bima Sena di Desa Jarum Bayat Klaten. Hasil wawancara dengan Bp. Sularto (Jeprik) menjelaskan bahwa jenis Batik Sindu Melati ada dua yaitu jenis Batik Tulis dan Batik Cap. Beliau juga menjelaskan mengenai nilai dan filosofi Batik Sindu Melati seperti yang diuraikan dalam pendahuluan artikel ini. Peneliti selain mewawancarai pengrajin di Rumah Batik juga melihat berbagai sampel Batik Sindu Melati yang selanjutnya menjadikan Batik Sindu Melati sebagai bahan kajian dalam penelitian ini. Pada akhirnya setelah wawancara, peneliti menetapkan Batik cap Sindu Melati Batik berlatar belakang hijau dengan bagian Sindu tercirikan dengan Bunga Teratai Terapung dan Riak Air/gelombang, bagian Melati terdiri dari bunga Melati, Kuncup Melati, daun, Pagar dan Batang, dan bagian Tumpal (Tepi Batik).



Gambar 2. Wawancara Peneliti dan pengrajin Batik Sindu Melati Bp. Sularto (Jeprik)

Bagaimana peneliti menemukannya?

Peneliti mengeksplorasi Batik Cap Sindu Melati dikarenakan seperti telah dijelaskan dalam pembatasan pendahuluan kemudian peneliti yang terdiri dari 4 orang, menganalisa tinjauan filosofis seperti yang telah dijelaskan dalam pendahuluan dan konsep matematika yang telah ditentukan (Tabel 2) berikut:

Tabel 2. Analisa matematis konsep Batik Sindu Melati oleh Peneliti

Konsep	Keberadaan Konsep	Sub konsep	Topik
Geometri	Ya	Transformasi Geometri	Translasi, Refleksi, Rotasi, Dilatasi
		Geometri Bidang	Titik, Garis, Segitiga, Segiempat, Oval, Lingkaran
		Simetri	Simetri Lipat, Simetri Putar
		Sebangun dan Kongruen	Kesebangunan, Kekongruenan

Konsep	Keberadaan Konsep	Sub konsep	Topik
Aljabar	Ya	Persamaan	Pewarnaan
Aritmatika	Ya	Rasio (Perbandingan)	Jumlah Daun, Kun-cup Bunga
Statistik	Tidak	-	-

Bagaimana peneliti bisa memahami bahwa telah menemukan sesuatu yang penting?

Berdasarkan hasil analisis awal peneliti (Tabel 2), ditemukan kebenaran konsep matematika dalam Batik Sindu Melati yaitu Geometri dan Aritmatika berikut rinciannya:

Transformasi Geometri

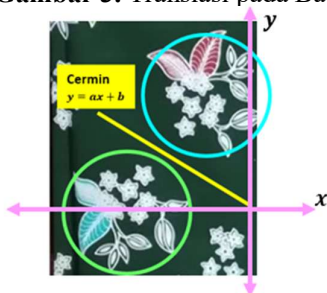
Penelitian sebelumnya mengenai Transformasi Geometri pada Batik seperti Batik Sidoluhur (Ishartono & Ningtyas, 2021); Batik Yogyakarta seperti motif Babon Angrem, Parang Barong, Sidomukti, dsb (Prahmana & D'Ambrosio, 2020). Berdasarkan hasil analisis peneliti, subkonsep Transformasi Geometri pada Batik Sindu Melati tersebar disepanjang kain batik. Secara prinsip Translasi yaitu transformasi yang memindahkan tiap titik - bentuk dengan arah yang ditentukan dan jarak yang sama dalam (Norvaisa, 2024); Refleksi yaitu transformasi yang membalik gambar di atas garis, menciptakan bayangan cermin (Abbott, 2015); Rotasi yaitu transformasi yang memindahkan titik ke titik lain dengan perputaran terhadap titik pusat tertentu yang ditentukan besar dan pusat sudutnya (Safitri et al., 2021). Dilatasi adalah transformasi yang mengubah ukuran gambar sambil mempertahankan bentuknya. Ini dicapai dengan menskalakan gambar dari titik pusat, baik memperbesar/mengurangnya berdasarkan faktor skala (Hoyos, 2007).



