AKTIVITAS KOMUNITAS PENGRAJIN BATIK TULIS:

Analisis Ethnomathematics dan Ethnomodeling

Ahmad Anis Abdullah, S.Si, M.Sc | Dr. Rino Richardo, S.Pd, M.Pd. |
M. Najib Mubarok, S.Si, M.Sc. | Widya Sekar Bayu, S.Pd.

Ahmad Anis Abdullah, S.Si, M.Sc | Dr. Rino Richardo, S.Pd, M.Pd. |
M. Najib Mubarok, S.Si, M.Sc. | Widya Sekar Bayu, S.Pd.

AKTIVITAS KOMUNITAS PENGRAJIN BATIK TULIS:

Analisis Ethnomathematics dan Ethnomodeling

FILOSOFIS INDONESIA PRESS

Aktivitas Komunitas Pengrajin Batik Tulis:
Analisisi Ethnomathematics dan Ethnomodeling

By Ahmad Anis Abdullah, S.Si, M.Sc | Dr. Rino Richardo, S.Pd, M.Pd. | M. Najib Mubarok, S.Si, M.Sc. | Widya Sekar Bayu, S.Pd.

Editor:
Daruz Armedian

Desain Cover:
Syifa'un Na'im

Tata Letak:
Nayda

Ukuran:
vi + 90 Hal, Uk: 15,5 x23cm

ISBN:
978-623-8791-01-9

Hak Cipta 2024, Pada Penulis
Copyright © 2024 by Filosofis Indonesia Press
All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, ataumemperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit.

Diterbitkan:
FILOSOFIS INDONESIA PRESS
Jl. Wonosari KM 8 Nomor 70, Banguntapan, Bantul – DI Yogyakarta, 55198
E-mail: filosofisid@gmail.com

Kata Pengantar

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga buku yang berjudul Aktivitas Komunitas Pengrajin Batik Tulis: Analisis Ethnomathematics dan Ethnomodeling ini dapat diselesaikan dengan baik. Buku ini hadir sebagai bagian dari upaya untuk mengungkapkan kekayaan budaya yang ada dalam proses pembuatan batik tulis, yang tidak hanya memiliki nilai estetika, tetapi juga mengandung berbagai unsur matematika yang dapat dianalisis melalui pendekatan ethnomathematics dan ethnomodeling.

Proses batik tulis adalah warisan budaya yang telah diwariskan dari generasi ke generasi. Namun, dalam praktiknya, aktivitas yang dilakukan oleh para pengrajin batik tulis seringkali melibatkan pola, bentuk, dan perhitungan matematis yang unik. Pendekatan ethnomathematics memungkinkan kita untuk melihat bagaimana komunitas pengrajin batik memanfaatkan konsep-konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari mereka, sementara ethnomodeling membantu menggambarkan dan memodelkan praktik-praktik ini ke dalam bentuk yang lebih formal dan terstruktur.

Buku ini diharapkan dapat memberikan wawasan baru, tidak hanya bagi para akademisi dan peneliti, tetapi juga bagi para pengrajin batik, masyarakat luas, dan pihak-pihak yang peduli dengan pelestarian budaya. Dengan demikian, keberlanjutan batik tulis

sebagai warisan budaya tak benda dapat terus dipertahankan, sekaligus memberikan nilai tambah dalam bidang pendidikan dan penelitian.

Kami mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah mendukung penulisan dan penyelesaian buku ini, khususnya kepada komunitas pengrajin batik tulis yang telah memberikan wawasan dan pengalaman berharga selama proses penelitian ini berlangsung.

Semoga buku ini bermanfaat bagi pembaca dan dapat menjadi referensi yang berguna dalam mengembangkan pemahaman mengenai ethnomathematics dan ethnomodeling di dalam konteks budaya lokal.

Akhir kata, kami menyadari bahwa buku ini masih memiliki kekurangan, oleh karena itu, kritik dan saran yang konstruktif sangat kami harapkan demi kesempurnaan buku ini di masa mendatang.

Ucapan Terimakasih

Rasa syukur kami panjatkan kepada Allah swt yang telah memberikan nikmat kepada kami, sehingga buku ini bisa hadir. Tak lupa kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu proses penelitian dan penulisan buku ini. Kami ucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada;

1. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia yang telah mendanai penelitian kami.
2. Prof. Dr. H. Hamam Hadi, MS., Sc.D., Sp.GK. selaku rektor Universitas Alma Ata beserta jajarannya yang telah memberikan suport dalam penelitian
3. Dr. Ahmad Salim, S.Pd., M.Pd. selaku dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK) UAA beserta jajarannya yang telah memberikan suport dalam penelitian
4. Keluarga besar Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK) dan prodi Pendidikan Matematika UAA yang telah memberikan suport dalam penelitian.
5. Komunitas Pengrajin Batik Tulis Giriloyo, Wukirsari, Imogiri, Bantul yag telah memberikan dukungan dan ilmunya.
6. Seluruh keluarga kami tercinta, bapak, ibu, istri, putra-putri, yang telah memberikan dukungan kepada kami.
7. Seluruh pihak yang telah mendukung penelitian dan punulisan buku ini.

Semoga Allah membalas kebaikan bapak ibu semuanya. Semoga buku ini bisa menambah khasanah keilmuan para pecinta etnomatematika dan etnomodeling.

Penulis

Daftar Isi

Kata Pengantar iii
Ucapan Terimakasih v
Daftar Isi vii
Pendahuluan 1
Bab 1 Etnomatematika 5
Bab 2 Peran Etnomatematika dalam Matematika Pendidikan 24
Bab 3 Etnomatematika Pada Aktivitas Komunitas Pengrajin Batik Tulis 26
Bab 4 Aplikasi Etnomatematika Batik Tulis dalam Pembelajaran 33
Bab 5 Etnomoodeling 49
Bab 6 Etnomodeling Aktivitas Pengrajin Batik 60
Bab 7 Aplikasi Etnomodeling pada Pendidikan Berbasis Kebudayaan 70
Daftar Pustaka 85
Tentang Penulis 103

Pendahuluan

Indonesia adalah negara yang kaya akan keragaman budaya. Keanekaragaman budaya tersebut meliputi bahasa daerah, baju adat, bentuk rumah, kesenian, adat istiadat, makanan, dan lain-sebagainya. Keanekaragaman budaya di Indonesia dikarenakan karena Indonesia sebabkan karena Indonesia berbentuk kepulauan, banyaknya suku, keyakinan beragama, dan lain sebagainya. Keanekara ragaman tersebut menjadi kekayaan yang berharga bagi bangsa indonesia, sekaligus mengkokohkan indonesia sebagai negara yang memiliki kekayaan budaya yang tinggi.

Seiring dengan perkembangan zaman, sedikit demi sedikit kekayaan budaya tersebut mulai luntur karena tergerus oleh perkembangan teknologi. Mungkin sebagian masih ada namun banyak yang tinggal cerita saja tanpa dapat dipahami nilai-nilai yang terkandung didalamnya. Akibatnya banyak sekali generasi muda yang tidak mengetahui budaya negaranya sendiri, karena kurangnya pengetahuan akan budaya tersebut.

Sekolah sebagai lembaga pendidikan memiliki kewajiban untuk mengenalkan siswa tentang budaya daerahnya masing-masing. Jangan sampai budaya yang kita miliki diakui oleh negara lain, karena kita tidak pernah melestarikannya. Pengakuan budaya indonesia oleh negara lain sering kali terjadi, dan kita hanya bisa menyalahkan negara lain karena memang

kita kurang peduli terhadap pelestarian budaya itu sendiri.

Sekolah dalam hal ini guru memiliki tugas yang berat untuk mendidik siswa agar mampu memahami, mencintai, dan melestarikan budaya daerah dimana siswa tinggal. Mewajibkan siswa memakai baju daerah pada hari tertentu merupakan hal yang bagus untuk melestarikan budaya daerah, namun akan bagus lagi jika siswa mengenal makna yang terkandung dalam baju yang mereka pakai. Karena dalam produk budaya ternyata banyak kerkandung ilmu-ilmu pengetahuan yang dapat digunakan untuk pembelajaran di sekolah seperti matematika, biologi, fisika, kimia, agama, sejarah, dan lain sebagainya.

Dalam hal ini, guru memiliki peran penting untuk mengubah cara pandangnya terhadap pembelajaran. Belajar di sekolah tidak hanya sekedar mengajarkan teori tetapi juga mengajarkan nilai-nilai luhur yang ada didalam buadaya itu sendiri. Guru harus memahami budaya daerah dimana siswa tinggal dan mengunakannya sebagai pendekatan dalam pembelajaran.

Pemerintah Indonesia, melalui Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan meluncurkan program guru pembelajar. Dalam program tersebut seorang guru diharapkan selain memiliki kompetensi bidang studi yang diampu, juga diharapkan memahami latar belakang budaya, adat istiadat, dan karakter siswa yang diajarnya. Sehingga diharapkan pengetahuan bisa mudah disampaikan, tepat sasaran, dan mampu diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.

Guru Pembelajar merupakan guru yang selalu hadir sebagai pendidik dan pemimpin bagi peserta didiknya, guru yang hadir mengirimkan pesan harapan, guru yang makin menjadi contoh tentang ketangguhan, optimisme, dan keceriaan. Guru merupakan seorang pembelajar yang secara terus menerus belajar untuk meningkatkan kualitas dirinya.

Guru merupakan role model atau contoh bagi para peserta didik sehingga tampilan awal guru sangat berpengaruh terhadap kelanjutan pembelajaran para peserta didik. Guru dapat menyajikan proses pembelajaran yang menarik, memberi motivasi, dan menginspirasi dari pengetahuan dan pengalaman guru yang senantiasa diperbaharui dengan berbagai masukan positif yang didapat dari berbagai sumber belajar.

Pengetahuan dan pengalaman dapat diperoleh dari buku-buku, televisi, dunia maya/internet, kegiatan seminar pendidikan, serta pendidikan dan pelatihan. Dalam proses belajarnya, guru menghasilkan karya dan inovasi yang mencerahkan untuk diaplikasikan dalam proses pembelajaran di kelas sehingga menumbuhkan semua potensi peserta didik dan mereka bukan sekadar bisa meraih, tetapi bisa melampaui cita-citanya. Guru bukan hanya seorang pengajar tetapi lebih dari itu guru merupakan pendidik. Sebagai pendidik guru harus memiliki berbagai kemampuan sebagai kompetensi yang harus dimiliki sebagai pendidik yang profesional.

