



UIN IMAM BONJOL
PADANG



APLIKASI TRANSFORMASI GEOMETRI PADA ETNOMATEMATIKA TENUN SIAK

¹Mefa Indriati*, ²Turmudi , ³Jarnawi Afgani Dahlan

^{1,2,3}Departemen Pendidikan Matematika, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

E-mail: ¹ mefa@student.upi.edu , ² turmudi@upi.edu , ³ jarnawi@upi.edu

Received: August 2022; Accepted: September 2022; Published: October 2022

Abstract

Siak weaving is a work of art resulting from the manufacture of songket cloth by craftsmen in Siak Sri Indrapura, Riau Province. This fabric has a variety of motifs, displaying the characteristics of Riau Malay culture. The motifs on Siak woven fabrics are generally taken from the natural environment, such as plants, animals, and other natural objects, which are then twisted (transformed) into interesting motifs, arranged systematically that form geometric patterns. Descriptive qualitative research was conducted, by collecting data and information related to Siak woven motifs through observation and interviews with parties at the Siak woven fabric production center. Identification is carried out on all existing Siak woven fabric motifs to find out whether there is an application of geometric transformation in these woven fabric motifs. From the results of observation and identification, as many as 58 types of motifs were obtained in siak weaving. If observed carefully, the pattern of the arrangement of the motifs of the fabric, there are actually rhythmic and patterned properties of regularity. Some forms of regularity patterns on Siak woven fabrics are applications of geometric transformations. Some are in the form of reflection, rotation, translation, and dilatation.

Keywords: Geometric Transformation, Ethnomathematics, Siak Weaving Motif

Abstrak

Tenunan Siak merupakan karya seni hasil dari pembuatan kain songket oleh pengrajin di Siak Sri Indrapura Propinsi Riau. Kain ini memiliki motif yang beraneka ragam, menampilkan ciri khas budaya melayu Riau. Motif-motif yang ada pada kain tenun Siak umumnya diambil dari alam lingkungan, seperti tumbuh-tumbuhan, hewan, dan benda alam lainnya, yang kemudian disitir (diubah) menjadi motif yang menarik, disusun secara sistematis yang membentuk pola-pola geometris. Dilakukan penelitian kualitatif deskriptif, dengan mengumpulkan data dan informasi terkait motif tenunan Siak melalui observasi dan wawancara dengan para pihak di sentra produksi kain tenun Siak. Identifikasi dilakukan terhadap semua motif kain tenun Siak yang ada untuk menjawab apakah pada motif-motif kain tenun tersebut terdapat aplikasi transformasi geometri. Dari hasil observasi dan identifikasi, didapatkan sebanyak 58 jenis motif yang ada pada tenunan Siak. Jika diamati secara seksama, pola susunan motif-motif kain tersebut, sesungguhnya terdapat sifat-sifat keteraturan yang berirama dan berpola. Beberapa bentuk pola keteraturan pada kain tenun Siak merupakan aplikasi transformasi geometris. Ada yang berupa refleksi, rotasi, translasi maupun dilatasi.

Kata kunci: Transformasi Geometri, Etnomatematika, Motif Tenun Siak

*Corresponding author.

Peer review under responsibility UIN Imam Bonjol Padang.

© 2022 UIN Imam Bonjol Padang. All rights reserved.

p-ISSN: 2580-6726

e-ISSN: 2598-2133

PENDAHULUAN

Siak merupakan satu dari dua belas kabupaten dan kota yang berada di Provinsi Riau. Daerah ini dahulunya merupakan kerajaan/kesultanan Siak yang berjaya dari tahun 1723 s/d 1945 M, dan pernah dipimpin secara estavet oleh 12 orang Raja/Sultan.

Keberadaan kerajaan ini berakhir pada tahun 1945 dengan diproklamirkannya kemerdekaan Republik Indonesia dan ikut bergabung dengan Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI). Dalam tatanan kehidupan bermasyarakat, adat budaya yang berlaku di masyarakat Siak adalah adat budaya Melayu, yang biasa dikenal dengan adat budaya Melayu Riau. Terdapat hubungan yang sangat dekat antara budaya Melayu dengan ajaran Islam sehingga ada ungkapan di masyarakat Siak yaitu: "Adat bersandi syaraq, syaraq bersandikan kitabulloh".

Ungkapan ini menunjukkan bahwa aturan adat yang berlaku di tanah Melayu bersumber dari ajaran Islam dan kitab suci Al-Quran menjadi landasan dalam tatanan hukum adat yang berlaku di masyarakat. Oleh karena itu, ungkapan ini berarti bahwa adat dan budaya orang Melayu tidak dapat dipisahkan dari Islam. (Effendy, 2013). Sebagai masyarakat yang berbudaya, banyak jenis produk budaya yang unik dan memiliki nilai ekonomi dihasilkan oleh masyarakat Siak.

Diantara kekayaan budaya yang dimiliki oleh masyarakat Melayu Siak adalah tenunan tradisional yaitu kain tenun Siak. Kain ini dibuat

dengan berbagai motif yang menarik menggambarkan potret lingkungan dan budaya lokal. Penggunaan kain tenun pada acara pesta pernikahan, acara keagamaan dan acara adat lainnya telah menjadi kebanggaan tersendiri bagi masyarakat Melayu Siak. Kain tenun ini dapat menunjukkan identitas dan status sosial penggunanya di masyarakat. Selain menampilkan berbagai motif dan desain yang unik, motif-motif tenunan Siak memiliki filosofi yang tinggi dan mencerminkan ciri khas budaya Melayu Siak, Budayawan Melayu Riau (Effendy, 2013) menyatakan bahwa setiap motif tenunan Melayu memiliki filosofi tertentu yang mencerminkan kehidupan manusia, nilai-nilai, kepercayaan (Islam), dan perspektif budaya Melayu.