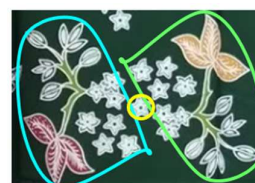
Gambar 3. Translasi pada Batik Sindu



Gambar 4. Dilatasi pada Batik Sindu



Gambar 5. Refleksi pada Batik Sindu

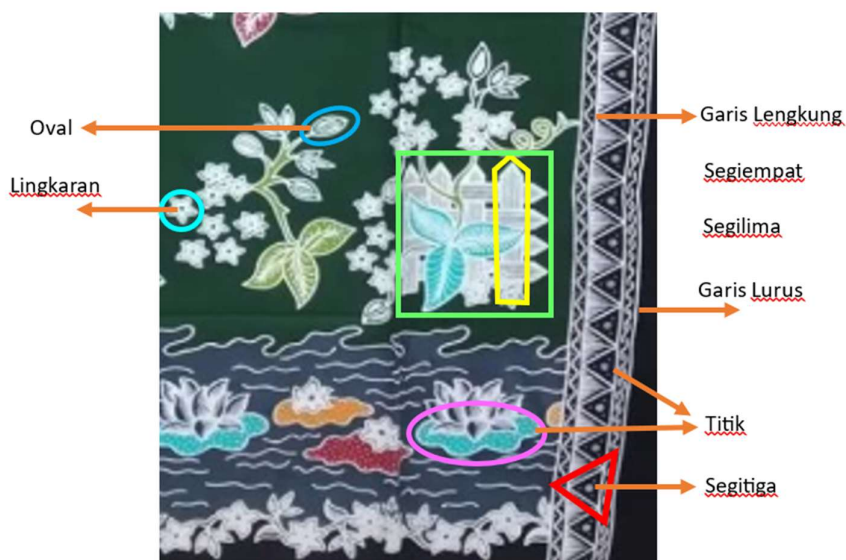


Gambar 6. Rotasi pada Batik Sindu

Pada motif Batik Sindu Melati ini, translasi ditunjukkan pada motif bunga teratai dan 2 bunga melati yang terapung disebelah kanan (lingkar biru) adalah hasil dari bunga teratai dan 2 bunga melati yang terapung disebelah kiri yang ditranslasikan ke kiri/sejajar sumbu x (lingkar hijau) dengan vektor $v = \begin{pmatrix} a \\ 0 \end{pmatrix}$ (Gambar 3); Dilatasi ditunjukkan pada Titik Besar Tumpal adalah hasil dilatasi dengan pusat (x, y) faktor k dari Titik Kecil Tumpal, dimana k bernilai lebih dari 1 (Gambar 4); Refleksi ditunjukkan pada paket Bunga Melati, Kuncup, dan Daun warna Merah (lingkar biru) merupakan hasil dari refleksi terhadap garis $y = ax + b$ (cermin) dari Paket bunga melati, kuncup dan daun hijau tosca (lingkar hijau) atau sebaliknya (Gambar 5); Rotasi ditunjukkan pada paket Bunga Melati, Kuncup dan Daun warna Merah (lingkar biru) merupakan hasil rotasi dengan pusat melati (lingkar kuning) dan sudut 180o dari Paket Bunga Melati, Kuncup dan Daun warna Kuning (lingkar hijau) (Gambar 6).

Geometri Bidang

Penelitian sebelumnya yang mengeksplorasi konsep geometri bidang yaitu Batik Sidoluhur seperti Lingkaran, segitiga, belah ketupat, dan persegi panjang (Ishartono & Ningtyas, 2021); penelitian Batik Troso Jepara yang ditemukan pola bangun datar gabungan atau terpisah naik persegi, persegi panjang, segitiga, jajar genjang, belah ketupat dan layang-layang (Cahyaningtiyas et al., 2023); penelitian Batik Nhora Pangestu ditemukan Titik, Garis Lengkung, dan Lingkaran (Rizqoh et al., 2024).