Ada beberapa pendekatan pembelajaran dalam pembelajaran matematika yang tepat atau cocok diterapkan dalam pembelajaran di kelas. Pendekatan

tersebut diantaranya pembelajaran dengan pendekatan ilmiah, Pendekatan pembelajaran kontekstual, Pendekatan pembelajaran berbasis masalah, Pendekatan pembelajaran berbasis Proyek, Pendekatan pembelajaran kooperatif, dan Pendekatan pembelajaran komunikatif.

Selain itu, pada kurikulum 2013 pembelajaran diharapkan tidak hanya kebermaknaan dari materi yang disampaikan saja, tetapi diharapkan mampu menyentuh aspek dalam kehidupan sehari-hari siswa. Kebermaknaan ini diperoleh karena materi matematika dihubungkan dengan pengalaman siswa, kehidupan sosial, bahkan menyentuh ranah seni dan budaya setempat.

Bab 1
Etnomatematika

A. Pengertian Matematika

Secara bahasa Matematika berasal dari bahasa Yunani mathematike yang berarti mempelajari. Perkataan itu mempunyai asal katanya "mathema" yang berarti pengetahuan atau ilmu (knowledge, science). Kata mathematike berhubungan pula dengan kata lainnya yang hampir sama, yaitu mathein atau mathenein yang artinya belajar (berpikir). Jadi, berdasarkan asal katanya, maka perkataan matematika berarti ilmu pengetahuan yang didapat dengan berpikir atau bernalar.

Pendapat para ahli tentang matematika antara lain sebagai berikut:

1. Menurut Suherman (1992), matematika tumbuh dan berkembang karena proses berpikir, oleh karena itu logika adalah dasar dari ilmu matematika. Logika merupakan embrio dari matematika, sebaliknya matematika sendiri adalah masa dewasa dari logika. Matematika dikenal sebagai ilmu deduktif, sehingga proses pengajaran matematika harus bersifat deduktif. Matematika harus berdasarkan pembuktian deduktif dan tidak menerima generalisasi berdasarkan pengamatan (induktif).

2. Menurut Russefendi (1988), Matematika terorganisasikan dari unsur-unsur yang tidak didefinisikan, definisi-definisi, aksioma-aksioma, dan dalil-dalil di mana dalil-dalil setelah dibuktikan kebenarannya berlaku secara umum, karena itulah matematika sering disebut ilmu deduktif.
3. Menurut Soedjadi (2000), matematika memiliki beberapa definisi, antara lain a) Matematika adalah cabang ilmu pengetahuan eksak dan terorganisir secara sistematik. b) Matematika adalah pengetahuan tentang bilangan dan kalkulasi. c) Matematika adalah pengetahuan tentang penalaran logik dan berhubungan dengan bilangan. d) Matematika adalah pengetahuan tentang fakta-fakta kuantitatif dan masalah tentang ruang dan bentuk. e) Matematika adalah pengetahuan tentang struktur-struktur yang logik. f) Matematika adalah pengetahuan tentang aturan-aturan yang ketat.
4. Menurut James dan James (1976), Matematika adalah ilmu tentang logika, mengenai bentuk, susunan, besaran, dan konsepkonsep yang berhubungan satu dengan lainnya. Matematika terbagi dalam tiga bagian besar yaitu aljabar, analisis dan geometri. Tetapi ada pendapat yang mengatakan bahwa matematika terbagi menjadi empat bagian yaitu aritmatika, aljabar, geometris dan analisis dengan aritmatika mencakup teori bilangan dan statistika.

5. Menurut Kline (1973), Matematika itu bukan pengetahuan menyendiri yang dapat sempurna karena dirinya sendiri, tetapi adanya matematika itu terutama untuk membantu manusia dalam memahami dan menguasai permasalahan sosial, ekonomi, dan alam.

Matematika dari penjelasan diatas adalah suatu pola yang tumbuh dan kembang dalam kehidupan yang tercipta dari proses berfikir yang akan menciptakan pola keteraturan, dan struktur yang terorganisasi, mulai dari unsur yang tidak didefinisikan, ke aksioma atau postulat, dan akhirnya ke dalil. Selain itu matematika memberikan bahasa, proses, dan teori yang memberikan ilmu suatu bentuk dan kekuasaan.

Metode matematis memberikan inspirasi kepada pemikir dibidang sosial dan ekonomi. Perhitungan matematika menjadi dasar bagi disiplin ilmu teknik. Disamping itu, pemikir matematis memberikan warna kepada kegiatan seni lukis, arsitektur dan seni musik. Dalam dunia perbankkan dan ekonomi matemaika sebagai penopang maju mundurnya suatu negara, karena di era pasar bebas sekarang ini semua harus dihitung dan dijalankan secara matematis.

Dengan ilmu matematika, dapat untuk mengembangkan semua hal sesuai dengan pola pikir kita. Sesuai dengan kaidah-kaidahnya matematika dianggap sebagai suatu ilmu yang menuntut manusia untuk melakukan suatu proses berfikir otak secara dinamis. Serta matematika menuntut pola pikir secara tersetruktur. Oleh karena itu peran matematika dapat

dikatakan hampir di semua sendi kehidupan dan mendukung dalam upaya memajukan kehidupan manusia.

B. Pengertian Budaya

Setiap bangsa memiliki budaya yang berbeda-beda. Dari kebudayaan yang berbeda-beda inilah timbul keanekaragaman bahasa, kesenian, dan adat istiadat. Di dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (1996: 149), budaya disefinisikan sebagai pikiran, akal budi, adat istiadat.

Sedang kebudayaan adalah hasil kegiatan dan penciptaan batin (akal budi) manusia, seperti kepercayaan, kesenian dan adat istiadat. Parsudi Suparlan (1981) mendefinisikan budaya sebagai keseluruhan pengetahuan manusia sebagai mahluk sosial, yang digunakan untuk menginterpretasikan dan memahami lingkungan yang dihadapi, dan untuk menciptakan dan mendorong terwujudnya kelakuan.

Sedangkan Daoed Joesoef (1982) yang menyatakan bahwa budaya merupakan sistem nilai dan ide yang dihayati oleh sekelompok manusia disuatu lingkungan hidup tertentu dan disuatu kurun tertentu. Kebudayaan diartikan sebagai semua hal yang terkait dengan budaya.

Dalam konteks ini tinjauan budaya dilihat dari tiga aspek, yaitu pertama, budaya yang universal yaitu berkaitan niliai-nilai universal yang berlaku di mana saja yang berkembang sejalan dengan perkembangan kehidupan masyarakat dan ilmu pengetahuan/ teknologi. Kedua, budaya nasional, yaitu nilai-nilai

yang berlaku dalam masyarakat Indonesia secara nasional. Ketiga, budaya lokal yang eksis dalam kehidupan masayarakat setempat.

Menurut bapak Antropologi Indonesia, Koenjtaraningrat (1996), kebudayaan adalah keseluruhan sistem gagasan, tindakan dan hasil karya manusia dalam rangka kehidupan masyarakat yang dijadikan milik diri manusia dengan belajar.

Dari berbagai definisi tersebut, dapat diperoleh pengertian mengenai kebudayaan adalah sesuatu yang akan mempengaruhi tingkat pengetahuan dan meliputi sistem ide atau gagasan yang terdapat dalam pikiran manusia, sehingga dalam kehidupan sehari-hari, kebudayaan itu bersifat abstrak.

Sedangkan perwujudan kebudayaan adalah benda-benda yang diciptakan oleh manusia sebagai makhluk yang berbudaya, berupa perilaku dan benda-benda yang bersifat nyata, misalnya pola-pola perilaku, bahasa, peralatan hidup, organisasi sosial, religi, seni, dan lain-lain, yang kesemuanya ditujukan untuk membantu manusia dalam melangsungkan kehidupan bermasyarakat. Masyarakat merupakan salah satu faktor penting yang berkaitan dengan kebudayaan, tidak akan ada satu kebudayaan tanpa masyarakat, demikian sebaliknya.

C. Pengertian Etnomatematika

Etnomatematika diperkenalkan pertama kali oleh D'Ambrosio, seorang matematikawan Brasil pada tahun 1977. Definisi etnomatematika menurut D'Ambrosio adalah: Secara bahasa, awalan “ethno”

diartikan sebagai sesuatu yang sangat luas yang mengacu pada konteks sosial budaya, termasuk bahasa, jargon, kode perilaku, mitos, dan symbol.

Kata dasar "mathema" cenderung berarti menjelaskan, mengetahui, memahami, dan melakukan kegiatan seperti pengkodean, mengukur, mengklasifikasi, menyimpulkan, dan pemodelan. Akhiran "tics" berasal dari techne, dan bermakna sama seperti teknik (Ari, 2022; Orey & Rosa, 2021). Sedangkan secara istilah etnomatematika diartikan sebagai, "Matematika yang dipraktekkan di antara kelompok budaya diidentifikasi seperti masyarakat nasional suku, kelompok buruh, anak-anak dari kelompok usia tertentu dan kelas profesional" (D'Ambrosio, 1985).

D'Ambrosio (1985) juga mengatakan Ethnomathematics adalah studi tentang matematika yang memperhitungkan pertimbangan budaya dimana matematika muncul dengan memahami penalaran dan sistem matematika yang mereka gunakan. Istilah tersebut kemudian disempurnakan menjadi mode, gaya, dan teknik menjelaskan, memahami, dan menghadapi lingkungan alam dan budaya dalam sistem budaya yang berbeda. (D'Ambrosio, 1999, 146).

Menurut Bishop (1994b), matematika merupakan suatu bentuk budaya. Matematika sebagai bentuk budaya, sesungguhnya telah terintegrasi pada seluruh aspek kehidupan masyarakat dimanapun berada. Budaya akan mempengaruhi perilaku individu dan mempunyai peran yang besar pada perkembangan

pemahaman individual, termasuk pembelajaran matematika (Bishop, 1991).

Menurut Barton (1996), ethnomathematics mencakup ide-ide matematika, pemikiran dan praktik yang dikembangkan oleh semua budaya. Ethnomathematics juga dapat dianggap sebagai sebuah program yang bertujuan untuk mempelajari bagaimana siswa untuk memahami, konsep, dan praktek-praktek yang dapat memecahkan masalah yang berkaitan dengan aktivitas sehari-hari mereka. Etnomatematika menggunakan konsep matematika secara luas yang terkait dengan berbagai aktivitas matematika, meliputi aktivitas mengelompokkan, berhitung, mengukur, merancang bangunan atau alat, bermain, menentukan lokasi, dan lain sebagainya. Marsigit (2016) menyatakan bahwa etnomatematika merupakan suatu ilmu yang tentang bagaimana membelajarkan materi matematika melalui budaya.