Tenun Siak secara tradisional dibuat dengan menggunakan alat tenun "Kek" atau alat tenun "Godokan" yang telah diwariskan secara turun-temurun dalam keluarga penenun. Pengoperasian alat tenun ini dilakukan secara manual, digerakkan dengan tangan dan kaki, dapat menghasilkan kain tenun yang berkualitas tinggi, namun membutuhkan waktu yang lama untuk menyelesaikan satu lembar kain tenun. Selain menggunakan alat tenun kek, saat ini telah banyak kain tenun Siak yang dibuat dengan menggunakan alat tenun bukan mesin (ATBM) yang lebih modern dan dapat menghasilkan kain tenun lebih cepat, sehingga menghemat waktu pembuatan dan biaya produksi menjadi lebih ringan.

Kain tenun Siak dibuat dengan cara menenun benang katun atau sutra dan sekaligus dilakukan menyongket di atasnya dengan memasukkan benang emas atau perak untuk membentuk motif (pola) tertentu pada kain yang dihasilkan. Dengan demikian kain tenun Siak terkadang disebut juga sebagai kain songket, namun di masyarakat Siak lebih dikenal dengan istilah kain tenun Siak. Kata songket berasal dari kata sungkit dari kata kerja menjungkit benang ke dalam tenunan. Menurut (Djamarin, 1977) Songket adalah kain yang ditenun dengan benang emas atau perak, yang dimaksudkan untuk menghiasi permukaan kain tenun dan dibuat bersamaan dengan menenun alas kain tenun. Benang emas atau perak yang mengkilap dimasukkan dan dirangkai ke kain dasar menurut pola (pattern) atau bentuk tertentu, sehingga menghasilkan efek mengkilap. Selain itu (Kartiwa, 1996) mengemukakan bahwa motif dalam tenunan dibentuk dengan berbagai macam tehnik dekorasi diantaranya yaitu mewarnai benang vertikal yang disebut benang lungsi dan benang horisontal yang disebut benang pakan dengan suatu tehnik yang disebut tehnik ikat.

Motif-motif yang ada pada kain tenunan Siak umumnya diambil dari alam lingkungan, seperti tumbuh-tumbuhan, hewan, dan benda alam lainnya, yang kemudian disitir (diubah, dialih modelkan) menjadi motif yang menarik; (Zulkifli, 2008) mengistilahkannya dengan kata “disitir”. Lebih lanjut (Zulkifli, 2008) mengatakan bahwa, motif yang disitir dari tumbuh-tumbuhan (flora)

diantaranya adalah: pucuk rebung, tampuk manggis, bunga cengkeh dan yang lainnya. Motif yang disitir dari hewan (fauna) diantaranya; semut beriring, balam dua sekawan dan siku keluang. Sedangkan motif yang disitir dari alam sekitar diantaranya adalah potong wajit, awan larat, bintang-bintang. Motif-motif yang ada saat ini merupakan motif tradisional peninggalan leluhur yang diwarisi secara turun temurun oleh keluarga penenun. Kreativitas penenun tenunan Siak melakukan pengembangan dengan menggabungkan berbagai motif dasar sehingga kelihatan seperti motif baru.

Motif-motif tersebut disusun membentuk pola yang tersusun dengan rapi, sangat jarang penyusunan motif dilakukan secara acak. Adapun ragam motif kain tenun Siak dapat disajikan pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Aneka Motif Kain Tenun Siak

Apabila diamati secara visual, tataan motif yang ada pada tenunan siak, pada umumnya tersusun dengan pola-pola tertentu. salah satu pola yang terindikasi dibentuk oleh susunan motif tersebut adalah aplikasi transformasi geometri, dan ide-ide matematika yang lainnya. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa sebagai produk budaya lokal,

motif-motif pada tenunan Siak bersenyawa dengan matematika. (Rosa & Orey, 2011) mengemukakan bahwa diantara budaya dan matematika terdapat satu simpul penghubung yang dikenal dengan istilah etnomatematika.

Etnomatematika adalah matematika dalam suatu budaya. Budaya yang dimaksud merupakan kebiasaan-kebiasaan perilaku manusia dalam lingkungannya, baik bahasa, nilai, kepercayaan, makanan, pakaian ataupun kebiasaan lainnya yang berkaitan dengan matematika (D'Ambrosio, 2001). Selanjutnya (Solaikhah et al., 2013) mengemukakan bahwa relevansi antara matematika dengan berbagai aktivitas budaya di dalam masyarakat dinamakan etnomatematika. Lebih lanjut (Zhang & Wand Zhang, 2010) menambahkan bahwa etnomatematika menghubungkan antara matematika (pendidikan matematika) dengan latar belakang sosial budaya, pengintegrasian antara budaya dan matematika dapat meningkatkan percaya diri siswa, belajar menghargai kelompok etnik dan budaya serta dapat membantu mereka beradaptasi dengan lingkungan yang multikultural. Dengan menyertakan konteks budaya dalam pembelajaran matematika, wawasan siswa menjadi lebih luas dan kosa katanya juga akan semakin kaya, sehingga mereka akan mudah menyelesaikan berbagai permasalahan yang dihadapi (wardhani, 2011). Melengkapi semua ini (Rosa & Orey, 2011) menambahkan bahwa etnomatematika digambarkan sebagai bagian dari tiga disiplin, yaitu: matematika, antropologi

budaya, dan pemodelan matematika. dengan menghubungkan pembelajaran matematika dengan budaya tentunya memudahkan proses pembelajaran matematika itu sendiri. Disana siswa dapat lebih mudah memahami setiap topik yang dibahas, karena berkaitan dengan kehidupan budaya sehari-hari (Sirate, 2015).