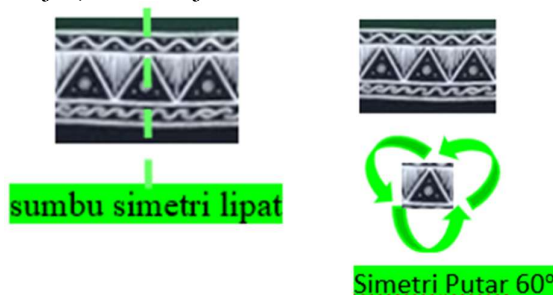
Gambar 7. Geometri Bidang pada Batik Sindu Melati

Berdasarkan hasil analisis peneliti, subkonsep Geometri Bidang Batik Sindu Melati yaitu Titik, Garis Lurus, Garis Lengkung, Segitiga, Segiempat, Segilima, Lingkaran dan Oval tersebar disepanjang kain batik. Secara prinsip Titik adalah objek berdimensi nol yang mewakili lokasi tertentu dalam ruang tanpa ukuran atau dimensi apa pun (Banerjee, 1971); Garis lurus adalah sosok satu dimensi yang memanjang tanpa batas di kedua arah, ditandai dengan tidak memiliki kurva atau tikungan (Vince, 2005); Garis Lengkung adalah garis yang tidak lurus dan membentuk kurva, dapat berupa lingkaran atau bentuk lainnya (Annisah et al., 2020); Segitiga adalah poligon tiga sisi yang ditentukan oleh tiga simpul dan tiga tepi, dengan jumlah sudut internalnya sama dengan 180° sedangkan Segiempat adalah poligon empat sisi seperti kotak, trapesium dan persegi panjang, dengan jumlah sudut internalnya sama dengan 360° ; Segilima adalah Bangun datar dua dimensi dua dengan lima sisi dan lima sudut, jumlah seluruh sudut 540° jika kelima sisi tidak sama panjang maka disebut segilima tak beraturan (Annisah et al., 2020); Lingkaran adalah dua dimensi dengan definisi himpunan semua titik dalam bidang dari titik pusat tetap dan berjarak sama (Vince, 2005); dan Oval adalah bentuk yang menyerupai lingkaran pipih, sering didefinisikan sebagai kurva tertutup yang simetris pada sumbuanya tetapi tidak memiliki radius konstan (Banerjee, 1971). Terlihat jelas sesuai Gambar 7.

Simetri

Penelitian sebelumnya mengenai Simetri pada Batik yaitu penelitian Batik Keraton Surakarta (Astriandini & Kristanto, 2021); Batik Banten (Firdausa et al., 2021); dan Batik Lebak (Mahuda, 2020). Berdasarkan hasil analisis peneliti, subkonsep Simetri pada Batik Sindu Melati terletak pada tepi Batik (Tumpal). Secara prinsip bangun punya simetri lipat aturannya jika dapat dilipat menjadi dua bagian yang sama, sedangkan bangun punya simetri putar aturannya jika bangunan berputar di tengah dan terlihat sama

di satu sudut (Annisah et al., 2020). Pada motif Batik Sindu Melati ini, Simetri Lipat ditunjukkan pada bagian Tumpal terdapat motif Segitiga sama sisi memenuhi konsep Simetri Lipat dimana ada 1 sumbu simetri lipat (garis hijau), sedangkan Simetri Putar ditunjukkan pada bagian Tumpal terdapat motif Segitiga sama sisi memenuhi konsep Simetri Putar dimana bila dilakukan perputaran 60° maka segitiga akan kembali ke tempat semula (garis hijau). Terlihat jelas sesuai Gambar 8.



Gambar 8. Simetri Lipat – Simetri Putar pada Batik Sindu Melati

Sebangun dan Kongruen

Penelitian sebelumnya mengenai sebangun dan kongruen pada Batik yaitu penelitian Batik Lebak (Mahuda, 2020), penelitian Batik Kawung (Ranti, 2022; Setyawati et al., 2023), dan penelitian Batik Besurek (M. Tuah Lubis & Yanti, 2018). Berdasarkan hasil analisis peneliti, subkonsep Sebangun dan Kongruen pada Batik Sindu Melati terletak pada tepi batik (Tumpal) yang terlihat jelas. Secara prinsip, dua bangun dikatakan sebangun jika memiliki perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian sama besar dan sudut-sudut yang bersesuaian juga sama besar. Dengan kata lain, dua bangun yang sebangun memiliki bentuk yang sama tetapi ukuran yang berbeda. Sifat ini berlaku untuk berbagai jenis bangun, termasuk segitiga dan segiempat; dan dua bangun dikatakan kongruen jika sisi-sisi yang bersesuaian memiliki panjang yang sama (Annisah et al., 2020). Terlihat jelas sesuai Gambar 9.



