

PENGAPLIKASIAN BATIK SIDOLUHUR DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA REALISTIK BERBASIS SOAL *OPEN-ENDED* UNTUK MEMFASILITASI KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS SISWA

Zahrina Salsabila, Suparni*

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

*Suparni@uin-suka.ac.id

Diterima: 28 Juni 2021. Disetujui: 25 Desember 2021. Dipublikasikan: 25 Januari 2022

ABSTRAK

Batik adalah budaya Indonesia yang sangat populer di dunia, bahkan UNESCO sudah mengakui bahwa batik adalah budaya Indonesia yang sangat terkenal. Motif pada batik di Indonesia sangatlah beragam, hal ini dikarenakan setiap motif adalah bentuk ciri khas dari masing-masing daerahnya di Indonesia. Biasanya batik digunakan untuk upacara adat, acara-acara yang berhubungan dengan adat istiadat masyarakat setempat, bisa digunakan dalam pentas seni juga. Tetapi, ternyata batik juga dapat digunakan dalam pembelajaran Matematika. Salah satu batik yang dapat digunakan dalam pembelajaran Matematika adalah batik Sidoluhur. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk memberikan gambaran tentang kajian segala unsur-unsur dan spek matematis yang terdapat pada pola motif batik Sidoluhur yang akan digunakan dalam pembelajaran Matematika realistik berbasis soal *open-ended*. Data dari penelitian ini diperoleh dari studi kepustakaan, dan observasi yang sudah dilakukan peneliti. Observasi yang dilakukan melalui pengamatan langsung yang menghasilkan catatan lapangan, laporan, dan dokumentasi. Hasil yang diperoleh dari kajian dalam penelitian ini adalah bahwa pola motif batik Sidoluhur mengandung unsur-unsur dan aspek matematika serta batik Sidoluhur juga dapat diaplikasikan ke dalam pembelajaran matematika realistik berbasis *open-ended* yang dapat memfasilitasi kemampuan berpikir kreatif siswa.

Kata kunci: Batik Sidoluhur, Pembelajaran Matematika Realistik, Soal *Open-Ended*, Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis.

ABSTRACT

Batik is an Indonesian culture that is very popular globally; even UNESCO has recognized that batik is a very famous Indonesian culture. The motifs on batik in Indonesia are very diverse because each motif is a characteristic form of each region in Indonesia. Usually, batik is used for traditional ceremonies, events related to the customs of the local community can be used in art performances as well. However, it turns out that batik can also be used in learning Mathematics. One of the batiks that can be used in learning Mathematics is the Sidoluhur batik. This research is a qualitative descriptive study that aims to provide an overview of all the elements and mathematical specs contained in the Sidoluhur batik pattern, which will be used in realistic mathematics learning based on open-ended questions. The data from this study were obtained from literature studies and observations that researchers have made. Observations are made through direct observations that produce field notes, reports, and documentation. The results obtained from the study in this study are that the Sidoluhur batik pattern contains elements and aspects of mathematics, and Sidoluhur batik can also be applied to open-ended-based realistic mathematics learning that can facilitate students' creative thinking skills.

Keywords: Sidoluhur Batik, Realistic Mathematics Education, Open-Ended Questions, Mathematics creative thinking skills.

Pendahuluan

Indonesia merupakan suatu negara yang memiliki ragam budaya yang melimpah. Kebudayaan yang ada di Indonesia sangatlah beragam dengan kekhasan yang dimiliki masing-masing daerah menambah ciri khas negara Indonesia yang kaya akan budaya (Abdullah, 2016). Kebudayaan lokal adalah adat istiadat yang melekat dalam jiwa masyarakat daerahnya. Sehingga masyarakat daerah sangat menjunjung tinggi kebudayaan lokal yang ada di daerahnya (Nadlir, 2016). Sebagai warga negara Indonesia, maka wajib untuk melestarikan warisan negara ini yaitu budaya (Karmadi, 2007). Hal ini juga dipaparkan dalam penelitiannya (Karmadi, 2007) bahwa budaya lokal/budaya daerah Indonesia selanjutnya akan menjadi warisan budaya Bangsa Indonesia.

Budaya di Indonesia sangatlah banyak. Salah satu budaya yang sangat erat dengan Bangsa Indonesia adalah batik. Hal ini juga di paparkan pada penelitian (Yodha & Kurniawan, 2014) bahwa salah satu ciri khas budaya Indonesia yang dikenal dunia adalah batik. Batik adalah salah satu pakaian tradisional asli Indonesia yang dikenal luas di Indonesia, dan batik juga diekspor ke luar negeri (Himawan et al., 2014). Batik adalah warisan budaya Indonesia yang diakui sebagai warisan budaya Internasional oleh UNESCO pada 2 Oktober 2009 (Kasim & Harjoko, 2014). Batik sangatlah unik, dan keunikannya tercermin dari banyaknya motif yang memiliki makna tersendiri (Subekti et al., 2019)

Karena batik adalah warisan budaya Indonesia maka batik perlu dijaga dan dilestarikan oleh kita sebagai warga negara Indonesia (Surya et al., 2017). Untuk melestarikan batik maka kita dapat melakukan berbagai cara, salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan pelestarian pola-pola atau motif batik yang sangat beragam (Kasim & Harjoko, 2014). Pola pada batik memang sangatlah beragam, hal ini dikarenakan setiap pola yang terdapat pada motif kain batik sesuai dengan ciri khas dari daerah asal batik tersebut. Hal ini serupa dengan penelitian (Hermawan, 2014) bahwa batik hadir dalam berbagai motif, dan hampir setiap motif batik memiliki pola unik yang serupa (namun tidak sama). Keunikannya tercermin dari banyaknya motif yang memiliki makna tersendiri .

Salah satu motif batik yang ada di Indonesia adalah batik dengan motif Sidoluhur. Motif Sidoluhur memiliki pola khas yang menggambarkan makna mendalam. Motif batik Sidoluhur adalah jenis batik yang memiliki asal muasal dari Keraton Yogyakarta dan Surakarta. Motif batik Sidoluhur mempunyai filosofi yakni filosofi bangsawan (luhur/keluhuran). Motif ini berarti harapan untuk memperoleh kedudukan yang tinggi dan menjadi panutan bagi masyarakat (bangsawan) (Ningtyas & Ishartono, 2021). Orang Jawa percaya bahwa sebagai manusia, hidup adalah persoalan dalam mencari aristokrat material dan immaterial. Aristokrat material dapat diartikan sebagai pemenuhan segala kebutuhan fisik yang dicapai melalui kerja keras yang selaras dengan profesi . Yang dimaksud aristokrat tak berwujud adalah aristokrat berupa semangat, bahasa dan tindakan. Selain itu, motif batik Sidoluhur juga sangat penting yang dapat dijadikan sebagai panutan bagi masyarakat.