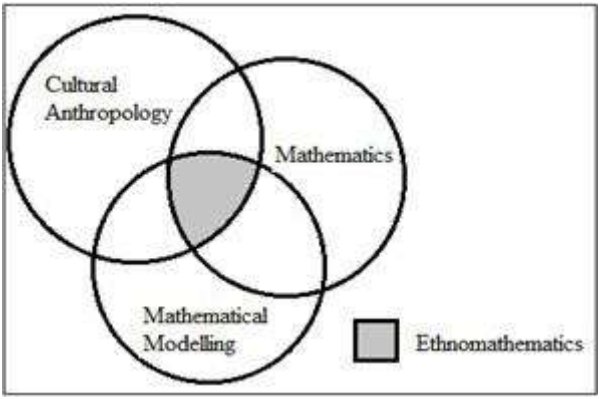
Hiebert & Capenter (1992) menambahkan bahwa pengajaran matematika di sekolah dan matematika yang ditemukan anak dalam kehidupan sehari-hari sangat berbeda. Oleh sebab itu pembelajaran matematika sangat perlu memberikan muatan yang menjembatani antara matematika dalam dunia sehari-hari yang berbasis pada budaya lokal dengan matematika sekolah.

Kajian etnomatematika dalam pembelajaran matematika mencakup segala bidang: arsitektur, tenun, jahit, pertanian, hubungan kekerabata, ornamen, dan spiritual dan praktik keagamaan sering selaras dengan pola yang terjadi di alam atau

memerintahkan sistem ide-ide abstrak. Shirley (2001), berpandangan bahwa sekarang ini bidang etnomathematika, yaitu matematika yang timbul dan berkembang dalam masyarakat dan sesuai dengan kebudayaan setempat, merupakan pusat proses pembelajaran dan metode pengajaran.

Hal ini membuka potensi pedagogis yang mempertimbangkan pengetahuan para siswa yang diperoleh dari belajar di luar kelas. Melalui etnomatematika, maka siswa dapat mempelajari matematika melalui aktivitas riil sehingga mampu mengkonstruksi serta memahami konsep materi matematika yang abstrak (Soviawati, 2011).

Dengan kata lain, siswa dapat mempelajari sebuah konsep melalui budaya (artefak atau aktivitas) yang didalamnya terdapat unsur-unsur matematis. kajian etnomatematika merupakan irisan dari tiga aspek penting yaitu pemodelan matematika, antropologi budaya, dan matematika. Konseptualisasi ini disajikan dalam gambar berikut:



Gambar Etnomatematika sebagai persimpangan tiga bidang penelitian. Rosa (2000)

Alangui (2010) dalam disertasinya menjelaskan kerangka yang digunakan dalam penelitian etnomatematika berfokus pada praktik budaya, dan dibangun berdasarkan empat pertanyaan umum berikut:

1. Dimana kita harus memulai pengamatan? (Where to start looking?)

Pertanyaan ini yaitu tentang objek apa yang bisa kita amati, dari mana atau dimana kita harus memulai pengamatan. Jawabannya, praktik-praktik budaya yang selalu berkembang adalah tempat yang baik untuk memulai pengamatan, walaupun tidak semua aktivitas yang signifikan di dalam budaya tersebut bersifat matematis, karena pada praktik-praktik budaya itulah pengetahuan-pengetahuan matematika bisa digali dan ditemukan.

Namun yang perlu diingat yaitu tidak semua konteks budaya yang dianggap penting bagi suatu komunitas tertentu dapat dijadikan awal pengamatan etnomatematika, karena bukan dilihat dari seberapa pentingnya konteks tersebut, melainkan seberapa banyak dugaan akan adanya aspek-aspek matematika dalam konsep budaya yang akan diteliti.

2. Bagaimana cara mengamatinya? (How to look?)

Berdasarkan definisi etnomatematika yang dikemukakan Barton (1996), etnomatematika adalah upaya untuk menyelidiki konsep-konsep dan praktik-

praktik matematika yang tidak familiar. Menurut Alangui (2010), beberapa konsep matematika dapat dengan eksplisit dijelaskan, begitu pula dengan counter example-nya, tapi ada hal-hal lain yang tidak dapat dijelaskan secara konvensional.

Hal-hal yang tidak dijelaskan secara konvensional inilah yang kemudian kita anggap sebagai "tidak familiar" dan harus kita lakukan pengamatan atau penelitian. Melihat sesuatu yang "tidak familiar" berarti memahami apa arti dari "tidak familiar" itu, dan hal tersebut harus sejalan dengan metode dan pendekatan yang dipilih dalam penelitian.

3. Bagaimana cara untuk mengetahui bahwa kita telah menemukan sesuatu yang signifikan? (How to recognize that you have found something significant?)

Menurut Alangui (2010) sesuatu yang kita temukan dalam etnomatematika adalah sesuatu yang datang dari kelompok budaya dan hal tersebut adalah matematika. Namun, penemuan itu belum dapat dikatakan cukup sebelum merubah pandangan peneliti terhadap ide-ide matematika (perceptual shift about mathematics).

Sekali lagi, Alangui (2010) merujuk pada Barton (1996) yang menyatakan bahwa objek yang diteliti dalam etnomatematika adalah QRS (Quantitative, Relational, and Spatial Realities), dimana hasil dari abstraksi terhadap QRS tersebut adalah practices dan concepts yang bersifat matematis. Alangui menggubah QRS tersebut menjadi QRS Conceptual System.

Hal ini karena usur-unsur kuantitatif, hubungan (relasional), dan kemampuan ruang (spasial) dalam suatu budaya perlu ditemukan dengan menggunakan asumsi bahwa unsur-unsur tersebut adalah bentuk penegasan dari apa yang dikonsepsikan oleh budayanya sendiri, bukan dari apa yang dikonsepsikan oleh matematika saja.

Dari objek yang diteliti tersebut, Alangui (2010) menggunakan istilah "external configuration of mathematics" sebagai sesuatu yang kita temukan, yaitu gambaran dari objek budaya yang diteliti terkait dengan aspek-aspek dunia ini, khususnya jika dikaitkan dengan sains dan teknologi.

4. Bagaimana cara kita untuk memahami sesuatu yang telah kita temukan tersebut? (How to understand what it is?)

Alangui (2010) memperjelas pertanyaan tersebut dengan ungkapannya yaitu ketika objek penelitian dalam study ethnomathematics telah diidentifikasi, pertanyaan akhir yang muncul adalah bagaimana cara kita memahami concepts dan practices tersebut? Bagaimana sebuah concepts atau practices dapat dipahami dalam konteks kultural budayanya sendiri? Kedua pertanyaan di atas merupakan salah satu kajian dari antropologi.

Pertanyaan tersebut dijawab oleh Alangui dengan teknik metodologi etnografi, dan teknik tersebut sering digunakan oleh para ethnomatematician (peneliti etnomatematika) (Ulum, 2013). Menurut Spradley, pendekatan ini memusatkan usaha untuk menemukan

bagaimana masyarakat mengorganisasikan budaya mereka dalam pikiran mereka dan kemudian menggunakan budaya tersebut dalam kehidupan, budaya tersebut ada dalam pikiran manusia (Rachmawati, 2012).

Kemudian, Alangui (2010) mengungkapkan bahwa etnomatematika berbeda dengan antropologi. Tugas para antropolog adalah memahami budaya, sedangkan etnomatematika adalah tentang matematika. Dilihat dari sudut pandang matematika, kesuksesan etnomatematika bergantung kepada bagaimana ia mampu memodelkan realita. Namun, bukan berarti para peneliti etnomatematika berlepas tangan dari proses penelitiannya terhadap budaya (antropologi).

D. Aktivitas Fundamental Matematika

Ada enam aktivitas fundamental matematika menurut Bishop yaitu meliputi membilang (counting), menentukan lokasi (locating), mengukur (measuring), merancang (designing), bermain (playing) dan menjelaskan (explaining) (Bishop, 1988). Bishop (1988) menyatakan bahwa dalam etnomatematika terdapat aktivitas fundamental matematis sebagai berikut:

a. Menghitung (counting)

   Aktivitas ini meliputi kuantifikasi (sebagian, masing-masing, tidak ada), menghitung menggunakan jari dan tubuh, nama bilangan, nilai tempat, operasi bilangan, ketepatan, representasi aljabar, positif, negatif, bilangan pecahan, bilangan bulat, frekuensi, hubungan

nomor, representasi, mencacah, membatasi, dan lainnya.

b. Menentukan lokasi (locating)
   Aktivitas menentukan lokasi yang dimaksud seperti vektor, mencacah, fungsi, preposition, rute, deskripsi, lokasi, garis lurus dan lengkung, jarak, perputaran sudut, koordinat kartesius, lingkaran, orientasi arah, dan lainnya. Hal itu ditunjukkan dalam realita kehidupan seperti ketika menentukan lokasi membangun perumahan, lokasi berburu, dan lain sebagainya.
c. Mengukur (measuring)
   Aktivitas mengukur muncul saat ingin membandingkan suatu objek dengan pengukuran (berat, volume, kecepatan) dan memiliki konsep meliputi membandingkan, mengurutkan, mengukur kualitas, ketepatan unit, perkiraan, panjang, luas daerah, pengukuran menggunakan anggota tubuh, volume, massa jenis, unit standar, sistem satuan, keakuratan, suhu, dan lainnya.
d. Merancang (designing)
   Aktivitas ini meliputi memperkenalkan konsep-konsep seperti desain, rupa, keindahan, sifat bangun datar atau bangun ruang pada objek, angka, perbandingan, menentukan pola, dan geometri ketika mengamati pola yang berkembang di berbagai lokasi: ruang, kesamaan, bangun datar atau bangun, dan lainnya faktor.
e. Bermain (playing)

Bermain dalam aktifitas fundamental matematis meliputi bertanding, terkaan, strategi, memodelkan, kenyataan dan imajinasi, kegiatan memuat aturan, penalaran hipotesis, prosedur, dan lainnya yang menampilkan konsep matematika seperti bentuk datar adalah contoh dari aktivitas ini.

f. Menjelaskan (explaining)
Menjelaskan yang yang dimaksud meliputi aktivitas ini ditunjukkan saat akan menganalisis pola, diagram, atau suatu hasil pengukuran untuk mengolah suatu representasi dimana konsep aktivitas ini meliputi kesamaan, klasifikasi, konvensi, pemodelan matematika, penjelasan simbolik dari grafik, diagram, bagan, atau matriks, kata hubung berkaitan dengan logika, pembuktian/ argumen logika, dan lainnya.