Gambar 9. Sebangun dan Kongruen pada Batik Sindu Melati

Aljabar

Aljabar subkonsep Persamaan pada Batik belum banyak diteliti, peneliti menemukan satu penelitian motif batik Adipurwo yang secara khusus menemukan hubungan aljabar pada motif geblek dan pare (Astuti et al., 2019). Berdasarkan hasil analisis peneliti subkonsep Persamaan pada Batik Sindu Melati yaitu pada percampuran warna. Secara prinsip, aljabar melibatkan penggunaan huruf untuk mewakili angka dalam ekspresi matematika, dengan fokus pada variabel dan konstanta. Ini mencakup bidang-bidang seperti aljabar dasar, aljabar linier, dan aljabar abstrak, yang mempelajari persamaan, matriks, dan struktur aljabar seperti kelompok dan bidang (Wang, 2007). Wawancara dengan pengrajin Batik Sularto (Jeprik) terkuak bahwa warna hijau pada Batik Sindu Melati itu diperoleh dengan mencampurkan warna primer kuning dan biru dengan perbandingan tertentu untuk berapa kali pencelupan maka warna akan masih sama sedangkan kalau untuk kesekian kali maka warna akan sedikit berbeda.

Aritmatika

Aritmatika subkonsep Rasio (Perbandingan) pada Batik telah diteliti pada penelitian sebelumnya yaitu penelitian yang mengeksplorasi etnomatematika dalam Batik Pandanwangi, menyoroati konsep aritmatika seperti proporsi, rasio ekuivalen, dan rasio invers (Sugiarni et al., 2025); penelitian pada motif Batik Adipurwo, khususnya memeriksa urutan aritmatika yang mengidentifikasi pola dalam motif seperti geblek dan clanting dengan perbedaan 6, dan daun pare dan clorot dengan perbedaan 3, menghubungkan batik dengan konsep matematika (Astuti et al., 2019).



Gambar 10. Aritmatika subkonsep Rasio (Perbandingan) pada Batik Sindu Melati

Berdasarkan hasil analisis peneliti, subkonsep Rasio (Perbandingan) pada Batik Sindu Melati tersebar disepanjang kain batik. Secara prinsip, Rasio dalam matematika didefinisikan sebagai hubungan atau perbandingan antara dua besaran, menunjukkan berapa kali satu nilai mengandung atau terkandung di dalam yang lain, sering dinyatakan dalam berbagai bentuk seperti pecahan atau proporsi (Fernandes & Leite, 2015). Pada motif Batik Sindu Melati, Rasio Perbandingan Kuncup(lingkar merah) : Daun Besar(lingkar hijau) = 1:1.

Bagaimana peneliti bisa memahami apa itu?

Pengujian keabsahan data dilakukan dengan triangulasi sumber data, cara nya bandingkan asumsi peneliti terkait konsep matematika pada Batik Sindu Melati (Tabel 2) dengan sudut pandang para matematikawan yang dilakukan dalam wawancara. Pertanyaan mendasar yang diajukan adalah 1) apakah dalam motif Batik Sindu Melati dapat ditemukan konsep matematika Geometri, Aljabar, Aritmatika dan Statistika? Jelaskan konsep matematika tersebut baik yang ada ataupun yang tidak ada/tidak sesuai dengan analisis peneliti? 2) Bagaimana konteks Batik Sindu Melati dapat digunakan dalam pembelajaran matematika?

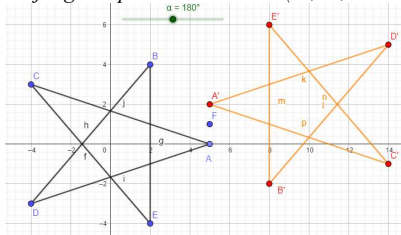
Pertanyaan pertama, konsep pertama yang ditanyakan pada ahli matematika adalah konsep Geometri dan peneliti mendapatkan konfirmasi kebenaran mengenai hal tersebut. Adapun menurut matematikawan menemukan konsep-konsep Geometri dalam subkonsep transformasi geometri, bentuk geometri, simetri, dan sebangun dan kongruen sama seperti yang peneliti temukan. Begitu juga untuk konsep ketiga yaitu konsep aritmatika tentang rasio atau perbandingan. Namun untuk konsep Aljabar menurut ahli matematika itu lebih tepatnya disebut sebagai konsep Matematika Kontekstual. Konsep tersebut terdapat di sepanjang motif Batik. Beberapa penelitian sesuai ini terdapat pada penelitian Batik Sidomukti menggabungkan konsep aljabar melalui kegiatan seperti menghitung motif, mengukur kebutuhan kain, dan mengukur ukuran. Hal ini mencontohkan aplikasi aljabar dunia nyata, meningkatkan pemahaman siswa tentang representasi matematika dalam konteks budaya pembuatan batik (Septi et al., 2024); Studi ini mengidentifikasi aspek