Gambar 1. Batik Sidoluhur

Batik dengan motif Sidoluhur pastinya sudah tidak asing lagi di masyarakat Indonesia. Para pengrajin batik yang membuat sampai dengan para konsumen yang membeli hasil rancangan batik dengan pola-pola motif sidoluhur yang dijual di pasar tradisional. Namun, pada kenyataannya orang-orang diluar sana belum mengetahui bahwa pola-pola pada motif batik sidoluhur memiliki unsur-unsur yang dapat dikembangkan menjadi sebuah media pembelajaran. Hal ini sejalan dengan penelitian yang sudah dilakukan oleh (Ningtyas & Ishartono, 2021) bahwa pada pola motif Sidoluhur mengandung konsep-konsep Matematika. Pola pada motif batik Sisoluhur mempunyai unsur konsep bidang datar dan geometris (Ningtyas & Ishartono, 2021). Hal ini berarti bahwa Batik Sidoluhur dapat digunakan dalam pembelajaran Matematika.

Penerapan Batik Sidoluhur pada pembelajaran matematika yang benar adalah dengan menggunakan pendekatan pembelajaran matematika realistik. Pembelajaran Matematika Realistik (PMR) adalah pendekatan baru dalam bidang pengajaran matematika. Pendekatan ini telah lama diuji dan diterapkan di Belanda (Holisin, 2016). Hal ini karena guru dapat menghubungkan pembelajaran matematika dengan budaya yang dimiliki siswa, yaitu batik. Batik sangat erat kaitannya dengan masyarakat sehingga sangat erat kaitannya dengan kehidupan siswa sehari-hari. Selain itu Menurut Soedjadi (2001:2), PMR pada hakekatnya adalah penggunaan realitas dan lingkungan yang dipahami siswa untuk memperlancar proses pembelajaran matematika guna mencapai tujuan pelajaran matematika yang lebih banyak dari sebelumnya (Holisin, 2016). Realistic Mathematics education (RME) mendekati matematika ke lingkungan siswa (Holisin, 2016). Oleh karena itu pendekatan ini sangat selaras untuk menerapkan motif batik Sidoluhur pada pembelajaran Matematika, sebab guru dapat menghubungkan pembelajaran matematika dengan suatu budaya yang sangat dekat dan dimiliki oleh siswa, yaitu batik.

Menurut Susanto (Fitrah, 2016: 92), Pendekatan Matematika Realistik adalah pendekatan pembelajaran matematika yang berpusat pada siswa dimana matematika merupakan aktivitas manusia dan matematika sangat perlu dikaitkan dengan konteks kehidupan sehari-hari siswa. Pengalaman belajar kehidupan nyata (Erlista & Supandi, 2019). Pembelajaran Matematika realistik berkaitan dengan permasalahan-permasalahan kontekstual (Soedjadi, 2007). Masalah-masalah kontekstual tersebut perlu diselesaikan dengan mengandalkan kemampuan berpikir matematis siswa.

Permasalahan kontekstual dapat dibuat dengan menggunakan pendekatan soal *open-ended*. Soal-soal yang dibuat dengan menggunakan pendekatan *open-ended* akan memicu siswa untuk berpikir. Sehingga Pembelajaran matematika realistik dengan pertanyaan terbuka (*open-ended*) sebagai pendekatan pembelajaran Matematika bertujuan untuk mengajak siswa agar siswa dapat termotivasi secara kontekstual. Dengan kata lain, merupakan kegiatan cara berpikir siswa yang berkembang dari konkrit ke abstrak. Pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran matematika realistik, atau yang biasa disebut dengan pendidikan matematika realistik (RME) dengan pertanyaan terbuka, pada dasarnya adalah pembelajaran matematika untuk mencapai tujuan pendidikan matematika. memfasilitasi proses. Ini lebih baik daripada di masa lalu (Dickinson & Hough, 2012: 1).

Realita atau kehidupan nyata dapat dikatakan nyata atau konkrit yang dapat dipahami siswa dengan imajinasi, tetapi lingkungan adalah tempat siswa berada (Soedjadi, 2000) (Soedjadi, 2007). Batik Sidoluhur merupakan budaya daerah Jawa yang dapat digunakan untuk pembelajaran matematika realistik saat menyusun soal-soal yang belum terjawab. Pada penelitian (Herdiman, 2017) dikatakan bahwa pendekatan dengan pertanyaan terbuka (*open-ended*) lebih baik dan menarik jika dibandingkan dengan pembelajaran metode ceramah (konvensional). Selain itu, Menurut penelitian (Faridah & Aeni, 2016) bahwa dengan menggunakan pendekatan pertanyaan terbuka (*open-ended*) maka dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Hal inilah yang menyebabkan peneliti tertarik untuk mengambil penelitian ini untuk mengetahui apakah dengan pengaplikasian batik sidoluhur dengan pembelajaran Matematika realistik berbasis soal *open-ended* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa?.

Metode Penelitian

Jenis untuk penelitian ini adalah kualitatif dengan pendekatan etnografi. Menurut Bugin (2012), etnografi adalah representasi dan analisis sistematis tentang budaya suatu kelompok, masyarakat, atau kelompok etnis yang dikumpulkan di lapangan selama periode yang sama (Yanti & Yanti, 2021). Metode yang digunakan yaitu deskriptif kualitatif yang memiliki tujuan untuk memberikan sebuah gambaran apakah pengaplikasian motif batik sidoluhur yang digunakan sebagai media pembelajaran Matematika menggunakan pendekatan RME berbasis *open-ended* untuk dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir kreatif matematis.