E. Objek Kajian Etnomatematika

Menurut D'Ambrosio (2015), objek yang dikaji dalam etnomatematikadapat dikategorikan menjadi artefak, mentifak, dan sosiofak.

a. Mentifak merupakan ide, nilai, dan keyakinan yang diturunkan lintas generasi pada suatu kelompok budaya. Mentifak dapat berupa kepercayaan, pantangan, hingga cerita yang diwariskan (Dutra et al., 2023). Mentifak yang diwujudkan secara nyata dapat dikategorikan sebagai artefak.

b. Artefak berkaitan dengan perwujudandan mekanisme yang dikembangkan dalam suatu kelompok budaya.
c. Sosiofak bermakna struktur, status, dan organisasi yang mempengaruhi perilaku sosial, pengetahuan, dan keterampilan matematika suatu kelompok budaya. Dalam sosiofak, kelompok tingkat struktur sosial tertentu memiliki tradisi yang berkaitan dengan matematika lebih tinggi dibandingkan tingkat lainnya (Alghar & Radjak, 2024)

F. Dimensi Kajian Etnomatematika

Konteks ini memungkinkan pengembangan terhadap enam dimensi dari program etnomatematika yaitu; kognitif, konseptual, pendidikan, epistemologis, historis, dan politik. Dimensi-dimensi ini saling terkait dan bertujuan untuk menganalisis akar sosiokultural pengetahuan matematika (Rosa & Orey, 2016).

a. Dimensi kognitif
   Dimensi ini menyangkut akuisisi, akumulasi, dan penyebaran pengetahuan matematika lintas generasi. Ide-ide matematika seperti perbandingan, klasifikasi, kuantifikasi, pengukuran, generalisasi, pemodelan, dan evaluasi dipahami sebagai fenomena sosial, budaya, dan antropologis yang memicu perkembangan sistem pengetahuan oleh anggota kelompok budaya yang berbeda.
b. Dimensi konseptual
   Berbagai permasalahan aktual dalam kehidupan sehari-hari memberikan ruang

kepada komunitas budaya indigenous menciptakan prosedur, praktik, dan metode matematika berdasarkan representasi mereka terhadap fakta. Konsep ini merupakan pengembangan pengetahuan esensial dan merupakan respon terhadap tantangan yang dihadapi dalam seleksi alam. Ide matematis muncul sebagai pengetahuan yang menjadi dasar untuk bertahan hidup dan terus memiliki eksistensi.

c. Dimensi pendidikan

Etnomatematika tidak berarti menghilangkan matematika sebagai pengetahuan yang dibangun oleh manusia sebagai pencapaian tertinggi (Adam, Alangui, & Barton, 2003). Pada dimensi pendidikan, etnomatematika menggabungkan prinsip pengetahuan dan perilaku akademis dengan nilai-nilai kemanusiaan seperti rasa hormat, toleransi, penerimaan, kepedulian, martabat, integritas, dan kedamaian untuk memanusiakannya dan membawanya ke dalam konteks kehidupan sehari-hari.

d. Dimensi epistemologis

Dimensi ini berkaitan dengan sistem pengetahuan yang merupakan kumpulan pengamatan empiris dikembangkan untuk memahami, menjelaskan, dan menangani realitas. Terdapat tiga pertanyaan yang muncul terkait evolusi pengetahuan matematika dalam kaitannya dengan beragam bentuk generasi,

organisasi, dan penyebaran, yaitu (a) cara beralihnya pengetahuan yang diperoleh melalui pengamatan menuju praktik eksperimen, (b) cara beralih dari eksperimen menuju ke metode refleksi dan abstraksi, dan (c) cara merepresentasikan penemuan dalam menghasilkan sebuah teori.

e. Dimensi sejarah

Hubungan antara sejarah dan matematika merupakan fakta yang harus dimengerti oleh siswa. Dimensi ini mengarahkan siswa untuk meneliti sifat matematika dalam hal pemahaman tentang bagaimana pengetahuan matematika itu diarahkan dalam struktur pengalaman mereka. Dengan demikian, pengetahuan dibangun dari interpretasi manusia menganalisis dan menjelaskan fenomena matematika sepanjang sejarah yang membantu siswa memahami evolusi dan kontribusi yang dilakukan oleh masyarakat indigenous dalam membangun pengetahuan matematika secara berkelanjutan.

f. Dimensi politik

Dimensi politik bertujuan untuk mengenali dan menghormati sejarah, tradisi, dan pemikiran matematika yang dikembangkan oleh anggota kelompok budaya. Pengakuan dan penghormatan terhadap akar sosiokultural ini tidak menyiratkan penolakan terhadap akar budaya orang lain, tetapi memperkuatnya melalui dialog dalam dinamika budaya. Hal

tersebut juga bertujuan untuk mengembangkan tindakan politik yang membimbing siswa dalam proses transisi dari subordinasi ke otonomi yang lebih luas tentang hak -hak mereka sebagai warga negara.

G. Peran Etnomatematika dalam Matematika Pendidikan

Barton (1996) juga menjelaskan sejumlah dampak Etnomatematika terhadap matematika dan pendidikan, yaitu:

a. Etnomatematika bisa mengubah pandangan kita terhadap matematika. Jika matematika dilihat dari sudut pandang Etnomatematika, sangat dimungkinkan untuk menulis ulang sejarah matematika sebagai serangkaian berbagai interaksi manusia dan menggambarkan aktivitas matematika sebagai hasil dari sosial dan budaya.
b. Etnomatematika bisa berpengaruh terhadap isi dan metode matematika itu sendiri karena Etnomatematika mencari sistem dan aktivitas suatu budaya yang bisa dikategorikan sebagai sesuatu yang matematis (mathematical). Sistem dan aktivitas tersebut bisa jadi belum disadari oleh para matematikawan dan memili potensi untuk dikembangkan.
c. Dalam kurikulum matematika, konten matematis (mathematical) suatu budaya juga harus di masukkan. Ini dilakukan agar siswa yang mempelajari matematika mengerti sejarah

dan hubungan antara matematika dan siswa itu sendiri sebagai anggota masyarakat.

d. Etnomatematika menyediakan berbagai hal untuk pembelajaran matematika yang lebih baik. Sebagai contoh aplikasi Etnomatematika dalam pendidikan matematika adalah Etnomodeling yang dikembangkan oleh Rosa dan Orey (2016) dan juga ethnomathematical word problems yang dikembangkan oleh Katsap dan Silverman (2016).
e. Etnomatematika memberikan sudut pandang baru mengenai peran sosial bagi matematika yang bisa berpengaruh terhadap kerangka teori pendidikan matematika.

H. Penelitian-penelitian etnomatematika

Kajian Etnomatematika telah banyak dilakukan, berikut beberapa konsep matematika yang berhubungan dengan budaya sehari-hari;

Tabel Konsep matematika dan budaya

Matematika	Budaya
Aritmatika	a. Sistem bilangan suatu daerah
Geometri	a. Bentuk bentuk bangunan cagar budaya seperti candi, arsitektur masjid, dan ragam hias. b. Ragam hias pada batik dan perhiasan c. Bentuk Makanan
aljabar	a. Penentuan hari; penentuan hari upacara kelahiran, pernikahan, dan kematian. b. Konsep himpunan pada makanan tradisional, alat musik, nama suku, dll
Statistika & peluang	a. Data-data statistika yang terdapat pada benda-benda bersejarah seperti prasasti atau kisah-kisah kerajaan terdahulu.

Bab 2

Peran Etnomatematika dalam Matematika Pendidikan

Barton (1996) juga menjelaskan sejumlah dampak Etnomatematika terhadap matematika dan pendidikan, yaitu:

a. Etnomatematika bisa mengubah pandangan kita terhadap matematika. Jika matematika dilihat dari sudut pandang Etnomatematika, sangat dimungkinkan untuk menulis ulang sejarah matematika sebagai serangkaian berbagai interaksi manusia dan menggambarkan aktivitas matematika sebagai hasil dari sosial dan budaya.
b. Etnomatematika bisa berpengaruh terhadap isi dan metode matematika itu sendiri karena Etnomatematika mencari sistem dan aktivitas suatu budaya yang bisa dikategorikan sebagai sesuatu yang matematis (mathematical). Sistem dan aktivitas tersebut bisa jadi belum disadari oleh para matematikawan dan memili potensi untuk dikembangkan.
c. Dalam kurikulum matematika, konten matematis (mathematical) suatu budaya juga harus di masukkan. Ini dilakukan agar siswa yang mempelajari matematika mengerti sejarah

dan hubungan antara matematika dan siswa itu sendiri sebagai anggota masyarakat.

d. Etnomatematika menyediakan berbagai hal untuk pembelajaran matematika yang lebih baik. Sebagai contoh aplikasi Etnomatematika dalam pendidikan matematika adalah Etnomodeling yang dikembangkan oleh Rosa dan Orey (2016) dan juga ethnomathematical word problems yang dikembangkan oleh Katsap dan Silverman (2016).

e. Etnomatematika memberikan sudut pandang baru mengenai peran sosial bagi matematika yang bisa berpengaruh terhadap kerangka teori pendidikan matematika.

Bab 3

Etnomatematika Pada Aktivitas Komunitas Pengrajin Batik Tulis

Batik merupakan warisan tak benda yang masuk sebagai UNESCO. Berbagai Kajian etnomatematika tentang batik di Indonesia sangat banyak, seperti etnomatematika pada batik klasik Yogyakarta, batik pesisir, batik cirebon, batik solo, dan lain-lain. Dari sekian banyak kajian etnomatematika tentang batik mayoritas membahas tentang motif batik, masih jarang penelitian yang membahas tentang kajian etnomatematika pada aktifitas pembuatan batik khususnya batik tulis. Batik tulis merupakan metode paling tradisional yang saat ini masih dipertahankan di beberapa tempat. Namun jumlahnya tidak sebanding dengan batik cap maupun batik print digital. Secara motif, baik batik tulis, cap, maupun print digital tidak ada perbedaan karena ada aturan (pakem dalam bahasa jawa) yang perlu ditaati. Perbedaan mendasar adalah teknik pembuatannya, kalau batik tulis memperthankan cara tradisional yaitu menggambar motif batik dengan menggunakan alat bantu yag disebut canting untuk menorehkan malam pada kain jarit.