Dengan budaya memungkinkan konsep matematika untuk dimasukkan ke dalam melakukan aktivitas matematika (Fajriyah, 2018), selain itu etnomatematika juga dianggap sebagai sebuah program yang bertujuan untuk mempelajari bagaimana peserta didik dapat memahami, mengartikulasi, mengolah, dan akhirnya menggunakan ide-ide matematika, baik konsep maupun praktik yang dapat memecahkan masalah yang berkaitan dengan aktivitas sehari-hari mereka (Barton, 1996).

Mengingat peran yang begitu penting keterkaitan antara budaya dengan matematika (etnomatematika), maka perlu dikembangkan agar produk budaya lokal yang sudah familiar dengan kehidupan para siswa dapat memberikan manfaat yang maksimal dalam pembelajaran matematika. Sejauh ini peneliti belum menemukan penelitian yang menggunakan etnomatematika tenunan Siak sebagai subjek penelitian yang terkait dengan substansi materi pembelajaran transformasi geometri. Untuk itu penelitian lebih lanjut perlu dilaksanakan. supaya dugaan bahwa tataan motif tenunan siak yang terindikasi membentuk pola transformasi

geometri dapat terjawab. Sehingga penggunaan kain tenun Siak sebagai media dan alat bantu pembelajaran menjadi alternatif pilihan untuk digunakan dalam proses pembelajaran transformasi geometri.

Penggunaan media sangat penting dalam proses pembelajaran matematika, hal ini dapat dilakukan dan disesuaikan dengan situasi dan kondisi yang terjadi di lapangan (Anwar & Anis, 2020). Mengingat keterbatasan waktu untuk penyampaian materi pembelajaran di sekolah, perlu dilakukan pengaturan yang lebih ketat agar proses pembelajaran tuntas dilakukan. Materi pembelajaran transformasi geometri termasuk materi pembelajaran matematika yang sangat luas, mempunyai 4 (empat) sub-bab materi yaitu materi translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi. Sedangkan dalam menyampaikan materi pembelajaran, pendidik memiliki waktu yang terbatas (Hada et al., 2021). Materi ini merupakan salah satu muatan substansi materi matematika yang terdapat pada kurikulum mardeka SMP/MTs yang disampaikan pada semester ganjil di kelas IX.

METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan metode kualitatif deskriptif, dalam hal ini peneliti sekaligus berperan sebagai instrumen penelitian. Pengumpulan data dan informasi terkait subjek penelitian dilakukan melalui studi literatur dan observasi terhadap proses pembuatan kain tenun yang dilakukan di rumah-rumah produksi kain tenun Siak, serta

wawancara dengan para pihak yang terkait yaitu tokoh adat, pengrajin maupun masyarakat pengguna di Siak Sri Indrapura kabupaten Siak pada bulan Juli 2022.

Pengumpulan data diawali dengan identifikasi dan eksplorasi semua jenis motif yang ada pada kain tenun Siak, dilanjutkan dengan analisis menggunakan pengamatan secara visual terhadap motif-motif tersebut, sehingga terlihat pola-pola geometris pada pola susunan motif. Selanjutnya dapat diinterpretasikan ke bentuk yang lebih general untuk menjawab tujuan penelitian.

Etnomatematika pada kain tenun Siak berupa konsep-konsep matematika pada berbagai motif tenun Siak, khususnya yang berkaitan dengan motif yang membentuk pola transformasi geometri, berupa refleksi, rotasi, translasi dan dilatasi.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil pengumpulan data dari referensi dan observasi lapangan, didapatkan sebanyak 140 motif khas melayu Riau yang sudah dikembangkan hingga saat ini. Dari angka tersebut, 58 jenis diantaranya merupakan motif yang ada pada kain tenunan Siak, sementara yang lain merupakan motif kerajinan lainnya. Menurut (Zulkifli, 2008), secara garis besar bentuk dan jenis kerajinan Riau adalah kerajinan songket, kerajinan tekat, kerajinan batik, kerajinan sulam (bordir), kerajinan anyaman serta kerajinan ukir kayu dan logam.

Motif-motif yang terdapat pada tenunan Siak terbagi dalam kelompok flora, fauna, alam dan lainnya, dimana masing-masing motif berkembang dan memiliki variasi yang beragam. Untuk motif dasar flora, misalnya pucuk rebung ditemukan sebanyak 17 variasi, diantaranya pucuk rebung penuh, pucuk rebung terkulai, pucuk rebung bersiku keluang, pucuk rebung bunga berpangkat dan yang lainnya. Motif ini paling banyak digunakan menghiasi kaki kain dan kepala kain yang dikombinasikan dengan motif-motif lainnya. Selanjutnya untuk motif dasar tampuk manggis ditemukan sebanyak 14 variasi, diantaranya tampuk manggis bersilang, tampuk manggis berlapis, tampuk manggis petak, tampuk manggis petak silang dan yang lainnya. Motif tampuk manggis ini dominan ditemukan pada badan kain (tabur) dan tepi kain serta pada kepala kain yang dikombinasikan dengan motif-motif lainnya. Sedangkan untuk motif dasar siku dan wajik, ditemukan sebanyak 11 variasi diantaranya wajik mahkota, wajik petak tabur, wajik sempurna, wajik kembang, siku wajik, siku kuntum sudut dan wajik yang lainnya. Motif siku dan wajik ini banyak ditemukan pada tepi kain dan kepala kain yang dikombinasikan dengan motif-motif lainnya. Begitu pula untuk motif dasar alam dan yang lain masing-masing memiliki variasi yang beragam.