Data yang terkumpul pada penelitian ini menggunakan teknik studi kepustakaan dan observasi. Peneliti mencari dan membaca literatur-literatur yang berkaitan dan selaras dengan tema penelitian yang peneliti ambil kali ini. kemudian observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung pola-pola motif batik Sidoluhur. Setelah itu, peneliti membuat dokumentasi dan catatan lapangan dan laporan yang akan dijadikan sebagai pedoman juga dalam menyusun hasil dan pembahasan.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pengenalan Batik Sidoluhur



Gambar 2. Batik Sidoluhur

Batik Sidoluhur adalah salah satu motif batik yang paling populer di pedalaman di Indonesia. Motif batik Sidoluhur merupakan jenis batik keraton yang berasal dari keraton Yogyakarta dan Surakarta. Di Keraton Surakarta, motif batik Sidoluhur biasanya dikenakan oleh pengantin wanita pada malam pernikahan. Motif batik Sidoluhur juga memiliki filosofi, yaitu filosofi bangsawan. Orang Jawa pada khususnya percaya bahwa hidup adalah mencari aristokrat material dan immaterial. Bangsawan material dapat diartikan sebagai pemenuhan segala kebutuhan fisik yang dicapai melalui kerja keras yang selaras dengan profesi. Yang dimaksud aristokrat tak berwujud adalah aristokrat berupa semangat, bahasa dan tindakan. Selain itu, motif batik Sidoluhur juga sangat penting untuk pagelaran dan dapat menjadi panutan bagi masyarakat.

Konsep-konsep Matematika Pada Pola Motif Batik Sidoluhur



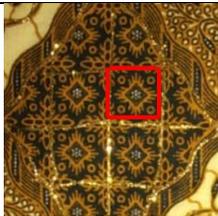
Gambar 3. Batik Sidoluhur

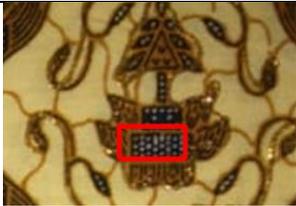
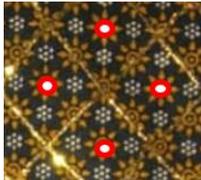
Setelah peneliti mengumpulkan data dan menganalisis data maka peneliti memperoleh hasil berupa unsur-unsur geometri yang terdapat pada pola motif batik Sidoluhur yang peneliti gunakan. Pada pola motif batik Sidoluhur, pembentukkan pola-pola tersebut beberapa berasal dari konsep-konsep bangun datar yang dibuat menjadi sebuah motif batik. Motif batik yang digunakan peneliti terdapat pada gambar 2. Berdasarkan hasil pengamatan peneliti, unsur-unsur geometri yang terkanandung pada pola motif batik Sidoluhur antara lain adalah Persegi, Persegi panjang, Segitiga, Belah ketupan dan Lingkaran.

Selanjutnya, berdasarkan pemetaan konsep matematika pada motif batik Sidoluhur menunjukkan bahwa konsep matematika khususnya geometri datar sekolah menengah ada. Hal ini sering terlihat pada masyarakat lokal dan budaya tertentu. B. Motif Batik Sidoluhur. Aspek matematis motif batik Sidoluhur yang ditemukan dalam penelitian ini adalah aspek geometrik berupa konsep trailing datar. Tabel 1 menunjukkan aspek matematis motif Batik Sidoluhur berdasarkan kategori data yang dirumuskan secara tematik dari data yang diperoleh dari hasil penelitian .

Selain itu, Berdasarkan pemetaan konsep Matematika pada motif batik Sidoluhur menunjukkan bahwa terdapat konsep-konsep Matematika khususnya geometri bangun datar untuk sekolah menengah pertama yang banyak dijumpai di lingkungan masyarakat setempat atau kebudayaan tertentu, seperti motif batik Sidoluhur. Aspek matematis pada motif batik Sidoluhur yang ditemukan pada penelitian ini yaitu aspek geometri yang berupa konsep bangun datar. Aspek matematis dalam motif batik Sidoluhur berdasarkan kategori data yang dirumuskan topik data yang diperoleh dari hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 1. Berikut:

Tabel 1. Aspek Geometri Bangun Datar dalam Motif Batik Sidoluhur beserta gambarnya

Motif Batik Sidoluhur	Aspek Matematis
	Persegi

	Persegi Panjang
	Segitiga
	Belah ketupat
	
	Lingkaran

Penerapan Pembelajaran Matematika Realistik Berbasis Soal *Open-Ended*

Realistic Mathematics Education (RME) adalah pendekatan baru dalam bidang pengajaran matematika. Pendekatan ini telah lama diuji dan diterapkan di Belanda. Di Indonesia istilah ini dikenal dengan istilah Pembelajaran Matematika Realistik Indonesia (PMRI) (Holisin, 2016). Menurut (Soedjadi, 2001), Pembelajaran Matematika Realistik Indonesia (PMRI) pada hakekatnya adalah pemanfaatan realitas dan lingkungan yang dipahami siswa untuk memperlancar proses pembelajaran matematika guna mencapai tujuan pelajaran matematika yang lebih baik dari sebelumnya. Ide dasar pembelajaran matematika realistik adalah memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan kembali konsep dan prinsip matematika di bawah bimbingan orang dewasa (Gravemeijer, 1994). Hal ini artinya siswa akan diberi kesempatan untuk dapat menemukan pengetahuan baru dan ide yang kreatif serta konsep Matematika berdasarkan dengan pengalamannya sendiri dalam melakukan interaksi Bersama teman-temannya maupun dengan guru serta dengan lingkungan sekitarnya.

Kata lingkungan yang dimaksud pada penelitian ini adalah lingkungan baik itu lingkungan di sekolah, rumah, keluarga, ataupun masyarakat yang benar-enar dekat dan dikenal baik oleh siswa. Dengan kata lain, penelitian ini menggunakan lingkungan daerah yang dijadikan tempat tinggal oleh siswa. Kemudian, peneliti mengaitkan suatu hal yang erat dengan siswa yaitu budaya yang ada pada daerah tempat tinggal siswa. Budaya yang digunakan dalam penelitian ini adalah batik Sidaluhur. Batik sidoluhur merupakan media realistic yang dapat digunakan dalam pembelajaran Matematika dalam mengajarkan unsur-unsur geometri yang terdapat pada pola motif batiknya. Dengan mengaitkan antara budaya dengan kajian Matematika yang abstrak, pembelajaran Matematika realistic sangat relevan untuk digunakan.