Aktifitas pembuatan batik dengan teknik tulis ini di Yogyakarta sebagai kota batik masih dipertahankan dibeberapa tempat. Namun jumlahnya semakin berkurang dari tahun ke tahun, salah satu daerah di

Yogyakarta yang menjadi pusat pengrajin batik tulis adalah di Giriloyo, Wukirsari, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia. Komunitas pengrajin batik tulis Giriloyo terdiri atas 600 orang pengrajin yang terbagi dalam beberapa komunitas dan didominasi oleh ibu-ibu rumah tangga. Komunitas pengrajin batik giriloyo telah turun temurun mewariskan gagasan budaya dari generasi ke generasi. Komunitas pengrajin batik tulis Giriloyo ini menarik untuk dikaji karena komunitas ini telah mempertahankan aktivitas budaya secara berkelanjutan dan konsisten menjaga eksistensi yogyakarta sebagai kota batik. Seluruh proses pembuatan batik tulis giriloyo dilakukan secara tradisional dengan canting, dengan tahapan sebagai berikut;

1. Penyiapan kain mori yang berukuran 230 x 90 cm, dilanjutkan dengan dicuci, dikanji, dan direbus atau dikenal dengan istilah mordating.
2. Proses pembuatan pola, diawali dengan nyungging yaitu proses pembuatan pola batik di atas kertas ukuran 22 x 19 cm, dilanjutkan dengan Njiplak yaitu memindah pola dari kertas ke atas kain yang telah disiapkan, dengan cara menggeser pola setelah sempurna.
3. Membatik yaitu menorehkan lilin ke kain menggunakan canting mengikuti pola motif batik, adapun motif batik terdiri atas motif geometris dan non geometris.
4. Pewarnaan, mencelupkan kain yang telah dibatik pada cairan warna.

5. Fiksasi menutup kain yang telah diberi warna dengan malam
6. Nglorod proses menghilangkan malam pada kain, dengan cara dicelupkan pada air yang mendidih.
7. Memberi harga pada kain berdasarkan kerapian, kerumitan, dan tenaga yang dikeluarkan.

Dalam proses membatik, pengrajin memakai alat yang disebut dengan canting. Canting merupakan alat yang terbuat dari logam untuk menampung malam dan memiliki pipa kecil diujungnya. Canting memiliki tiga bagian yaitu nyamplung, terbuat dari tembaga untuk tempat tampungan cairan malam), Cucuk merupakan ujung canting sebagai tempat keluarnya cairan malam panas, dan gagang terbuat dari bambu atau kayu sebagai pegangan. Berdasarkan jumlah ujungnya (cucuk), canting dibedakan menjadi

1. Canting Cecekan, memiliki ujung berjumlah satu
2. Canting Laron/Loron, memiliki ujung berjumlah dua (loro dalam bahasa jawa)
3. Canting Telon memiliki ujung berjumlah tiga (telu dalam bahasa jawa) yang membentuk segitiga sama kaki
4. Canting Prapatan memiliki ujung berjumlah empat (papat dalam bahasa jawa) yang membentuk persegi
5. Canting Liman memiliki ujung berjumlah lima (limo dalam bahasa jawa) yang membentuk persegi dengan satu titik di tengahnya
6. Canting Byok memiliki ujung berjumlah lebih dari tujuh atau ganjil.

7. Canting Renteng/Galaran memiliki ujung berjumlah empat atau enam yang berbentuk garis lurus.

Nama-nama jenis canting diatas erat sekali dengan nama bilangan dalam bahasa jawa (siji, loro, telu, papat, limo). Pada dasarnya proses pembuatan batik syarat akan aktivitas matematika seperti saat mengukur kain, membuat pola, mengestimasi harga kain batik yang telah jadi. Berdasarkan hasil obeservasi, dokumentasi, dan wawancara di komunitas pengrajin batik tulis gililoyo, ditemukan aktifitas matematika sebagai berikut;

a. Aktivitas menghitung pada proses pembuatan batik tulis terdapat pada menghitung jumlah lilin dan jumlah warna yang dibutuhkan dalam proses pembuatan batik tulis. Aktivitas menghitung juga terdapat pada menghitung jumlah titik atau garis pada pola batik, hal ini erat kaitannya dengan jumlah ujung canting yang akan digunakan. Canting sebagai alat untuk membatik memiliki variasi ujung mulai dari satu ujung sampai tujuh ujung.
b. Aspek locating terdapat pada proses pembuatan pola batik pada kertas. Untuk mempermudah dan menjaga agar motif batik simetris, pengrajin menggunakan bantuan diagram cartesius. Diagram cartesius ini sangat membantu dalam menentukan letak unsur-unsur dari batik agar sejajar, simetris, dan proporsional.

Gambar Diagram Kartesius Pada Pola Batik

c. Aspek pengukuran terdapat pada saat mengukur kain yang akan dilukis, para pengrajin batik biasanya menggunakan bantuan dinding, lantai, dan kayu yang sudah ditandai untuk mempermudah dalam proses pengukuran kain. Pengarajin juga menggunakan bantuan dua jari untuk menentukan lebar tepian batik yang tidak diberi warna. Pengrajin juga mengukur tebal garis untuk menentukan jari-jari canting, selain memiliki jumlah ujung yang berbeda, canting juga memiliki lebar yang berbeda-beda pula, sesuai dengan fungsinya masing-masing.

d. Aspek design merupakan aktivitas yang paling bersinggungan dengan matematika, terutama desain pola pada motif batik geometris. Beberapa motif batik geometris memiliki pola dasar tertentu seperti motif batik dengan awalan sido (sidomukti, sido drajat, sido asih, sido mulya) memiliki pola dasar berupa belah ketupat, motif batik parang (parang gendreng, parang) memiliki motif dasar berupa garis sejajar dengan kemiringan 45 derajat, motif batik tambal memiliki pola dasar berupa persegi yang dibagi menjadi 4 segitiga melalui

diagonalnya, motif batik kawung memiliki pola dasar berupa lingkaran yang disusun sehingga membentuk irisan berupa elips. Selain menggambar pola dasar, proses menggambar unsur-unsur pada motif batik geometris sangat erat dengan transformasi geometri baik itu translasi, refleksi, rotasi, maupun dilatasi. Aktifitas ini berjalan secara natural tanpa disadari oleh para pengrajin. Hampir seluruh motif batik menerapkan konsep geometris berupa transformasi geometri.

e. Aspek playing terdapat pada penentuan letak dan warna suatu motif dengan mengikuti pola tertentu agar menghasilkan variasi motif yang baik, seperti berhadap-hadapan, saling bertolak belakang, atau silih berganti. Dari aspek playing ini batik yang bersifat geometris bisa tersusun membentuk susunan yang indah.

f. Aspek explaning terdapat pada menjelaskan makna filosofi dari pola yang dibuat seperti, makna dari elips berjumlah empat pada batik kawung yang mengandung makna "sedulur papat limo pancer" (empat saudara, lima sebagai pusat) yang artinya manusia pada saat lahir dibersamai empat hal yaitu ari-ari, darah, tali pusar, dan air ketuban(Wahida, Handayani, & Supriyadi, 2020). Falsafah ini mengingatkan manusia akan asal kejadiannya atau dikenal dengan istilah "sangkan paraning dumadi" dalam falsafah jawa, tiga tingkatan pada motif sido mukti yang mengandung filosofi triloka dalam falsafah jawa. Titik berjumlah tujuh pada cecek yang berarti pitulungan. Setiap

motif batik memiliki makna sendiri-sendiri, sehingga pemakainya pun juga sesuai dengan acara tertentu. Seperti batik motif "sido" yang bermakna harapan dipakai saat acara pernikahan(Budi, 2023), batik motif tambal untuk persalinan dan ketika sakit, motif parang dipakai oleh raja dan keluarga kerajaan(Supriono, 2016).

Aktivitas komunitas pengrajin batik tulis giriloyo diatas hanya sebagian kecil dari aktivitas matematika, masih banyak lagi aktivitas yang bisa diuraikan selanjutnya. Mengingat kegiatan membatik secara tradisional dengan canting merupakan budaya yang memiliki nilai dan falsafah yang perlu dilestarikan. Sehingga penelitian kajian etnomatematika pada aktivitas komunitas batik tulis ini perlu dilanjutkan dengan kajian etnomodeling agar bisa menghasilkan produk yang bisa diterapkan dalam kelas di sekolah.

Bab 4

Aplikasi Etnomatematika Batik Tulis dalam Pembelajaran

Aktivitas fundamental matematika yang ditemukan pada proses pembuatan batik Giriloyo dapat diaplikasikan dalam pembelajaran matematika di sekolah. Beberapa aktivitas membatik dapat dijadikan alat untuk memperkenalkan konsep-konsep matematika, Etnomatematika adalah salah satu contoh penggunaan pendekatan kontekstual, yang sering digunakan bersamaan dengan pendekatan saintifik (Pratiwi et al, 2022).

Mengaplikasikan pendekatan etnomatematika, diharapkan guru dan siswa memperoleh pemahaman tentang etnomatematika dan, pada akhirnya, meningkatkan kemampuan belajar matematika mereka (Putra & Indriani, 2017). Etnomatematika juga dapat dianggap sebagai program yang bertujuan untuk mengajarkan siswa bagaimana memahami, mengartikulasikan, mengolah, dan akhirnya menggunakan konsep, ide, dan praktik matematika untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Ajmain et al, 2020).

Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi terkait proses pembuatan batik di Giriloyo dapat disimpulkan bahwa proses pembuatan dan motif batik di Giriloyo dapat diaplikasikan dalam

pembelajaran matematika, karena dalam aktivitas pembuatan batik giriloyo memiliki aspek konten yang relevan dengan pembelajaran matematika. Konten matematika yang terdapat dalam proses pembuatan dan motif batik di Giriloyo yaitu aljabar, bilangan, geometri dan pengukuran, serta data dan ketidakpastian. Aspek konten tersebut didasarkan pada komponen Asessmen Kompetensi Minimum (AKM).

Asessmen Kompetensi Minimum (AKM) digunakan untuk mengetahui tingkat kemampuan siswa dalam literasi dan numerasi (Setianingsih & Anggraini, 2022). Sehingga dalam pengembangan sarana literasi matematis perlu mempertimbangkan adanya komponen AKM agar hasil dari pengembangan sarana literasi matematis tersebut memberikan dampak baik bagi kemampuan siswa terhadap literasi dan numerasi. Komponen AKM numerasi mencakup konten (bilangan, pengukuran dan geometri, data dan ketidakpastian, serta aljabar), level kognitif (pemahaman, penerapan, dan penalara), dan konteks. Kontek yang digunakan dalam pengaplikasian etnomatematika dalam pembelajran adalah sosial budaya.

Berikut disajikan pengaplikasian etnomatematika batik dalam pembelajaran yang didasarkan pada aspek konten dan level kognitif dalam kompnen AKM:

A. Aljabar

Konten aljabar pada proses pembuatan batik di Giriloyo terlihat pada aktivitas menentukan banyaknya motif, kebutuhan kain, dan menghitung kebutuhan. Kemudian terdapat aktivitas mengukur yang muncul

saat pembatik mengukur suhu air pada proses *nglorod*. Pada saat menghitung jumlah alat, jenis kain, dan warna yang digunakan untuk membatik terdapat konsep penjumlahan di dalamnya. Pada proses pembuatan batik Giriloyo, konten aljabar terlihat pada saat melihat persaman waktu yang dibutuhkan pembatik dalam penyelesaikan pesanan kain. Kemudian konten aljabar juga terlihat pada pemecahan masalah berkaitan dengan kegiatan pengukuran.