Produksi kain tenun Siak saat ini terbilang sangat sedikit dibandingkan dengan jenis kerajinan lainnya, misalnya batik khas melayu. Menurut Wan Hamidah, salah seorang pengrajin

kain tenun Siak yang masih eksis dan menjadi nara sumber dalam penelitian ini mengatakan bahwa hal ini terjadi karena jumlah pengrajin sangat sedikit, proses pembuatannya sangat rumit dan diperlukan ketelitian yang tinggi terutama dalam pembuatan motif-motif yang dipilih, apalagi harga benang emas dan benang perak sangat tinggi. Sehingga harga jual kain tenun ini sangat tinggi dibandingkan dengan harga jenis kain lainnya. Apalagi kain ini tidak digunakan oleh masyarakat sebagai pakaian sehari-hari, melainkan dipakainya hanya pada acara-acara tertentu saja, misalnya pada acara pesta pernikahan dan acara-acara adat lainnya. Untuk mensiasati mahalannya harga bahan baku, pengrajin terpaksa menurunkan kualitasnya produksinya dengan mengurangi ketebalan kain yang diproduksi dan menggunakan benang emas dan benang perak kelas 2 (imitasi).

Pola seni dan variasi motif pada tenunan Siak merupakan pengembangan dari motif-motif dasar yang mengalami proses transformasi geometris, bisa dari hasil refleksi, rotasi, translasi maupun dilatasi dari satu motif dasar yang terjadi secara berulang. Selain itu juga merupakan kombinasi dari motif dasar yang berbeda yang menghasilkan satu motif baru sehingga memperkaya variasi motif yang ada. Adapun Transformasi Geometri yang terdapat pada motif tenun Siak adalah sebagai berikut:

A. Refleksi (Pencerminan)

Etnomatematika memberikan gambaran bahwa matematika dapat dilihat dari sudut

pandang seni dan budaya yang beragam. Seni dalam matematika dapat dipandang sebagai gabungan antara titik, garis, bidang dan ruang. Hampir semua jenis motif dasar tenunan Siak membentuk pola bangun geometri berupa segi tiga, bujur sangkar, belah ketupat, dan segi delapan. Sebagai contoh motif dasar pucuk rebung pada umumnya membentuk pola segitiga sama kaki, sedangkan motif kelompok bunga dan tampuk manggis membentuk pola segi delapan, diantaranya tampuk manggis tampuk bersilang, tampuk manggis tampuk berlapis, tampuk manggis petak anak, tampuk manggis bersela kuntum, tampuk manggis petak wajik, tampuk manggis tampuk berbelah dan bintang berdada wajik. Selain itu adapula motif tampuk manggis yang berkombinasi dengan motif dasar yang lainnya yaitu tampuk manggis petak inti dan motif itik-itik tidur membentuk pola belah ketupat.

Pola bangun geometri yang terbentuk dari motif tenunan Siak ini merupakan bidang datar dan memiliki simetri, yang diartikan sebagai penempatan kembali bangun geometri itu sehingga dengan tepat dapat menempati bingkainya. Untuk segitiga sama kaki memiliki satu sumbu simetri lipat, segitiga sama sisi tiga sumbu simetri lipat, bujur sangkar, belah ketupat dan segi delapan masing-masing memiliki empat sumbu simetri lipat. Dengan demikian pola-pola yang membangun motif dasar tenunan tersebut secara matematis merupakan hasil refleksi (pencerminan) dalam pembuatan polanya.

Refleksi memetakan titik P ke titik P' dimana: 1) Jika P bukan merupakan cermin, maka cerminnya tegak lurus dan membagi dua ruas garis PP' (ditulis M_j ; $P \rightarrow P'$ (dengan j adalah garis cermin)); dan 2) jika P merupakan cermin, maka $P = P'$. Pada masing-masing bangun datar yang terbentuk dari motif dasar tersebut, sumbu simetri menjadi cermin dari dua sisi yang saling berhadapan, dan akan berlaku sipat-sipat pencerminan yaitu:

- a) Jarak titik asal terhadap cermin sama dengan jarak bayangan terhadap cermin;
- b) Garis yang menghubungkan titik asal dan bayangannya, akan tegak lurus terhadap cermin.