Proses pembelajaran matematika realistic (PMR) menggunakan pertanyaan yang kontekstual. Masalah-masalah kontekstual ini dijadikan sebagai titik awal dalam pembelajaran matematika. dimana Siswa akan diberi kesempatan untuk memilah-milah masalah dan mencoba mengidentifikasi aspek matematis dari masalah tersebut. Menurut Zulkardi dan Ratu (2006), Masalah Matematika Kontekstual adalah masalah matematika yang menggunakan konteks yang berbeda untuk mewakili situasi di mana anak mengalami dalam kehidupan nyata. Konteks membantu siswa mengidentifikasi masalah sebelum mereka menyelesaikannya (Mardayanti et al., 2016).

Pada pembelajaran Matematika realistic keberlangsungan proses yang dilakukan lebih penting dibandingkan dengan hasil akhir yang diperoleh (Usdiyana et al., 2009). Sehubungan dengan proses pengembangan konsep matematika di atas, Gravemeijer (1994) menyatakan bahwa ada tiga prinsip utama dalam pendekatan matematika realistic yang dipaparkan pada penelitian (Usdiyana et al., 2009), yakni:

1. Penemuan matematika yang dipandu secara bertahap

Yang dimaksud dalam prinsip ini yaitu siswa diberi kesempatan untuk menemukan konsep matematikanya dengan memecahkan berbagai masalah kontekstual yang sudah mereka kenal. Selain itu, siswa diharapkan mampu mengidentifikasi pertanyaan kontekstual sehingga dapat menerjemahkannya ke dalam tugas-tugas formal matematika dalam bentuk model, diagram, dan tabel (model informal) untuk pemahaman yang lebih baik. Dan siswa dapat menyelesaikan serta menggunakan konsep, operasi, dan prosedur matematika yang berlaku untuk menyelesaikan bentuk matematika formal atau informal dari pertanyaan kontekstual.

2. Fenomena pembelajaran

Terdapat fenomena pembelajaran yang menekankan pentingnya pertanyaan kontekstual untuk mengenalkan siswa pada topik matematika. Dari prinsip tersebut perlu diperhatikan kesesuaian aplikasi kontekstual dalam pembelajaran dan kesesuaian efek dalam proses penemuan kembali bentuk masalah kontekstual dan model matematika.

3. Model yang dikembangkan sendiri.

Prinsip Ini membantu menjembatani kesenjangan antara pengetahuan matematika non-formal dan pengetahuan formal siswa. Model matematika yang dikembangkan sendiri dihasilkan dan dikembangkan berdasarkan model matematika yang sudah diketahui oleh siswa. Dimulai dengan pertanyaan kontekstual dari situasi nyata yang sudah akrab dengan siswa, model situasi ini (bentuk informal) ditemukan, dan kemudian model bentuk ini (bentuk formal) Anda dapat menemukannya. Mendapatkan solusi masalah berupa pengetahuan matematika standar.

Salah satu cara untuk meningkatkan kreativitas siswa adalah dengan mengajukan pertanyaan terbuka (soal *open-ended*) secara kontekstual (Mardayanti et al., 2016). Menurut Becker dan Shimada pada Takahashi (2005) Pendekatan *open-ended* adalah pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah-masalah yang belum terpecahkan yang di dalamnya terdapat banyak solusi atau solusi. Ngalmun (2013) menyatakan bahwa pembelajaran dengan soal terbuka (*open-ended*), melatih dan mempromosikan orisinalitas, kreativitas, kesadaran tinggi, kritik, komunikasi, interaksi, berbagi, keterbukaan dan sosialisasi ide (Mardayanti et al., 2016).

Berdasarkan penelitian (Faridah & Aeni, 2016) yang membahas tentang pembelajaran Matematika dengan pendekatan RME berbasis soal *open-ended* maka dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Selain itu, pada penelitian (Amir & Wardana, 2017) juga memaparkan bahwa dengan menggunakan soal *open-ended* pada pembelajaran Matematika maka dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Sehingga dapat di artikan bahwa penerapan pembelajaran Matematika dengan menggunakan pendekatan pembelajaran Matematika realistik dapat dikolaborasi dengan penggunaan soal-soal open ended sehingga kolaborasi ini dapat memfasilitasi kemampuan berpikir kreatif matematis siswa.

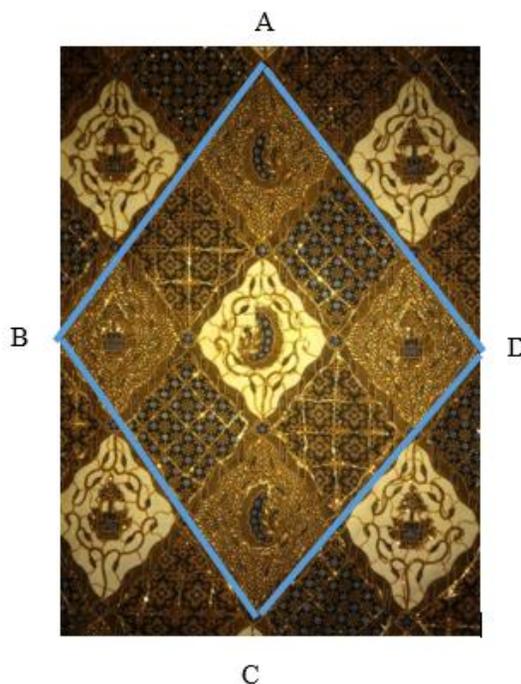
Pengaplikasian Batik Sidoluhur dalam pembelajaran Matematika Realistik Berbasis soal *Open-Ended*

Selain menjadi budaya yang dapat digunakan dalam pentas seni, upacara adat di suatu daerah tertentu, ternyata batik Sidoluhur juga dapat digunakan dalam pembelajaran Matematika Realistik dengan mengaplikasikannya pada soal-soal *open-ended* yang bertujuan untuk memfasilitasi kemampuan berpikir siswa. Penggunaan pembelajaran Matematika realistik berbasis soal *open-ended* dapat membantu siswa dalam membayangkan sesuatu yang sifatnya abstrak menjadi lebih konkrit sehingga siswa dapat mudah mencari penyelesaian dari permasalahan yang diberikan. Selain itu, penggunaan soal-soal *open-ended* dapat membantu siswa untuk mampu berpikir kreatif dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Hal ini dikarenakan soal-soal *open-ended* adalah soal yang tidak hanya memiliki satu jawaban atau satu cara penyelesaian, sehingga dari sekian banyak siswa yang berada di dalam satu kelas, pastinya akan ada banyak imajinasi dan kreativitas yang berbeda yang tercipta dari masing-masing siswa. Berikut adalah beberapa soal-soal *open ended* dengan memanfaatkan batik Sidoluhur dalam pembelajaran Matematika realistik, yaitu sebagai berikut:

1. Permasalahan Pertama

Lihatlah dan pahami permasalahan dibawah ini untuk menjawabnya dengan benar

Terdapat sebuah bangun datar yang terbentuk pada pola motif Sidoluhur seperti gambar disamping. Bangun yang terbentuk adalah belah ketupat. Belah ketupat yang terbentuk dan digarisi oleh garis warna biru ternyata diperoleh dari beberapa belah ketupat berukuran kecil. Jika setiap belah ketupat kecil memiliki ukuran yang sama. Silahkan tentukan keliling belah ketupat besar (yang bergaris biru) dan tentukan keliling belah ketupat kecilnya.



Dari permasalahan 1 di atas, kita dapat melihat bahwa permasalahan tersebut merupakan contoh dari pertanyaan bentuk pertanyaan terbuka(soal open ended). Penyelesaian masalah dari masalah pertama tidak hanya mempunyai satu jawaban saja, tetapi juga terdapat berbagai alternatif jawaban yang akan dihasilkan ketika siswa berpikir kreatif dalam menentukan sendiri keliling dari belah ketupat yang besar. Kemudian, setelah didapatkan keliling dari belah ketupat yang besar, siswa juga akan mendapatkan hasil masing-masing yang berbeda dengan yang lain dalam mendapatkan hasil keliling belah ketupat kecilnya.

Hal ini yang berarti bahwa dengan soal terbuka tersebut siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir kreatif dengan kreativitas untuk menemukan jawaban lain yang sejalan dengan konsep yang dapat memecahkan masalah tersebut. Misalnya, di kelas yang terdiri dari 15 siswa, ketika guru mengajukan pertanyaan berupa permasalahan 1 diatas, 5 siswa mengangkat tangan dan mencoba menjawab solusi dari masalah di atas. Hasil yang didapat seperti Tabel 2. berikut:

Tabel 2. Tanggapan siswa pada permasalahan Pertama

No	Siswa	Tanggapan
1	Pertama	<p>Siswa pertama memberikan tanggapan bahwa ia mengambil sisi untuk belah ketupat besar adalah 12 cm. karena setiap sisi pada belah ketupat memiliki ukuran yang sama. Maka untuk menentukan keliling belah ketupat besar adalah</p> $K = 4 \times s = 4 \times 12 = 48 \text{ cm}$ <p>Maka siswa pertama mendapat keliling ketupat bearnya yaitu 48 cm. untuk mendapatkan keliling belah ketupat kecil, dapat kita lihat bahwa setiap sisi belah ketupat besar terdiri dari 3 sisi belah ketupat kecil, maka berarti sisi setiap belah ketupat kecil yaitu:</p> $\text{sisi belah ketupat kecil} = \frac{\text{sisi belah ketupat besar}}{\text{jumlah belah ketupat dari setiap sisi}} = \frac{12}{3} = 4 \text{ cm}$ <p>Maka didapatkan keliling belah ketupat kecil yaitu:</p> $K = 4 \times s = 4 \times 4 = 16 \text{ cm}$ <p>Maka siswa pertama mendapat keliling untuk belah ketupat kecilnya yaitu 16 cm</p>
2	Kedua	<p>Siswa kedua memberikan tanggapan bahwa ia mengambil sisi untuk belah ketupat besar adalah 18 cm. karena setiap sisi pada belah ketupat memiliki ukuran yang sama. Maka untuk menentukan keliling belah ketupat besar adalah</p> $K = 4 \times s = 4 \times 18 = 72 \text{ cm}$ <p>Maka siswa kedua mendapat keliling ketupat bearnya yaitu 72 cm. untuk mendapatkan keliling belah ketupat kecil, dapat kita lihat bahwa setiap sisi belah ketupat besar terdiri dari 3 sisi belah ketupat kecil, maka berarti sisi setiap belah ketupat kecil yaitu:</p> $\text{sisi belah ketupat kecil} = \frac{\text{sisi belah ketupat besar}}{\text{jumlah belah ketupat dari setiap sisi}} = \frac{18}{3} = 6 \text{ cm}$ <p>Maka didapatkan keliling belah ketupat kecil yaitu:</p> $K = 4 \times s = 4 \times 6 = 24 \text{ cm}$ <p>Maka siswa kedua mendapat keliling untuk belah ketupat kecilnya yaitu 24 cm</p>
3	Ketiga	<p>Siswa ketiga memberikan tanggapan bahwa ia mengambil sisi untuk belah ketupat besar adalah 9 cm. karena setiap sisi pada belah ketupat memiliki ukuran yang sama. Maka untuk menentukan keliling belah ketupat besar adalah</p> $K = 4 \times s = 4 \times 9 = 36 \text{ cm}$ <p>Maka siswa ketiga mendapat keliling ketupat besarnya yaitu 36 cm. untuk mendapatkan keliling belah ketupat kecil, dapat kita lihat bahwa setiap sisi belah ketupat besar terdiri dari 3 sisi belah ketupat kecil, maka berarti sisi setiap belah ketupat kecil yaitu:</p> $\text{sisi belah ketupat kecil} = \frac{\text{sisi belah ketupat besar}}{\text{jumlah belah ketupat dari setiap sisi}} = \frac{9}{3} = 3 \text{ cm}$ <p>Maka didapatkan keliling belah ketupat kecil yaitu:</p>