matematika seperti area, volume, dan terjemahan dalam kegiatan batik, tetapi tidak secara eksplisit membahas konsep aljabar. Ini berfokus pada pembelajaran matematika kontekstual melalui etnomatematika daripada prinsip aljabar.

Untuk pertanyaan kedua, pendapat matematikawan, unsur penting Batik Sindu Melati dapat digunakan untuk mengajarkan matematika secara komprehensif. Menurut guru, guru dapat menggunakan GeoGebra (perangkat lunak geometri dinamis untuk memvisualisasikan objek matematika (Hohenwarter & Hohenwarter, 2011). (Ishartono & Ningtyas, 2021) dalam proses pembelajaran transformasi geometri, yaitu guru membuat sketsa motif Batik Sindu Melati dalam GeoGebra. Kemudian, siswa dapat mentransformasikannya secara geometris dengan menggunakan GeoGebra. Kondisi yang sama dapat diterapkan pada subkonsep geometri bidang, simetri, sebangun dan kongruen, misalnya, siswa menggambar motif bunga, kuncup, daun dan segitiga dengan menggunakan GeoGebra. Penggunaan GeoGebra sebagai model penggunaan konteks batik dalam pembelajaran matematika ditemukan pada penelitian sebelumnya (Agustiarini & Permata Wijaya, 2021), (Sutrisno & Saija, 2021).

Penggunaan Geogebra untuk pembelajaran matematika yang berorientasi etnomatematika untuk merancang soal-soal Higher Order Thinking Skills (HOTS) yang selaras dengan tingkat kognitif C4 (menganalisis), C5 (mengevaluasi), dan C6 (menciptakan). Dengan mengintegrasikan motif batik ke dalam konteks penyelesaian masalah matematika, siswa dapat belajar melalui situasi yang relevan dengan kehidupan nyata sehingga mampu memperdalam pemahaman konsep secara lebih bermakna. Berikut ini merupakan salah satu contoh soal HOTS yang dapat diberikan kepada siswa.

"Motif bunga melati dalam Batik Sindu Melati memiliki makna yang sangat penting dalam budaya Jawa. Bunga melati sering diartikan sebagai simbol kesederhanaan, kemurnian, dan kecantikan yang alami. Apabila salah satu bagian motif bunga tersebut digambarkan pada bidang koordinat dengan 5 titik-titik ujung kelopakanya berada di titik $A(5,0)$, $B(2,4)$, $C(-4,3)$, $D(-4,-3)$, $E(2,-4)$ Untuk merepresentasikan filosofi harmoni dan keseimbangan dalam desain batik, motif bunga ini diputar sebesar 180° terhadap titik pusat $O(5,1)$. Tentukan koordinat bayangan dari kelima titik ujung kelopak setelah rotasi (A' , B' , C' , D' dan E')."



Gambar 19. Sketsa motif bunga melati sesuai soal (kiri) dan sketsa hasil rotasi motif bunga melati dengan sumbu putar 180° (kanan) dengan geogebra.

Jika suatu titik $P(x,y)$ diputar sebesar 180° terhadap titik pusat $O(a,b)$ maka bayangannya:

$$P'(x',y') = (2a-x, 2b-y)$$

- Titik pusat rotasi $O(5,1)$

- $A(5,0) \rightarrow x' = 2 \cdot 5 - 5 = 10 - 5 = 5$
 $y' = 2 \cdot 1 - 0 = 2 - 0 = 2$
 $A' = (5,2)$

- $B(2,4) \rightarrow x' = 2 \cdot 5 - 2 = 10 - 2 = 8$
 $y' = 2 \cdot 1 - 4 = 2 - 4 = -2$
 $B' = (8,-2)$

- $C(-4,3) \rightarrow x' = 2 \cdot 5 - (-4) = 10 + 4 = 14$
 $y' = 2 \cdot 1 - 3 = 2 - 3 = -1$
 $C' = (14,-1)$