B. Bilangan

Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh ketika wawancara dan observasi diketahui bahwa pada proses pembuatan batik giriloyo terdapat konten bilangan yang dapat diaplikasikan dalam pembelajaran matrematika. Pada saat menyiapkan alat untuk membatik, terdapat konsep bilangan yaitu menghitung dengan menggunakan bilangan cacah. Konsep bilangan terdapat pada saat menghitung bahan membatik berupa jenis kain dan warna yang digunakan.

Aktivitas membilang juga muncul ketika pembatik menyebutkan suatu bilangan dan satuan untuk ukuran tertentu. Aktivitas membilang berkaitan dengan satuan yang sering digunakan adalah centimeter (cm), meter (m), liter (l), kilogram (kg), dan gram. Konsep bilangan juga berkaitan dengan perbandingan yang digunakan untuk membandingkan bahan satu dengan bahan lain. Dalam proses pembuatan batik Giriloyo konsep perbandingan diterapkan dalam tahapan pewarnaan.

Pada tahap pewarnaan, pengrajin akan mempersiapkan bahan-bahan yang digunakan. Bahan-

bahan tersebut harus ditakar sesuai dengan aturan penggunaan. Ukuran bahan satu dengan yang lain berbeda sehingga diperlukan konsep perbandingan.

C. Geometri dan Pengukuran

Berdasarkan observasi dan wawancara dengan pembatik, pada motif dan proses pembuatan batik di Giriloyo terdapat konten geometri dan pengukuran. Konten geometri yang ditemukan antara lain konsep titik, garis, sudut, konsep bangun datar, kesebangunan, kekongruenan, dan transformasi geometri.

a. Konsep, Titik, Garis, dan Sudut

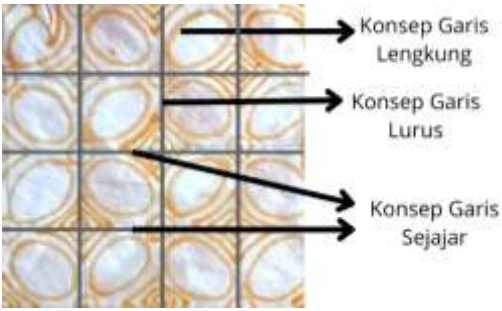
1) Titik

Titik merupakan salah satu unsur penting dalam proses pembuatan batik. Pada dasarnya kata batik merupakan kependekan dari *amba* dan titik, sehingga batik tidak terlepas dari unsur titik. Konsep titik dalam proses pembutan batik dapat terlihat dalam proses *ngiseni*. Pada proses *ngiseni* biasanya pengrajin akan memberikan *isen-isen* atau ornament yang dapat berupa titik. Namun adapun beberapa motif batik yang menjadikan titik sebagai motif utama, dimana motif tercipta karena adanya gabungan dari beberapa titik seperti batik kendit mukti.

2) Garis

Konsep garis pada proses pembuatan atik Giriloyo terlihat pada saat proses pembuatan pola ataupun pada saat *ngelowong*. Pembuatan garis dalam tahapan memola membantu pengrajin dalam proses *ngelowong* agar motif batik yang di buat sejajar, simetris, dan

dapat mengatur proporsi ukuran motif. Konsep garis yang ditemukan meliputi garis lurus, garis sejajar, dan garis lengkung.



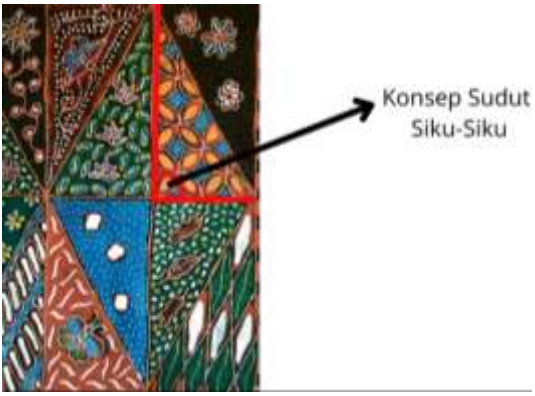
Gambar Konsep Garis pada Pembuatan Motif Kawung

Proses pembuatan motif kawung bisanya pembatik membuat pola garis bantu yang merupakan garis lurus yang horizontal dan vertical secara sejajar dengan jarak dari garis satu dengan yang lainnya 2 cm sehingga akan membagi kain menjadi beberapa gambar persegi. Penerapan konsep garis lurus ini sangat berguna untuk menentukan letak dari masing-masing motif ataupun *isen-isen*. Kemudian dalam pembuatan motif kawung pembatik akan membuat garis lengkung untuk mencitakan bundaran lonjong sehingga dapat menciptakan motif kawung yang mirip dengan buah kolang kaling.

3) Sudut

Pada proses pembuatan batik Giriloyo penerapan konsep sudut juga terlihat pada proses pembuatan pola. Namun, tidak semua motif batik menerapkan konsep

sudut pada saat tahapan memola. Proses pembuatan pola yang sangat terlihat menerapkan konsep sudut yaitu ketika membuat batik tambal,



Gambar Konsep sudut pada Batik Tambal Pamiluto

Pada proses pembuatan pola batik tambal pamiluto dengan cara membagi kain menjadi beberapa persegi panjang yang kemudian dibagi dua secara diagonal, sehingga akan membentuk dua segitiga. Dengan teknik tersebut pembatik bisa membuat semua sudut segitiga dengan ukuran yang sama.

4) Konsep Bangun Datar

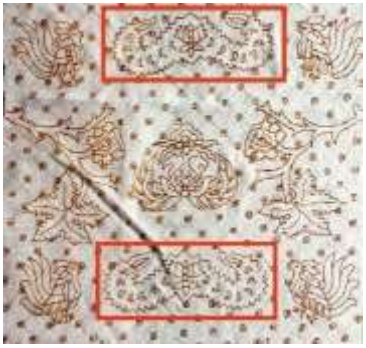
Berdasarkan hasil penelitian pada proses pembuatan dan motif batik di Giriloyo terdapat konsep bangun datar, yaitu segitiga, jajargenjang, persegi, persegi panjang, belah ketupat, dan lingkaran. Motif batik yang terdapat konsep bangun datar yaitu batik tambal pamiluto dan wahyu cepot yang menerapkan

konsep segitiga, motif tambal kanoman yang menerapkan konsep bangun datar persegi, motif kawung dan truntum yang menerapkan konsep lingkaran, dan batik ceplok tegelan yang menerapkan konsep belah ketupat dan persegi panjang.

5) Konsep kekongruenan dan Kesebangunan

a) Kekongruenan

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat motif yang berbentuk dan berukuran sama. Hal ini dibuktikan ketika proses pembuatan pola, pengrajin menggambar satu pola terlebih dahulu kemudian membuat pola lain dengan menjiplak dari pola sebelumnya sehingga pola tersebut memiliki bentuk dan ukuran yang sama.

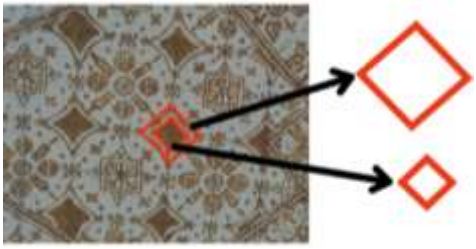


Gambar Konsep Kekongruenan pada Batik Wahyu Tumurun Latar Truntum

b) Kesebangunan

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat konsep kesebangunan yang ada pada saat pembatik memola dan membuat *isen-isen*. Pembatik

membuat pola atau *isen-isen* dengan ukuran besar kemudian membuat pola ataupun *isen-isen* tersebut dalam versi kecil yang diletakkan didalam pola atau *isen-isen* yang besar. Hal ini mengakibatkan dua pola tersebut sebangun.



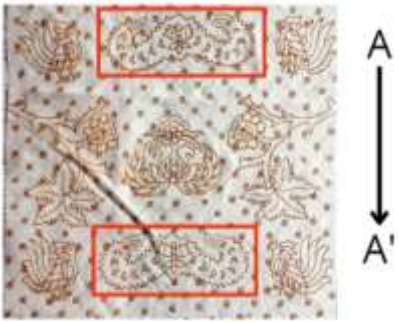
Gambar Konsep Kesebangunan pada Batik Tambal Nitik

c) Konsep Transformasi Geometri

Transformasi geometri dapat diartikan sebagai perubahan bentuk dari sebuah garis, sudut, ruang, dan bidang. Transformasi geometri biasanya dimanfaatkan untuk pembuatan karya-karya seni dan desain arsitektur. Terdapat beberapa tipe transformasi geometri yaitu translasi (pergeseran), refleksi (pencerminan), rotasi (perputaran) dan dilatasi (pembesaran atau pengecilan). Tetapi berdasarkan hasil observasi yang dilakukan dilapangan ditemukan tiga tipe transformasi yang ada dalam proses pembuatan batik dan motif batik di Giriloyo, yaitu translasi (pergeseran), refleksi (pencerminan), dan rotasi (perputaran). Berikut ini transformasi geometri yang ditemukan pada proses pembuatan dan motif di Giriloyo.

d) Translasi (Pergeseran)

Berdasarkan penelitian pada pembuatan pola batik terdapat konsep translasi atau pergeseran. Pada tahapan pembuatan pola pengrajin membuat pola dengan metode menjiplak pada bidang kain secara berulang sehingga mengahasilkan motif dengan bentuk dan ukuran yang sama. Selain itu, pembatik juga memperkirakan jarak agar motif yang dibuat terlihat selaras. Konsep translasi pada motif batik adalah sebagai berikut.



Gambar Konsep Translasi pada Batik Wahyu Tumurun Latar Truntum

e) Refleksi (Pencerminan)

Refleksi memiliki sifat yaitu jarak dari titik asal ke cermin sama dengan jarak cermin ke titik bayangan, bayangan pada cermin memiliki bentuk dan ukuran yang sama dengan bidang yang dipantulkan serta bayangan pada cermin berkebalikan dengan bidang yang dipantulkan. Berdasarkan hasil penelitian, pada beberapa motif batik Giriloyo memuat refleksi atau pencerminan.