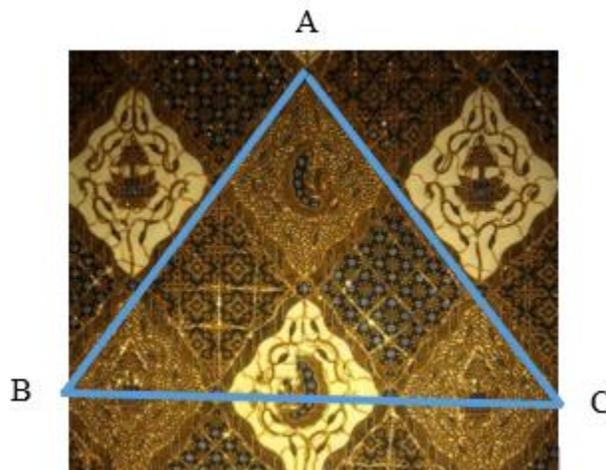
		$K = 4 \times s = 4 \times 3 = 12 \text{ cm}$
		Maka siswa ketiga mendapat keliling untuk belah ketupat kecilnya yaitu 12 cm
4	Keempat	Siswa keempat memberikan tanggapan bahwa ia mengambil sisi untuk belah ketupat besar adalah 15 cm. karena setiap sisi pada belah ketu[pat memiliki ukuran yang sama. Maka untuk menentukan keliling belah ketupat besar adalah
		$K = 4 \times s = 4 \times 15 = 60 \text{ cm}$
		Maka siswa keempat mendapat keliling ketupat besarnya yaitu 60 cm. untuk mendapatkan keliling belah ketupat kecil, dapat kita lihat bahwa setiap sisi belah ketupat besar terdiri dari 3 sisi belah ketupat kecil, maka berarti sisi setiap belah ketupat kecil yaitu:
		$\text{sisi belah ketupat kecil} = \frac{\text{sisi belah ketupat besar}}{\text{jumlah belah ketupat dari setiap sisi}} = \frac{15}{3} = 5 \text{ cm}$
		Maka didapatkan keliling belah ketupat kecil yaitu:
		$K = 4 \times s = 4 \times 5 = 20 \text{ cm}$
		Maka siswa keempat mendapat keliling untuk belah ketupat kecilnya yaitu 20 cm
5	Kelima	Siswa kelima memberikan tanggapan bahwa ia mengambil sisi untuk belah ketupat besar adalah 21 cm. karena setiap sisi pada belah ketu[pat memiliki ukuran yang sama. Maka untuk menentukan keliling belah ketupat besar adalah
		$K = 4 \times s = 4 \times 21 = 84 \text{ cm}$
		Maka siswa kelima mendapat keliling ketupat besarnya yaitu 84 cm. untuk mendapatkan keliling belah ketupat kecil, dapat kita lihat bahwa setiap sisi belah ketupat besar terdiri dari 3 sisi belah ketupat kecil, maka berarti sisi setiap belah ketupat kecil yaitu:
		$\text{sisi belah ketupat kecil} = \frac{\text{sisi belah ketupat besar}}{\text{jumlah belah ketupat dari setiap sisi}} = \frac{21}{3} = 7 \text{ cm}$
		Maka didapatkan keliling belah ketupat kecil yaitu:
		$K = 4 \times s = 4 \times 7 = 28 \text{ cm}$
		Maka siswa keempat mendapat keliling untuk belah ketupat kecilnya yaitu 28 cm

Dari Tabel 2. Ternyata jawaban yang diberikan siswa saat menyelesaikan soal pertama sangat berbeda. Perbedaan jawaban tersebut menunjukkan bahwa siswa kreatif dalam berpikir untuk memecahkan masalah Matematika di atas. Lima jawaban untuk pertanyaan pertama semuanya benar dan sesuai dengan konsep matematika dari materi geometri mengenai keliling belah ketupat.. Dari hasil pada tabel 2 dapat disimpulkan bahwa untuk menyelesaikan masalah pertama, siswa membutuhkan pemikiran kreatif matematis untuk dapat menyelesaikan tugas yang diberikan. Kemampuan berpikir kreatif matematis ini berkembang ketika siswa ditanyai pertanyaan bentuk bebas (soal *open-ended*), seperti pada permasalahan pertama. Oleh karena itu, kami menemukan bahwa penerapan Batik Sidoluhur pada pembelajaran matematika *open-ended* realistik dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa matematis siswa.

2. Permasalahan Kedua

Diberikan soal sebagai berikut, silahkan dipahami untuk dapat menjawab dengan tepat:

Terdapat sebuah bangun datar yang terbentuk pada pola motif Sidoluhur seperti gambar disamping. Bangun yang terbentuk adalah segitiga. segitiga yang terbentuk digarisi oleh garis warna biru ternyata diperoleh dari beberapa belah ketupat berukuran kecil dan setengah belah ketupat tersebut. Jika setiap belah ketupat kecil memiliki ukuran yang sama. Maka tentukanlah jumlah luas yang terdapat didalam segitiga bergaris biru tersebut dengan menentukan sendiri Panjang diagonal pada belah ketupat kecilnya.



Dari permasalahan 2 di atas, kita dapat melihat bahwa permasalahan 2 tersebut merupakan contoh dari pertanyaan dengan bentuk pertanyaan terbuka (soal open ended). Penyelesaian masalah dari masalah kedua juga sama seperti permasalahan pertama yang tidak hanya mempunyai satu jawaban saja, tetapi juga terdapat berbagai alternatif jawaban yang akan dihasilkan ketika siswa berpikir kreatif dalam menentukan sendiri keliling dari belah ketupat yang besar. Kemudian, setelah didapatkan keliling dari belah ketupat yang besar, siswa juga akan mendapatkan hasil masing-masing yang berbeda dengan yang lain dalam mendapatkan hasil keliling belah ketupat kecilnya.

Hal ini yang berarti bahwa dengan soal terbuka tersebut siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir kreatif dengan kreativitas untuk menemukan jawaban lain yang sejalan dengan konsep yang dapat memecahkan masalah tersebut. Misalnya, di kelas yang terdiri dari 15 siswa, ketika guru mengajukan pertanyaan berupa permasalahan ke-2 diatas, 3 siswa mengangkat tangan dan mencoba menjawab solusi dari masalah di atas. Hasil yang didapat seperti Tabel 3. berikut:

Tabel 3. Tanggapan siswa pada permasalahan ketiga.