- $D(-4,-3) \rightarrow x' = 2 \cdot 5 - (-4) = 10 + 4 = 14$
 $y' = 2 \cdot 1 - (-3) = 2 + 3 = 5$
 $D' = (14,5)$

- $E(2,-4) \rightarrow x' = 2 \cdot 5 - 2 = 10 - 2 = 8$
 $y' = 2 \cdot 1 - (-4) = 2 + 4 = 6$
 $E' = (8,6)$

Jika titik bayangannya adalah:

$A'(5,2)$, $B'(8,-2)$, $C'(14,-1)$, $D'(14,5)$, $E'(8,6)$

Gambar 18. Jawaban motif bunga melati hasil rotasi dengan sumbu putar 180°

Konsep ketiga yang dikonfirmasi oleh para ahli adalah konsep aljabar yang berdasarkan pada pokok pertanyaan pertama dan kedua wawancara; ahli matematika menyatakan bahwa ia tidak menemukan konsep aljabar yang dapat digali pada motif yang terdapat pada Batik Sindu Melati namun yang ditemukan peneliti malah masuk dalam konsep matematika kontekstual, sehingga ia tidak yakin apakah Batik Sindu Melati dapat digunakan sebagai konteks untuk mengajarkan aljabar. Kondisi ini serupa dengan hasil konfirmasi ahli matematika untuk konsep statistika. Ahli tersebut tidak menemukan sesuatu yang dapat digali terkait dengan konsep statistika. Sehingga memiliki pendapat yang khas terkait dengan poin pertanyaan wawancara kedua yaitu mereka kurang yakin dapat menggunakan konteks Batik Sindu Melati untuk mengajarkan konsep statistika. Sejalan dengan pernyataan D'Ambrosio (1985) bahwa keberadaan konsep matematika dalam budaya tidak dapat dipaksakan. Artinya jika memang suatu konsep matematika tidak terdapat dalam suatu produk budaya, maka produk budaya tersebut tidak dapat dipaksakan untuk dijadikan konteks untuk mengajarkan konsep matematika yang tidak terdapat tersebut. Tentu masih banyak yang perlu dikaji dari hasil penelitian ini seperti bagaimana penerapan pembelajaran matematika berbasis Batik Sindu Melati, dan seberapa efektifkah pembelajaran tersebut. Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat berdampak luas dan menyeluruh untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap matematika dan sekaligus memajukan Batik Sindu Melati.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini mengenalkan Batik Sindu Melati melalui pembelajaran matematika berbasis etnomatematika dengan menunjukkan bahwa batik ini tidak hanya memiliki nilai filosofis tinggi, tetapi juga memuat konsep-konsep matematis yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran seperti unsur-unsur geometri seperti transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dilatasi), bentuk bangun datar (titik, garis lurus, garis lengkung, segitiga, segiempat, segilima, oval, dan lingkaran), simetri (lipat dan putar), serta konsep sebangun dan kongruen. Selain itu, ditemukan pula konsep aritmatika berupa rasio atau perbandingan dalam jumlah unsur-unsur motif seperti kuncup bunga dan daun besar, dengan perbandingan 1:1: dalam elemen batik. Sementara aljabar dan statistik tidak ditemukan relevansinya pada motif ini setelah dikonfirmasi oleh pakar matematika. Hasil penelitian diharapkan dapat dimanfaatkan dalam pengembangan bahan ajar matematika yang kontekstual dan bermakna, sekaligus menjadi sarana untuk memperkenalkan dan melestarikan Batik Sindu Melati sebagai bagian dari warisan budaya Indonesia. Penelitian ini membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut terkait penerapan pembelajaran matematika berbasis budaya lokal, serta efektivitasnya dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep matematika.

6. REFERENSI

- Abbott, S. (2015). *Undergraduate Texts in Mathematics Understanding Analysis*. <http://link.springer.com/10.1007/978-1-4939-2712-8>
- Agustiarini, V., & Permata Wijaya, D. (2021). Pengembangan motif jumputan Palembang dengan pendekatan geometri menggunakan aplikasi GeoGebra. *Jurnal Penelitian Sains*, 21(3), 163–167.
- Annisah, S., Wildaniati, Y., Aryanti, Z., & Wahyuni, S. (2020). GEOMETRI NDAN PENGUKURAN KREATIF DALAM PEMECAHAN MASALAH. In *Journal GEEJ* (Vol. 7, Issue 2).