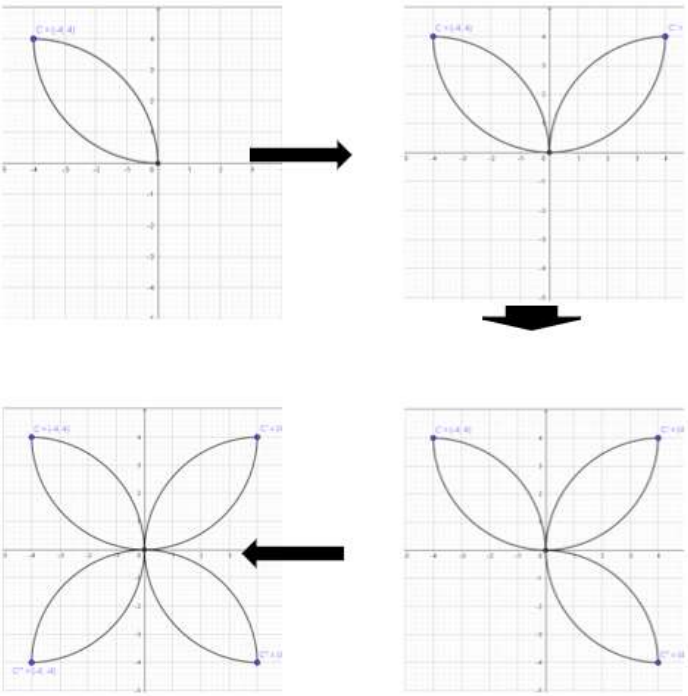
Pada pembuatan motif, terdapat proses menggambar pola pada kain dengan menjiplak pada bagian horizontal secara berkebalikan. Berikut ini motif yang menerapkan konsep refleksi.

Gambar Konsep Refleksi pada Batik Kendhit Mukti

f) Rotasi (Perputaran)

Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan konsep rotasi terdapat pada pola motif kawung. Pada motif kawung terjadi perputaran dalam proses pembuatannya. Kawung merupakan motif yang terdiri dari bundaran lonjong yang diputar sebesar 90° searah jarum jam sebanyak empat kali dengan satu titik pusat.

Gambar Konsep Rotasi pada Motif Kawung

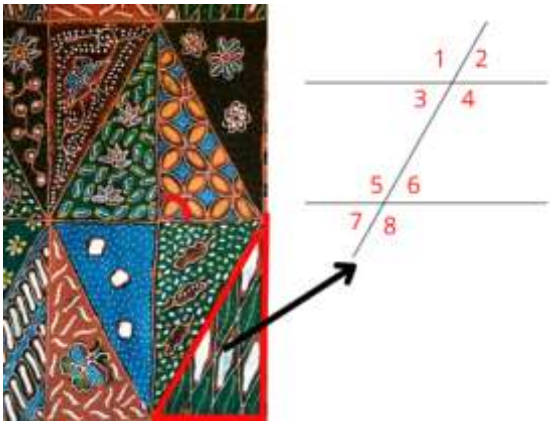


Gambar Penerapan Konsep Rotasi pada Proses Pembuatan Motif Kawung

Jadi, irisan buah kawung dengan titik puncak C (-4,4) yang dirotasikan sebesar 90 ° searah dengan arah jarum jam terhadap titik pusat (0,0) menghasilkan C' (4,4), kemudian dirotasikan lagi dengan cara yang sama dan menghasilkan C'' (4,-4). Rotasi terakhir juga dengan cara yang sama dan menghasilkan C''' (-4,-4). Ketiga hasil rotasi tersebut bersifat kongruen dengan bidang semula.

g) Konsep Garis Transversal

Garis transversal merupakan garis yang memotong dua buah garis yang berada pada bidang yang sama dan memiliki dua buah titik potong.



Gambar Konsep Garis Transversal pada Batik Tambal bagian Motif Kawung

Dari salah satu motif dalam batik tambal pamiluto menerapkan konsep garis transversal. Konsep garis transversal ditemukan pada motif tambal pamiluto yang meliputi sudut-sudut luar, sudut-sudut dalam, sudut saling sehadap, sudut dalam bersebrangan, sudut luar bersebrangan, sudut dalam sepihak, dan sudut luar sepihak.

D. Data dan Ketidakpastian

Konten data dan ketidakpastian berkaitan dengan penyajian data yang dapat berupa daftar tabel berisi nama alat dan bahan berdasarkan jumlah yang ada.

Konsep penyajian dapat berupa grafik, tabel, mean, median dan modus.

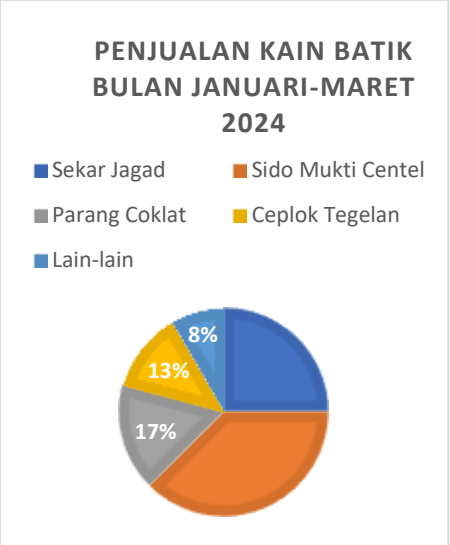
Grafik dapat digunakan untuk mengetahui keuntungan atau kerugian yang didapatkan dalam bulan atau tahun. Tabel dapat digunakan untuk mendata berapa banyak potong kain batik yang dihasilkan oleh pengerajin dalam satu tahun. Mean atau rata-rata digunakan untuk mengetahui seberapa banyak pendapatan yang dihasilkan oleh penjualan dan pengerajin batik dalam satu bulan. Sedangkan modus untuk mengetahui motif batik di Giriloyo yang paling diminati oleh pembeli. Selain itu, terdapat juga median untuk mengetahui nilai tengah dari data yang telah disajikan.

Berikut disajikan pengembangan soal berbasis etnomatematika berdasarkan konten data dan ketidakpastian pada proses pembuatan batik giriloyo:

Tabel Pengembangan Soal Berbasis Etnomatematika Berdasarkan Konten Data Dan Ketidakpastian Pada Proses Pembuatan Batik Giriloyo

	Aktivitas Fundamentalis Matematika	**Level Kognitif**	**Contok Pengaplikasian dalam Pengembangan Soal Matematika**
	Counting	Pemahaman	Para pembatik di Giriloyo akan memajang hasil karya mereka di Showroom Kampung Batik Giriloyo. Di showroom tersebut pengunjung bisa membeli berbagai kain batik hasil karya para pembatik di Giriloyo. Berikut ini disajikan diagram batang yang memuat penjualan kain batik bulan Januari sampai dengan Juni.

			 Pada bulan apa Showroom Kampung Batik Giriloyo menjual kain batik paling banyak dan berapa rata-rata hasil penjualan kain batik dari bulan Januari-Juni?
	Counting	Pemahaman	Pada bulan Januari sampai dengan Maret 2024 di Showroom Batik Kampung Giriloyo sudah menjual 24 kain batik.

			 Diagram diatas menggambarkan banyaknya penjualan kain batik di Showroom Batik Kampung Giriloyo. Berdasarkan informasi dalam diagram diatas tentukan selisih penjualan kain batik sido mukti centel dengan batik parang coklat?
	Counting	Pemahaman	Malam adalah bahan lilin khusus untuk membatik. Malam berfungsi sebagai perintang warna kain, sehingga pola yang dibuat bisa terlihat jelas.

			 Sebelum ditorehkan pada kain mori, malam harus dipanaskan terlebih dahulu hingga meleleh. Pembatik biasanya memanaskan malam yang digunakan dengan suhu 60°C, 65°C, 59°C, 72°C, dan 75°C. Tentukan nilai rata-rata dari suhu malam yang digunakan oleh pembatik!

Bab 5
Etnomoodeling

A. Definisi Etnomodeling

Menurut Rosa & Orey (2010), Etnomodeling sebagai studi tentang gagasan dan prosedur matematika yang dielaborasi oleh anggota kelompok budaya yang berbeda dan melibatkan studi tentang praktik matematika yang dikembangkan, digunakan, dipraktikkan, dan disajikan dalam beragam situasi dalam kehidupan sehari-hari anggota kelompok tersebut. Etnomodeling memungkinkan siswa yang terlibat dalam proses ini untuk mempelajari matematika sebagai suatu sistem relatif terhadap realitas kontekstual siswa (D'Ambrosio, 1993; Rosa & Orey, 2003).

Etnomodeling juga merupakan alat menuju tindakan pedagogis dari kajian etnomatematika. Etnomodeling membantu siswa belajar bagaimana menemukan dan belajar dengan situasi otentik dan masalah kehidupan nyata (Rosa & Orey, 2010). Para peneliti, penyelidik, dan pendidik matematika telah mengungkapkan keragaman praktik matematika yang elegan dan canggih yang mencakup prinsip-prinsip geometris dalam pekerjaan kerajinan, arsitektur, dan artefak dari beragam budaya asli dan lokal. Adapun konsep-konsep matematika yang temukan juga memuat basis bilangan dalam pengukuran,

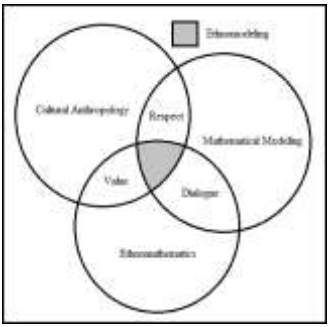
penghitungan, permainan, peramalan, navigasi dan astronomi, pemodelan, dan berbagai prosedur matematika lainnya (Eglash et al., 2006).

Setiap kelompok budaya telah mengembangkan banyak cara yang unik dan berbeda untuk mematematisasi realitas mereka sendiri (D'Ambrosio, 1990). Matematisasi adalah proses di mana kita menghasilkan berbagai alat matematika yang membantu kita untuk mengatur, menganalisis, memecahkan, dan memodelkan masalah-masalah tertentu yang terletak dalam konteks konteks dan situasi kehidupan nyata kita sendiri (Rosa & Orey, 2006).

Hal ini memungkinkan kita untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan ide, prosedur, atau praktik matematika tertentu dengan membuat skema, merumuskan, dan memvisualisasikan masalah-masalah dengan berbagai cara, menemukan hubungan dan keteraturan, dan mentransfer masalah-masalah dunia nyata ke matematika akademis melalui proses matematisasi.

B. Unsur-unsur Etnomodeling

Etnomodeling merupakan titik temu antara antropologi budaya, etnomatematika, dan pemodelan matematika. Gambar dibawah ini menunjukkan etnomodeling sebagai persilangan tiga bidang penelitian.