Sebagai contoh motif dasar Pucuk Rebung Kaluk Pakis Bertingkat, apabila masing-masing titik sudut pada motif tersebut dihubungkan dengan garis lurus akan membentuk bangun datar segitiga sama kaki seperti pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Refleksi pada Motif Pucuk Rebung

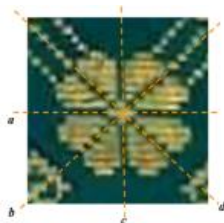
Pada gambar 2 terlihat bahwa garis CC' atau garis tinggi (t) merupakan sumbu simetri lipat dari segitiga sama kaki ABC sehingga titik B merupakan hasil pencerminan dari titik A terhadap sumbu simetri CC' . Begitu pula dengan motif-motif dasar yang lain, apabila titik-titik sudut yang berdekatan

dihubungkan dengan garis lurus, maka terbentuk sebuah bangun datar dengan jumlah sudut yang beragam, yaitu bujur sangkar, belah ketupat dan segi delapan, masing-masing dengan empat sumbu simetri lipat. Untuk bangun datar yang membentuk pola belah ketupat contohnya adalah motif tampuk manggis petak inti seperti pada Gambar 3 berikut:



Gambar 3. Motif Tampuk Manggis Petak Inti

Pada Gambar 3 terlihat bahwa motif tampuk manggis petak inti memiliki 4 sumbu simetri lipat yaitu diagonal AC, diagonal BD, garis bagi s dan garis bagi l, masing-masing sumbu simetri menjadi cermin dari dua sisi yang saling berhadapan pada bangun belah ketupat. Demikian pula untuk motif dasar yang lain, ada yang membentuk bangun datar segi delapan diantaranya adalah tampuk manggis bersela kuntum seperti pada Gambar 4 berikut:



Gambar 4. Motif Tampuk Manggis Bersela Kuntum

Gambar 4. memperlihatkan bahwa motif tampuk manggis bersela kuntum dapat membentuk segi delapan beraturan (oktagon), apabila masing-masing sudut pada motif tersebut dihubungkan

dengan garis lurus. Oktagen ini memiliki 4 sumbu simetri lipat yaitu garis a, b, c dan d. Dengan demikian masing-masing sumbu simetri dapat menjadi cermin dari dua sisi yang saling berhadapan. Ini berarti pada motif tampuk manggis ini bisa terjadi 4 cara refleksi menggunakan masing-masing sumbu simetri. Dalam pengembangan motif-motif dasar menjadi variasi motif dapat pula disusun dengan pola-pola tertentu, baik secara vertikal maupun horizontal, yang mengalami refleksi, misalnya pola yang terbentuk dari Motif Pucuk Rebung Harimau Duduk seperti pada Gambar 5 berikut:



Gambar 5. Motif Pucuk Rebung Harimau Duduk

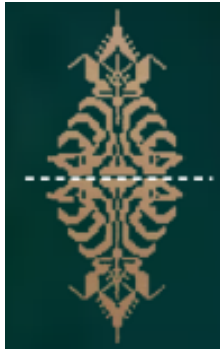
Motif Pucuk Rebung Harimau Duduk di atas dicerminkan terhadap sebuah garis vertikal (l_n) hasil pencerminannya adalah sebagai berikut:



Gambar 6. Hasil Refleksi terhadap garis vertikal

Pada Gambar 6. terlihat bahwa pada penataan motif terjadi refleksi horizontal (terhadap sumbu-y) secara simultan dari kiri ke kanan. Selain refleksi horizontal, pada beberapa variasi motif tenunan

siak adapula yang dikembangkan dengan membentuk pola yang direfleksikan terhadap garis horizontal (sumbu-x) salah satu diantaranya adalah motif pucuk rebung daun melambai, seperti pada Gambar 7 berikut:



Gambar 7. Hasil Refleksi Terhadap Garis Horizontal

Selain contoh-contoh refleksi diatas masih banyak lagi refleksi yang terjadi pada motif-motif tenun Siak, baik pada motif dasar maupun variasi motif. Dengan cara merefleksikan satu motif menjadi variasi motif lainnya, sangat memudahkan bagi pengrajin tenun Siak untuk membuat satu variasi motif baru, dalam mengembangkan motif cukup dengan memutar atau membalik pola tersebut untuk pengembangan menjadi variasi motif berikutnya. sedangkan bagi siswa penggunaan motif tenun sebagai media pembelajaran dapat membantunya untuk mempermudah memahami materi yang disampaikan.

A. Rotasi (Perputaran)

Rotasi adalah suatu transformasi geometri yang memindahkan suatu titik terhadap titik tetap dengan besar dan arah tertentu. Arah rotasi dapat searah atau berlawanan arah dengan putaran jarum jam,

apabila arah putaranya berlawanan dengan putaran jarum jam, maka sudut rotasi bernilai positif sedangkan yang searah putaran jarum jam, sudut rotasi bernilai negatif. Rotasi dapat terjadi pada bangun datar geometri dengan memutar titik sudut terhadap titik pusatnya, sehingga motif dasar tenunan Siak yang membentuk bangun datar geometri dapat terjadi rotasi dengan berbagai sudut putar, yaitu: 45° , 90° dan 180° . Secara umum rotasi dengan pusat O sebesar x° (R_{Ox°). pada rotasi akan berlaku: 1) Jika titik P adalah titik yang berbeda dengan titik O , maka $OP' = OP$ dan $\angle POP' = x^\circ$; dan 2) jika P sama dengan titik O maka $P' = O$. Dengan demikian rotasi pada bidang datar ditentukan oleh unsur-unsur berikut:

- a) Pusat rotasi
- b) Besar sudut (jarak) rotasi.
Sudut rotasi dibentuk oleh garis yang menghubungkan pusat rotasi dengan titik asal dan garis yang menghubungkan pusat rotasi dengan titik bayangan.
- c) Arah rotasi (searah atau berlawanan arah jarum jam).
Jika berlawanan arah jarum jam, maka sudut rotasinya adalah positif. Sebaliknya, jika searah jarum jam, maka sudut rotasinya negatif.

Pada transformasi rotasi dengan sembarang sudut putar terdapat sifat-sifat berikut:

- a) Sebuah garis sama panjang dengan bayangannya.