- Astriandini, M. G., & Kristanto, Y. D. (2021). Kajian Etnomatematika Pola Batik Keraton Surakarta Melalui Analisis Simetri. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 13–24. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v10i1.831>
- Astuti, E. P., Purwoko, R. Y., & Sintiya, M. W. (2019). Bentuk Etnomatematika Pada Batik Adipurwo Dalam Pembelajaran Pola Bilangan. *JOURNAL of MATHEMATICS SCIENCE and EDUCATION*, 1(2), 1–16. <https://doi.org/10.31540/jmse.v1i2.273>
- Banerjee, S. (1971). *Nature 's Geometry*. 13(4), 21–32.
- Cahyaningtyas, R., Malasari, & Nur, P. (2023). Studi Etnomatematika Pada Motif Batik Troso Jepara Dalam Bentuk Geometri Dua Dimensi. 「集中治療医学レビュー 2022-`23-最新主要文献と解説, 2(1), 196–200.
- D'Ambrosio, U. (1985). Ethnomathematics and Its Place in the History and Pedagogy of Mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 5(February 1985), 44-48 (in 'Classics').
- Dianlestari, & Kusno, K. (2024). Etnomatematika Pada Pola Batik Gumelem Melalui Analisis Geometri Transformasi. *Jurnal Derivat: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 11(2), 81–88. <https://doi.org/10.31316/jderivat.v10i2.5737>
- Erwinawati, Y. (2019). Ethnomathematics: Mathematical Exploration on Batik Gedog Tuban. *Jurnal Riset Pendidikan Dan Inovasi Pembelajaran Matematika (JRPIPM)*, 3(1), 24. <https://doi.org/10.26740/jrpiipm.v3n1.p24-35>
- Fernandes, J. A., & Leite, L. (2015). Compreensão do Conceito de Razão por Futuros Educadores e Professores dos Primeiros Anos de Escolaridade. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 29(51), 241–262. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v29n51a13>
- Firdausa, S., Nurasih, T., Nining Anita Purwaningsih, Nisa, Z., Kusuma, K. W., & Jaka. (2021). Etnomatematika batik khas Banten, nilai filosofis dan materi Transformasi Geometri bagi siswa SMA. *Himpunan: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika*, 1(2), 169–178.
- Hohenwarter, M., & Hohenwarter, J. (2011). *Introduction to GeoGebra* 4. 80.
- Hoyos, V. (2007). Funciones complementarias de los artefactos en el aprendizaje de las transformaciones geométricas en la escuela secundaria. *Enseñanza de Las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 24(1), 31–42. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3812>
- Irawan, A., Lestari, M., & Rahayu, W. (2022). Konsep Etnomatematika Batik Tradisional Jawa Sebagai Pengembangan Media Pembelajaran Matematika. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 12(1), 39–45. <https://doi.org/10.24246/j.js.2022.v12.i1.p39-45>
- Ishartono, N., & Ningtyas, D. A. (2021). Exploring Mathematical Concepts in Batik Sidoluhur Solo. *International Journal on Emerging Mathematics Education*, 5(2), 151. <https://doi.org/10.12928/ijeme.v5i2.20660>
- M. Tuah Lubis, A. N., & Yanti, D. (2018). Identifikasi Etnomatematika Batik Besurek Bengkulu Sebagai Media Dan Alat Peraga Penyampaian Konsep Kekongruenan Dan Kesebangunan. *Wahana Didaktika: Jurnal Ilmu Kependidikan*, 16(3), 267. <https://doi.org/10.31851/wahanadidaktika.v16i3.2103>