No	Siswa	Tanggapan
1	Pertama	<p>Siswa pertama memberikan tanggapan bahwa ia mengambil mengambil ukuran untuk $d_1 = 12 \text{ cm}$ dan $d_2 = 9 \text{ cm}$ untuk belah ketupat kecil. Karena segitiga besar bergaris biru terdiri dari beberapa belah ketupat dan segitiga yang dihasilkan dari $\frac{1}{2}$ belah ketupat. Maka kita harus mencari luas dari masing-masing bangun terlebih dahulu. Kita gunakan rumus luas belah ketupat. Maka :</p> $L = \frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$ <p>Karena tadi siswa pertama mengambil ukuran untuk $d_1 = 12 \text{ cm}$ dan $d_2 = 9 \text{ cm}$ maka didapat luasnya adalah:</p> $L = \frac{1}{2} \times 12 \times 9 = 54 \text{ cm}^2$ <p>Setelah mendapat luas belah ketupat kecilnya, maka kita dapat membaginya dengan 2 karena segitiga kecil terbentuk dari $\frac{1}{2}$ belah ketupat tersebut. Maka</p>

$$L \text{ segitiga kecil} = \frac{54}{2} = 27 \text{ cm}^2$$

Luas segitiga kecilnya adalah 27 cm^2 . Setelah itu dijumlahkan seluruhnya. Segitiga abesar bergaris biru terdiri dari 3 belah ketupat dan 3 segitiga kecil. Maka luas seluruhnya yang terdapat didalam segitiga besar bergaris biru adalah:

$$L \text{ total} = 54 + 54 + 54 + 27 + 27 + 27 = 243 \text{ cm}^2$$

- 2 Kedua Siswa kedua memberikan tanggapan bahwa ia mengambil mengambil ukuran untuk $d_1 = 14 \text{ cm}$ dan $d_2 = 8 \text{ cm}$ untuk belah ketupat kecil. Karena segitiga besar bergaris biru terdiri dari beberapa belah ketupat dan segitiga yang dihasilkan dari $\frac{1}{2}$ belah ketupat. Maka kita harus mencari luas dari masing-masing bangun terlebih dahulu. Kita gunakan rumus luas belah ketupat. Maka :

$$L = \frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$$

Karena tadi siswa kedua mengambil ukuran untuk $d_1 = 14 \text{ cm}$ dan $d_2 = 8 \text{ cm}$ maka didapat luasnya adalah:

$$L = \frac{1}{2} \times 14 \times 8 = 56 \text{ cm}^2$$

Setelah mendapat luas belah ketupat kecilnya, maka kita dapat membaginya dengan 2 karena segitiga kecil terbentuk dari $\frac{1}{2}$ belah ketupat tersebut. Maka

$$L \text{ segitiga kecil} = \frac{56}{2} = 28 \text{ cm}^2$$

Luas segitiga kecilnya adalah 28 cm^2 . Setelah itu dijumlahkan seluruhnya. Segitiga abesar bergaris biru terdiri dari 3 belah ketupat dan 3 segitiga kecil. Maka luas seluruhnya yang terdapat didalam segitiga besar bergaris biru adalah:

$$L \text{ total} = 56 + 56 + 56 + 28 + 28 + 28 = 252 \text{ cm}^2$$

- 3 Ketiga Siswa ketiga memberikan tanggapan bahwa ia mengambil mengambil ukuran untuk $d_1 = 16 \text{ cm}$ dan $d_2 = 10 \text{ cm}$ untuk belah ketupat kecil. Karena segitiga besar bergaris biru terdiri dari beberapa belah ketupat dan segitiga yang dihasilkan dari $\frac{1}{2}$ belah ketupat. Maka kita harus mencari luas dari masing-masing bangun terlebih dahulu. Kita gunakan rumus luas belah ketupat. Maka :

$$L = \frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$$

Karena tadi siswa ketiga mengambil ukuran untuk $d_1 = 16 \text{ cm}$ dan $d_2 = 10 \text{ cm}$ maka didapat luasnya adalah:

$$L = \frac{1}{2} \times 16 \times 10 = 80 \text{ cm}^2$$

Setelah mendapat luas belah ketupat kecilnya, maka kita dapat membaginya dengan 2 karena segitiga kecil terbentuk dari $\frac{1}{2}$ belah ketupat tersebut. Maka

$$L \text{ segitiga kecil} = \frac{80}{2} = 40 \text{ cm}^2$$

Luas segitiga kecilnya adalah 27 cm^2 . Setelah itu dijumlahkan seluruhnya. Segitiga abeser bergaris biru terdiri dari 3 belah ketupat dan 3 segitiga kecil. Maka luas seluruhnya yang terdapat didalam segitiga besar bergaris biru adalah:

$$L \text{ total} = 80 + 80 + 80 + 40 + 40 + 40 = 360 \text{ cm}^2$$

Dari Tabel 3, kita dapat melihat bahwa reaksi siswa untuk menyelesaikan masalah kedua sangat berbeda. Perbedaan jawaban tersebut menunjukkan bahwa siswa kreatif dalam berpikir untuk memecahkan masalah di atas. Tiga jawaban dari siswa itu benar dan sesuai dengan konsep matematika dari luas belah ketupat dan segitiga. Dari hasil Tabel 3 dapat kita simpulkan bahwa untuk menyelesaikan permasalahan kedua tersebut diperlukan pemikiran kreatif dari siswa untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Kemampuan berpikir kreatif ini berkembang ketika siswa diberi pertanyaan bentuk bebas seperti tugas pertama dan kedua. Oleh karena itu, penerapan Batik Sidoluhur pada soal-soal bentuk terbuka bertujuan untuk memfasilitasi kemampuan berpikir matematis dan kreatif siswa.

Oleh karena itu, dari penjelasan kedua soal tersebut, dengan menerapkan Pola Motif Batik Sidoluhur pada pembelajaran matematika realistik berbasis soal *open-ended* (pertanyaan terbuka), siswa dapat memperoleh keterampilan berpikir kreatif untuk memecahkan masalah matematika, dapat disimpulkan bahwa bisa. Hal ini membuat siswa aktif dan bereaksi sesuai dengan kreativitas siswa. Oleh karena itu, Batik Sidoluhur dapat digunakan dalam pembelajaran matematika *open-ended* realistik untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif matematika siswa.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa batik Sidoluhur memiliki unsur matematis bentuk geometris datar yang terdapat pada pola motif Sidoluhur yang digunakan oleh peneliti. Selain itu, motif Batik Sidoluhur telah terbukti dapat digunakan sebagai media pembelajaran matematika realistik yang “realistis”, dalam rangka persiapan soal-soal yang belum terpecahkan untuk memfasilitasi peningkatan kemampuan berpikir matematis dan kreatif siswa. Selanjutnya, saran untuk peneliti tambahan diberikan:

1. Konsep matematika motif Batik Sidoluhur ini dapat digunakan baik dalam proses pembelajaran matematika maupun dalam mendekati siswa dengan budaya batik khas keraton Yogyakarta dan Surakarta. Dibatik dari budaya lokal Anda sendiri
2. Batik Sidoluhur dapat dimanfaatkan oleh tenaga pendidik untuk diaplikasikan pada pembelajaran Matematika realistik berbasis soal-soal *open-ended* yang dapat memfasilitasi kemampuan berpikir siswa.
3. Peneliti berharap nantinya akan ada penelitian yang lebih lanjut untuk mengkaji tentang penerapan proses pembelajaran matematika khususnya pada konsep geometri tepatnya materi bangun datar sekaligus dapat mengenalkan siswa pada budaya batik Siddlefool, dan pembelajaran yang mereka terima berasal dari budaya mereka sendiri, sehingga pengetahuan yang akurat dimasukkan ke dalam pemikiran mereka.
4. Peneliti juga berharap ada penelitian lebih lanjut mengenai Penelitian penerapan proses pembelajaran berbasis budaya lokal atau penelitian pengembangan model pembelajaran yang berkaitan dengan budaya lokal.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini, terkhusus untuk dosen pengampu mata kuliah Matematika Realistik yaitu Ibu Suparni, S.Pd., M.Pd. Terima kasih banyak ibu, dan teman-teman semuanya yang selalu memberikan support kepada peneliti, Lintang, Leana, Riham dan teman-teman lainnya, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

Daftar Pustaka

- Abdullah, A. A. (2016). Peran guru dalam mentransformasi pembelajaran Matematika berbasis budaya. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika*.
- Amir, M. F., & Wardana, M. D. K. (2017). Pengembangan domino pecahan berbasis open ended untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa SD. *Jurnal Pendidikan Matematika FKIP Univ. Muhammadiyah Metro*, 6(2), 178–188.
- Dickinson, P., & Hough, S. (2012). *Using Realistic Mathematic Education in UK Classrooms*. UK: Penny.
- Erlista, M., & Supandi, M. I. (2019). Penerapan Pendekatan Matematika Realistik Terhadapaktivitas dan Hasil Belajar Matematika. *J-PiMat*, 1(2), 100–106.
- Faridah, N., & Aeni, A. N. (2016). Pendekatan *open-ended* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis dan kepercayaan diri siswa. *Jurnal Pena Ilmiah*, 1(1), 1061–1070.
- Fitrah. (2016). *Model Pembelajaran Matematika Sekolah*. Malang: Budi Utama.
- Herdiman, I. (2017). Penerapan pendekatan *open-ended* untuk meningkatkan penalaran matematik siswa SMP. *Jurnal Edukasi Dan Sains Matematika (JES-MAT)*, 3(2), 195–204.
- Hermawan, F. (2014). Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Untuk Mengenali Motif Batik. *Jurnal Ilmiah Komputer Dan Informatika (KOMPUTA)*.
- Himawan, H., Saefullah, A., & Santoso, S. (2014). Analisa dan Perancangan Sistem Informasi Penjualan Online (E-Commerce) pada CV Selaras Batik Menggunakan Analisis Deskriptif. *Scientific Journal of Informatics*, 1(1), 53–63.
- Holisin, I. (2016). Pembelajaran Matematika Realistik (PMR). *Didaktis: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Pengetahuan*, 7(3).
- Karmadi, A. D. (2007). Budaya lokal sebagai warisan budaya dan upaya pelestariannya. *Makalah Disampaikan Pada Dialog Budaya Daerah Jawa Tengah*. Semarang: Balai Pelestarian Sejarah Dan Nilai Tradisional Yogyakarta Dan Dinas Pendidikan Dan Kebudayaan Propinsi Jawa Tengah.
- Kasim, A. A., & Harjoko, A. (2014). Klasifikasi citra batik menggunakan jaringan syaraf tiruan berdasarkan Gray Level Co-Occurrence Matrices (GLCM). *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*, 1(1).
- Mardayanti, E., Zulkardi, Z., & Santoso, B. (2016). Pengembangan Soal *Open-Ended* Menggunakan Konteks Sumatera Selatan Materi Sistem persamaan Linear Dua Variabel Kelas X SMA. *Jurnal Pendidikan Matematika Sriwijaya*, 10(1), 1–14.
- Nadlir, N. (2016). Urgensi pembelajaran berbasis kearifan lokal. *Jurnal Pendidikan Agama Islam (Journal of Islamic Education Studies)*, 2(2), 299–330.
- Ningtyas, D., & Ishartono, N. (2021). *Ethnomathematic: Eksplorasi Konsep-Konsep Matematika Dalam Motif Batik Sidoluhur Solo*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Soedjadi, R. (2000). *Kiat Pendidikan Matematika Indonesia*. Jakarta: Ditjen Dikti depdikbud.
- Soedjadi, R. (2001). Pemanfaatan realitas dan lingkungan dalam pembelajaran matematika. *National Conference at UNESA (Surabaya State University), East Java, Indonesia*, 24.
- Soedjadi, R. (2007). Inti Dasar-Dasar Pendidkan Matematika Realistik Indonesia. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 1–10.
- Subekti, D. W., Syakir, S., & Mujiyono, M. (2019). Pengembangan Desain Motif Batik Semarang pada Unit Usaha Batik Figa Semarang. *Eduarts: Jurnal Pendidikan Seni*, 8(3), 27–34.

- Surya, R. A., Fadlil, A., & Yudhana, A. (2017). Ekstraksi ciri metode Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) dan Filter Gabor untuk klasifikasi citra batik pekalongan. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 2(2), 23–26.
- Takahashi, A. (2005). *What is The Open-Ended Aproach*. Chicago: Depault University.
- Usdiyana, D., Purniati, T., Yulianti, K., & Harningsih, E. (2009). Meningkatkan kemampuan berpikir logis siswa SMP melalui pembelajaran matematika realistik. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 13(1), 1–14.
- Yanti, E., & Yanti, H. (2021). Eksplorasi Konsep Matematika pada Teknik Anyaman Tangkin Suku Dayak di Kalimantan Barat. *JUWARA: Jurnal Wawasan Dan Aksara*, 1(2), 164–171.
- Yodha, J. W., & Kurniawan, A. W. (2014). Pengenalan motif batik menggunakan deteksi tepi canny dan k-nearest neighbor. *Techno. Com*, 13(4), 251–262.