- b) Sebuah bangun kongruen atau sama dan sebangun dengan bayangannya.

Sebagai contoh motif Tampuk Manggis Bersela Kuntum yang menjadi contoh pada refleksi diatas, Selain mengalami refleksi, pada motif tersebut juga terjadi proses rotasi dengan dua macam sudut yaitu: 90° dan 180° seperti disajikan pada Gambar 8 berikut:



Gambar 8. Rotasi pada Motif Tampuk Manggis Bersela Kuntum

Apabila diamati tampilan motif pada Gambar 8 jelas terlihat proses rotasi dengan besar sudut putar 90° dan 180° , dengan pusat rotasi pada titik O. Seperti dikatakan sebelumnya banyak sudut pandang yang bisa terjadi pada satu objek pengamatan pada motif tenunan Siak, khusus untuk motif Tampuk Manggis Berskala Kuntum, yang dapat membentuk segi delapan beraturan, selain membentuk pola rotasi 90° dan 180° terhadap titik pusat O, dapat pula dikatakan pada motif tersebut bisa terjadi refleksi terhadap masing-masing sumbu simetri lipatnya.

B. Translasi (Perpindahan)

Selain refleksi dan rotasi, dalam penyusunan pola pada tenunan Siak juga banyak ditemukan translasi (perpindahan). Translasi adalah suatu perpindahan semua titik pada suatu

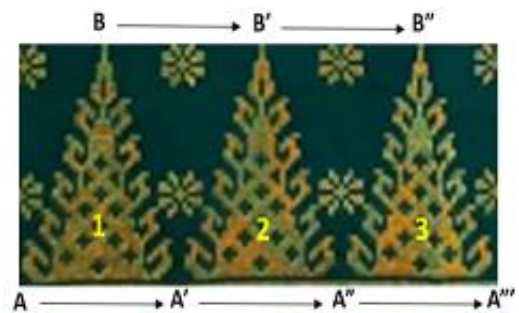
bidang (datar) dengan jarak dan arah yang sama. Suatu translasi dapat diwakili oleh sebuah ruas garis berarah atau pasangan bilangan $\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$

$$A(x, y) \xrightarrow{T \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}} A'(x + a, y + b)$$

Translasi $\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ memindahkan dengan aturan berikut:

- a) a satuan mendatar ke kanan, jika a positif atau a satuan ke kiri, jika a negatif
- b) b satuan tegak ke atas, jika b positif atau b satuan ke bawah, jika b negatif

Sebagai contoh Motif Pucuk Rebung Penuh pada Gambar 9 berikut:



Gambar 9. Translasi Pada Pucuk Rebung Penuh

Gambar 9 terlihat pembentukan satu pola motif tenun Siak yang terbentuk dari satu motif dasar yang mengalami translasi (pergeseran) ke satu arah ke kanan, masing-masing titik mengalami pergeseran dengan jarak dan arah yang sama, titik $A \rightarrow A'$, titik $A' \rightarrow A''$ dan titik $A'' \rightarrow A'''$ begitu pula titik $B \rightarrow B'$ dan $B' \rightarrow B''$. Selain itu pada pola ini sesungguhnya juga terdapat isometri yang lain yaitu refleksi horizontal, dimana bangun 1 direfleksikan menjadi bangun 2 dan bangun 2 juga direfleksikan menjadi bangun ke 3. Motif Tenunan

Siak yang membentuk pola seperti ini sangat banyak, terutama kelompok Pucuk rebung yang banyak membentuk kaki kain dan dan kepala kain.

D. Dilatasi (Perbesaran)

Dilatasi adalah perubahan ukuran atau transformasi (memperbesar atau memperkecil) suatu benda sebagai hasil dari perkalian dengan faktor skala tertentu tetapi tidak mengubah bentuk bangun yang bersangkutan. Hasil dari dilatasi ditentukan oleh titik pusat dan faktor skala. Faktor skala dipakai untuk mengetahui seberapa besar atau seberapa kecil bayangan hasil dilatasi terhadap objek aslinya. Proses memperbesar atau memperkecil bangun seperti ini disebut dengan dilatasi atau perkalian, karena setiap sisi pada bangun tersebut dikalikan dengan suatu bilangan tertentu yang disebut dengan faktor skala, yang biasa dilambangkan dengan k . Untuk memperbesar atau memperkecil bangun, letak pusat dilatasi bisa di dalam, di luar atau di tepi bangun yang akan didilatasikan, dalam hal ini berlaku:

- Pada dilatasi, setiap titik P dipetakan ke titik P' , sehingga $(\overrightarrow{OP}) = k(\overrightarrow{OP'})$ dengan O sebagai pusat dilatasi dan k adalah faktor skala.
- Dilatasi (perkalian bangun) dengan pusat O dan faktor skala k dapat dinyatakan dengan notasi $[O, k]$
- Pada dilatasi dengan pusat $O(0, 0)$ dan faktor skala k , berlaku:

$$P(x, y) \xrightarrow{[O, k]} P'(kx, ky)$$

- Pada dilatasi dengan pusat $S(a, b)$ dan faktor skala k , berlaku:

$$P(x, y) \xrightarrow{[S(a, b), k]} P'(k(x - a) + a, k(y - b) + b)$$

- Dilatasi yang berpusat di P dengan faktor skala k , dinotasikan dengan $[P, k]$.