- Mahuda, I. (2020). Eksplorasi Etnomatematika Pada Motif Batik Lebak Dilihat Dari Sisi Nilai Filosofi Dan Konsep Matematis. *Lebesgue*, 1(1), 29–38. <https://doi.org/10.46306/lb.v1i1.10>
- Milagsita, A. (2024). *Apa Pengertian Batik ? Ini Sejarah , Jenis , Motif hingga Maknanya Sejarah Batik*.
- Norvaisa, R. (2024). *Transformasi Geometri dalam Matematika Sekolah*. <https://doi.org/https://doi.org/10.15388/LMR.2024.38090>
- Pangesti. (2024). *Mengenal Sejarah Motif Batik Sindu Melati Khas Klaten*.
- Prahmana, R. C. I., & D'Ambrosio, U. (2020). Learning geometry and values from patterns: Ethnomathematics on the batik patterns of yogyakarta, indonesia. *Journal on Mathematics Education*, 11(3), 439–456. <https://doi.org/10.22342/jme.11.3.12949.439-456>
- Ranti, N. (2022). Inovasi Etnomatematika Budaya Lokal Batik Motif Kawung Yogyakarta. *Proseding Didaktis: Seminar Nasional Pendidikan ...*, 299–310. <http://proceedings.upi.edu/index.php/semnaspendas/article/view/2376>
- Rezhi, K., Yulifar, L., Najib, M., & Indonesia, U. P. (2023). *Memahami Langkah-Langkah dalam Penelitian Etnografi dan Etnometodologi etnografi adalah kebudayaan yang memiliki ciri langkah-langkah yang pentingnya suatu penelitian khususnya dalam studi tentang pemaparan langkah- etnometodologi ini menggunakan metode k*. 10(2), 271–276.
- 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. <https://doi.org/10.37303/jelmar.v5i1.137>
- Rubenstein, R., & Schwartz, R. (2006). *The Roots of the Branches of Mathematics*. 105–107. <https://doi.org/10.1090/spec/048/30>
- Rumah Batik Serasan. (2024). *Eksplorasi Kemewahan Batik Sindu Melati dan Maknanya*. Rumahbatikserasan.Com.
- Safitri, A. H. I., Novaldin, I. D., & Supiarmo, M. G. (2021). Eksplorasi Etnomatematika pada Bangunan Tradisional Uma Lenge. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 3311–3321. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.851>
- Septi, A. D. W. I., Toha, A. M., Astuti, W., & Bisri, M. O. H. (2024). *HARMONY IN THE DIVERSITY OF SOLO BATIK MOTIFS AND*. 4(2), 77–88.
- Setyawati, H., Vitri, S. A. E., Fakhriyana, D., & Maylani, F. (2023). Systematic Literature Review: Ethnomathematics of Traditional Batik Motifs on Students' Mathematical Concepts Understanding Ability. *Logaritma : Jurnal Ilmu-Ilmu Pendidikan Dan Sains*, 11(02), 195–216. <https://doi.org/10.24952/logaritma.v11i02.10085>
- Sianturi, C. E., Kiawati, E. S., Ningsih, E. C., Fitria, N. R., Nurjanah, N., & Kusuma, J. W. (2022). Ethnomathematics: Exploration of Mathematics Through a Variety of Banten Batik Motifs. *International Journal of Economy, Education and Entrepreneurship (IJE3)*, 2(1), 149–157. <https://doi.org/10.53067/ije3.v2i1.54>
- Sugiarni, R., Sari, W., Adetia, E., & Azmy, D. S. (2025). *Exploration of Ethnomathematics in Batik Pandanwangi as a Source of Contextual Learning*. 7(1), 266–275.

- Sukim, S. (2025). *Ethnomathematics dalam Batik Sindu Melati Klaten (Bapak Sularto/Jeprik)*. [www.youtube.com](https://www.youtube.com/watch?v=aksoV7frB0E).
<https://www.youtube.com/watch?v=aksoV7frB0E>
- Suseno, P. (2020). *Terungkap, Ini Asal Usul Penamaan Batik Sindu Melati Khas Klaten*. Solopos.
- Sutama. (2019). *Metode penelitian pendidikan kuantitatif, kualitatif, PTK, mix method, R & D*. Sukoharjo: CV. Jasmine.
- Sutrisno, E. N., & Saija, L. M. (2021). Eksplorasi Etnomatematika Motif Batik Lampung pada Penerapan Materi Grafik Fungsi. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 9(2), 77–82. <https://doi.org/10.21831/jpms.v9i2.44943>
- Unesco. (2009). *Report and recommendations of the Subsidiary Body for the examination of nominations to the Representative List of the Intangible Cultural Heritage of Humanity (Decision 4.COM 1.SUB 5)*. 2010(September).
- Vince, J. (2005). *Geometry for Computer*.
<http://www.librarything.com/work/4131645/book/28045411>
- Wang, Y. (2007). *Mathematical Foundations of Software Engineering*. 181–275.
<https://doi.org/10.1201/9780203496091.ch4>