Berdasarkan nilai dari faktor skala (k) dan bayangan yang diperoleh. Dilatasi dapat ditentukan sebagai berikut:

- Jika $k > 1$, maka bangun bayangan akan diperbesar dan terletak sepihak terhadap pusat dilatasi dan bangun semula.
- Jika $0 < k < 1$, maka bangun bayangan diperkecil dan terletak sepihak terhadap pusat dilatasi dan bangun semula.
- Jika $-1 < k < 0$, maka bangun bayangan diperkecil dan terletak tidak sepihak terhadap pusat dilatasi dan bangun semula.
- Jika $k < -1$, maka bangun bayangan diperbesar dan terletak tidak sepihak terhadap pusat dilatasi dan bangun semula.
- Jika $k = 1$, maka bayangannya tetap atau bayangan dan benda sama.
- Jika $k = 0$, maka bayangan tidak ada atau bayangan berupa titik.
- Jika $k = -1$, maka bayangannya sama besar tetapi terbalik.

Satu contoh motif tenunan Siak yang dilatasi dapat dijumpai pada motif Pucuk Rebung Beranak yang disajikan pada Gambar 10 berikut:



Gambar 10. Dilatasi pada Pucuk Rebung

Gambar 10. merupakan gambar kain tenun Siak, dengan motif Pucuk Rebung Beranak yang menjadi kaki kain, dikombinasikan dengan beberapa motif lain yaitu bintang-bintang sebagai bunga tabur. Motif pucuk rebung diatas dapat dipandang sebagai dua buah bangun segitiga sama kaki yang sebangun. Segitiga berwarna merah dapat diperbesar hingga menjadi segitiga berwarna kuning, atau sebaliknya segitiga berwarna kuning dapat diperkecil menjadi segitiga berwarna merah.

Bagi pengrajin tenunan Siak, pengembangan motif yang mereka lakukan selama ini tidak pernah mengenal istilah transformasi geometri, mereka tidak memperhatikan dan memahami tentang simetri yang ada pada pola motif kain tersebut, mereka hanya berpikiran mengembangkan atau memperbanyak motif menjadi motif baru cukup dengan membalik (dalam hal ini diasosiasikan dengan mencerminkan), menggeser/memindahkan, memutar seperempat atau setengah putaran dan membesarkan atau mengecilkan beberapa kali motif yang sudah ada, sehingga terbentuk satu pola variasi motif atau motif baru. Walaupun para pengrajin tenunan Siak tidak mengenal istilah transformasi geometri,

namun mereka sudah mempraktikkannya sudah cukup lama. Selain itu, pola motif dasar dan variasi motif kain tenunan Siak yang disajikan dapat menjawab dugaan peneliti bahwa terdapat kaitan antara pola motif dasar dan variasi motif tenunan Siak dengan transformasi geometri, yaitu refleksi, translasi, rotasi dan dilatasi. Pola ini dapat memvisualisasikan model-model transformasi geometri kedalam bentuk nyata dengan tampilan yang lebih menarik.

Dalam dunia pendidikan, transformasi geometri merupakan salah satu materi penting yang terdapat pada kurikulum merdeka matematika SMP/MTs, materi ini diberikan kepada peserta didik pada semester ganjil kelas IX, sehingga pemanfaatan motif-motif tersebut sebagai media pembelajaran adalah suatu pilihan sangat tepat. Dengan menggunakan media ini peserta didik akan terbantu untuk memudahkan dalam mengkoneksikan bentuk pola tersebut kedalam materi pelajaran yang mereka ikuti. Apalagi kain tenun ini sehari-harinya ada dilingkungan kehidupan dan sangat familiar dengan mereka, sehingga sangat membantu apabila media tenunan Siak dijadikan sebagai alat peraga dalam pembelajaran transformasi geometri di Sekolah, peserta didik akan dapat mengabstraksikan pola yang ada pada motif tenunan tersebut kedalam konteks matematika dengan mudah.

Hasil penelitian ini bersesuaian dengan beberapa penelitian sejenis yang pernah

dilakukan, diantaranya (Risdiyanti & Prahmana, 2018) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa lebih mudah bagi siswa untuk mempelajari konsep geometri transformasi melalui motif batik. Apalagi pada motif-motif batik terdapat aplikasi geometri transformasi. Tentunya, motif-motif tersebut telah dikenal dan *familiar* bagi siswa. Dengan demikian, akan memudahkannya untuk membangun koneksi matematika dalam kehidupannya untuk menyelesaikan masalah. Selanjutnya (Lestariningsih, 2017) dalam penelitainnya mengungkapkan bahwa motif batik tulis Sidoarjo berperan penting dalam membantu siswa untuk mempelajari materi transformasi dan dapat memotivasi mereka untuk belajar. Hal ini terlihat pada sikap siswa yang memperhatikan dengan seksama kegiatan pembelajaran yang dilakukan.

Menggunakan konteks motif tenun Siak pada kegiatan pembelajaran di kelas dapat membawa peserta didik kedalam situasi dimana konsep dasar transformasi ditemukan kembali (*reinvent*). Selanjutnya setelah mencapai konsep dasar transformasi, siswa dapat memecahkan masalah pada tataran formal dengan menerapkan pengetahuan dan pengalaman pada tataran situasional, referensial dan general.

Terobosan penggunaan motif tenunan Siak sebagai media dalam pembelajaran transformasi geometri merupakan suatu langkah yang sangat tepat untuk dikembangkan, mengingat selama ini proses pembelajaran yang

dilakukan dalam menyampaikan substansi materi ini cenderung menggunakan pendekatan dengan mengambil contoh berupa angka-angka dan gambar yang kadangkala sangat abstrak dan sulit dipahami oleh siswa.

Kesimpulan

Motif dasar dan pengembangan variasi motif yang terdapat pada tenunan Siak pada umumnya membentuk pola transformasi geometris, berupa refleksi, rotasi, translasi dan dilatasi. Motif dasar pucuk rebung yang banyak dijumpai pada kaki kain, umumnya membentuk pola segitiga sama kaki, motif tampuk manggis membentuk pola belah ketupat, dan kelompok bunga pada umumnya membentuk pola segi enam dan segi delapan (oktagon). Semua bangun datar tersebut tentunya memiliki sumbu simetri, sehingga pola bangun datar tersebut dapat dicerminkan terhadap sumbu simetrinya, dan dapat pula dirotasikan dengan berbagai ukuran sudut. Selanjutnya, dalam pengembangan motif dasar menjadi variasi motif, pada umumnya tenunan Sik membentuk pola refleksi, rotasi, tranlasi dan dilatasi. Pola susunan motif yang terdapat pada tenun Siak dapat menjadi alternatif sumber pembelajaran matematika bagi siswa, dengan menghubungkan matematika dan budaya (etnomatematika), yang ada di lingkungan mereka. Dengan menyertakan konteks budaya pada proses pembelajaran, wawasan siswa akan menjadi semakin luas dan kosakata yang dimiliki juga semakin banyak, sehingga siswa akan mudah

menyelesaikan berbagai permasalahan yang dihadapi. Selain siswa memperoleh pengetahuan terkait konsep Transformasi geometri, berupa Refleksi, Rotasi, Translasi dan Dilatasi. Melalui etnomatematika ini diharapkan siswa juga semakin mengapresiasi karya seni bangsa sendiri sehingga menumbuhkan rasa cinta tanah air.

Saran

1. Agar pemahaman akan makna, nilai, lambang, dan filosofi yang terkandung pada masing-masing motif tenunan Siak tidak hilang dan tetap lestari di masyarakat, maka generasi muda sebagai pewaris budaya bangsa hendaknya dibekali dengan pengetahuan tentang motif tenunan Siak dan filosofinya, yang dapat dimasukkan dalam kurikulum muatan lokal pada tingkatan pendidikan dasar dan menengah pertama.
2. Dalam penyusunan buku pelajaran matematika SMP/MTs, gambar motif dasar dan variasi motif yang terdapat pada kain tenun Siak dapat digunakan sebagai contoh yang relevan pada pembahasan materi geometri transformasi.

REFERENSI

- Anwar, S., & Anis, M. B. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Adobe Flash Profesional pada Materi Sifat-Sifat Bangun Ruang. *Jurnal Pendidikan Matematika (Kudus)*, 3(1), 99. <https://doi.org/10.21043/jpm.v3i1.6940>
- Barton, B. (1996). Ethnomathematics: Exploring Cultural Diversity in Mathematics. *American Ethnologist*, 21(4), 922–923. <http://doi.wiley.com/10.1525/ae.1994.21.4.02a00380>
- D'Ambrosio, U. (2001). In My Opinion: What Is Ethnomathematics, and How Can It Help Children in Schools? *Teaching Children Mathematics*, 7(6), 308–310.
- Djamarin, D. (1977). *Pengetahuan Barang Tekstil*. Tim Penyusun ITT Bandung.
- Effendy, T. (2013). *Lambang dan Falsafah Dalam Seni Bina Melayu*. Yayasan Tenna Effendy.
- Fajriyah, E. (2018). Peran etnomatematika terkait konsep matematika dalam mendukung literasi. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1, 114–119. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/19589>
- Hada, K. L., Maulida, F. I., Dewi, A. S., Dewanti, C. K., & Surur, A. M. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Blabak Trarero di pada Materi Geometri Transformasi: Tahap Expert Review. *Jurnal Pendidikan Matematika (Kudus)*, 4(2), 155. <https://doi.org/10.21043/jmtk.v4i2.12047>
- Kartiwa, S. (1996). *Kain Songket Indonesia*. Djamban.
- Lestariningsih. (2017). Desain Pembelajaran Transformasi Menggunakan Motif Batik Tulis Sidoarjo. *Jurnal Edukasi*, 3(1), 83–98.
- Risdiyanti, I., & Prahmana, R. C. I. (2018). Ethnomathematics: Exploration in Javanese culture. *Journal of Physics: Conference Series*, 943(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/943/1/012032>
- Rosa, M., & Orey, D. (2011). Ethnomathematics: the cultural aspects of mathematics. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática. Perspectivas Socioculturales de La Educación Matemática*, 4(2), 32–54.
- Sirate, S. F. S. (2015). Menggagas Integrasi Multikultur Pembelajaran Matematika: suatu telaah etnomatematika. *Auladuna*, 2(2), 246–263.
- Solaikhah, Afifah, D. S. N., & Suroto. (2013). Identifikasi Kemampuan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal. *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sidoarjo*, 1(1), 97–106.
- Wardhani, sri dan rumiati. (2011). Instrumen Penilaian

Hasil Belajar Matematika SMP : Belajar dari PISA dan TIMSS. Yogyakarta: Pusat Pengembangan Dan Pemberdayaan Pendidik Dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK) Matematika, 55.

Zhang, & Wand Zhang, Q. (2010). Etnomathematics and Its Integration within the Mathematics Curriculum. *Journal of Mathematics Education*, 1(1).

Zulkifli, D. (2008). *Khazanah Kerajaan Melayu Riau*. Dewan Kerajinan.