Gambar Etnomodeling sebagai persilangan tiga bidang penelitian Rosa dan Orey (2010)

a. Antropologi budaya adalah cabang antropologi yang berfokus pada penelitian variasi kebudayaan pada manusia. Dalam etnomodeling, antropologi budaya mempelajari bagaimana suatu kelompok budaya membentuk sistem, aktivitas, dan produk budaya, serta mempelajari persamaan dan perbedaan terkait pengembangan prosedur dan teknik matematika. Hal ini selaras dengan tujuan pendidikan yaitu untuk mempelajari cara mengumpulkan data tentang praktik politik, ekonomi, sosial, lingkungan, dan budaya untuk memahami bagaimana matematika dipengaruhi oleh budaya yang dipelajari.
b. Etnomatematika merupakan kajian yang mengaitkan hubungan antara matematika dan budaya. hal-hal yang dikaji dalam etnomatematika meliputi berbagai lambang, konsep, prinsip, dan keterampilan matematis yang ada pada suatu kelompok bangsa, suku adat, atau kelompok masyarakat lainnya. etnomatematika

memfasilitasi siswa untuk mampu mengkonstruksi konsep matematika sebagai bagian dari literasi matematika berdasarkan pengetahuan siswa tentang lingkungan sosial budaya mereka.

c. Pemodelan Matematika merupakan jembatan penghubung antara ilmu matematika dengan penerapannya dalam menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Sederhananya, model matematika merupakan usaha untuk menggambarkan suatu fenomena ke dalam bentuk rumus matematis sehingga mudah untuk dipelajari dan dilakukan perhitungan.

Dalam konteks penelitian etnomodelling, Rosa dan Orey (2017) menegaskan bahwa awalan "etno" menunjukkan pengetahuan matematika spesifik dikembangkan oleh para anggota kelompok budaya berbeda di mana pemodelan berupaya membangun hubungan antara kerangka konseptual lokal dan matematika yang tertanam dalam kaitannya dengan desain lokal dan sistem pengetahuan matematika lainnya.

Penelitian yang menggunakan etnomatematika menghasilkan penggunaan pemodelan, pemahaman yang lebih lengkap tentang ide, prosedur, dan praktik matematika yang dikembangkan oleh para anggota kelompok budaya yang berbeda, tidak sekadar mengeksplorasi berbagai bentuk pembelajaran matematika berdasarkan aspek budaya realitas dari siswa (ROSA; OREY, 2016).

C. Pendekatan Dalam Etnomodeling

Penelitian dalam etnomodeling menggunakan tiga pendekatan;

a. Pendekatan emik yaitu menjelaskan suatu fenomena dalam masyarakat dengan sudut pandang masyarakat itu sendiri (pandangan orang dalam). Dengan pendekatan ini, peneliti mendapatkan data secara natural dan pandangan yang orisinal dari pelaku budaya itu sendiri. Sehingga penelitian ini menghasilkan hasil yang khas dari kelompok budaya tertentu yang mungkin tidak ditemukan di kelompok budaya yang lain. konstruk emik berupa catatan, deskripsi, dan analisis yang diungkapkan dalam bentuk skema dan kategori konseptual yang dianggap bermakna dan tepat oleh anggota kelompok budaya yang diteliti (Lett, 1996). Konstruk emik sesuai dengan persepsi dan pemahaman yang dianggap tepat oleh budaya orang dalam. Validasi pengetahuan emik datang melalui konsensus masyarakat setempat yang harus setuju bahwa konstruk ini sesuai dengan persepsi bersama yang menggambarkan karakteristik budaya mereka (Lett, 1996). Pendekatan emik menyelidiki fenomena matematika melalui mata orang-orang dalam kelompok budaya tertentu. Penting untuk dicatat di sini bahwa teknik penelitian tertentu yang digunakan dalam memperoleh pengetahuan matematika emik tidak ada

hubungannya dengan sifat pengetahuan itu sendiri.

b. Pendekatan etik yaitu penggunaan sudut pandang orang luar yang berjarak untuk menjelaskan suatu fenomena dalam masyarakat (pandangan orang luar). Dalam kajian etnomodeling, sudut pandang yang digunakan adalah akademisi matematika yang meliputi peneliti, dosen, dan guru matematika. konstruk etik dianggap sebagai catatan, deskripsi, dan analisis ide, konsep, prosedur, dan praktik matematika yang diungkapkan dalam bentuk skema dan kategori konseptual yang dianggap bermakna dan tepat oleh komunitas pengamat, peneliti, dan penyelidik ilmiah (Lett, 1996). Konstruk etik bersifat tepat, logis, komprehensif, dapat direplikasi, dan independen antara pengamat dan peneliti. Dengan demikian, validasi pengetahuan etik menjadi masalah analisis logis dan empiris, khususnya analisis logis tentang apakah konstruk tersebut memenuhi standar kelengkapan dan konsistensi logis, dan kemudian analisis empiris tentang apakah konsep matematika telah direplikasi atau tidak (Lett, 1996). Penting untuk menekankan bahwa teknik penelitian tertentu yang digunakan dalam perolehan pengetahuan matematika etik mungkin tidak banyak berpengaruh pada sifat pengetahuan tersebut. Pengetahuan etik terkadang dapat diperoleh melalui pertanyaan

maupun pengamatan, karena sangat mungkin bahwa informan memiliki pengetahuan yang valid secara ilmiah (Lett, 1996). Para peneliti dan penyelidik harus mengakui dan menghargai bahwa masyarakat lokal memiliki pengetahuan yang valid secara ilmiah dan matematis (D'Ambrosio, 1990).

c. Pendekatan dialogis merupakan pendekatan ketiga dalam penelitian etnomodeling yang memanfaatkan tradisi pengetahuan emik dan etik melalui proses dialog dan interaksi.

D. Komponen etnomodeling dalam kurikulum matematika

Adapun komponen etnomodeling dalam kurikulum matematika menurut D'Ambrosio (1999) meliputi tiga komponen yaitu a) literasi (instrumen komunikatif), b) matematika/numerasi (instrumen analitis), dan c) technoracy (instrumen material dan teknologi), yang memungkinkan pengembangan kegiatan sekolah berdasarkan landasan etnomatematika dan pemodelan melalui etnomodelling.

a) Literasi sebagai pengembangan instrumen komunikasi

Literasi adalah kemampuan yang dikembangkan siswa untuk memproses dan menggunakan informasi yang ada dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan teknik membaca, menulis, merepresentasikan, dan menghitung serta menggunakan berbagai media dan internet. Literasi juga mencakup kompetensi numerasi, yaitu

kemampuan untuk memahami grafik, tabel, bahasa kode yang ringkas, dan cara lain untuk memberi tahu anggota kelompok budaya yang berbeda (D'Ambrosio & D'Ambrosio, 2013).

Sesuai dengan Rosa dan Orey (2015), dari perspektif etnomatematika, Literasi adalah integrasi konteks budaya sekolah dan masyarakat melalui dinamika budaya, yang memungkinkan siswa untuk saling bertukar pengetahuan sekolah/akademis dan pengetahuan lokal. Dalam perspektif etnomodelling, guru membimbing siswa untuk memilih topik melalui dialog dan diskusi. Terkait hal ini, Rosa dan Orey (2015) menyatakan bahwa tema bersifat umum dan memungkinkan siswa terlibat dalam eksplorasi dan kreativitas matematika.

Penerapan pemodelan matematika mendahului penyelidikan etnografis terhadap sistem yang ditemukan di berbagai komunitas sekolah yang dapat mengembangkan prosedur dan praktik etnomatematika.

b) Matematika/numerasi sebagai pengembangan instrumen analitis.

Matematika adalah kemampuan yang dikembangkan siswa untuk menafsirkan dan menganalisis tanda dan kode dalam rangka mengusulkan penyusunan model dan etnomodel untuk menentukan solusi bagi masalah sehari-hari. Menyediakan instrumen simbolik dan analitis yang membantu siswa mengembangkan kreativitas mereka agar mereka dapat memahami dan memecahkan

masalah dan situasi baru (D'Ambrosio & D'Ambrosio, 2013).

Pengembangan kompetensi dalam menarik kesimpulan dari data, membuat inferensi, mengajukan hipotesis, dan menarik kesimpulan dari hasil perhitungan juga penting bagi siswa untuk menjadi warga masyarakat yang aktif. Seperangkat kompetensi ini merupakanlangkah pertama menuju sikap intelektual, kritis, dan reflektif siswa (D'Ambrosio, 1999).

Terkait hal tersebut, Rosa dan Orey (2015) menyatakan bahwa dalam perspektif etnomatematika, matematika merupakan ranah keterampilan, strategi, dan kompetensi yang memberdayakan siswa untuk menyadari cara mereka menjelaskan keyakinan, tradisi, mitos, simbol, serta pengetahuan ilmiah dan matematika mereka.

Dalam perspektif etnomodelling, matematika merupakan kemampuan untuk menginterpretasikan, memanipulasi, dan menangani tanda, simbol, dan kode serta mengusulkan penyusunan dan penggunaan model dan etnomodel dalam kehidupan sehari-hari terkait dengan lingkungan yang beragam guna menggunakan prosedur dan strategi yang dikembangkan secara lokal maupun global dalam perspektif etnomatematika.

c) Teknorasi seiring dengan perkembangan instrumen material dan teknologi,

Teknorasi adalah kemampuan yang dikembangkan siswa yang memungkinkan mereka menggunakan dan menggabungkan berbagai material dan instrumen

teknologi yang membantu mereka memecahkan masalah yang mereka hadapi dalam kegiatan sehari-hari untuk menilai kewajaran hasil dan kontekstualisasinya (D'Ambrosio & D'Ambrosio, 2013).

Oleh karena itu, perkembangan teknologi dan materi serta sumber daya terkait telah memungkinkan percepatan dan penyebaran perolehan konsep, prosedur, dan teknik matematika yang diperlukan untuk memecahkan masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya, beberapa siswa memiliki akses ke internet dan dapat memperoleh berbagai informasi yang lebih luas, seringkali tanpa membahas relevansinya, kebutuhannya, atau nilainya (D'Ambrosio, 2012).

Dari perspektif etnomatematika, Rosa dan Orey (2015) menegaskan bahwa teknorasi merupakan fitur penting dari pengetahuan ilmiah serta perwujudannya sebagai artefak teknologi. Hal ini dapat terwujud dalam perangkat teknologi yang menerjemahkan cara-cara menghadapi lingkungan alam, sosial, budaya, politik, dan ekonomi. Dalam proses etnomodelling, teknorasi adalah penggabungan dan penggunaan berbagai alat yang mencakup kalkulator, komputer, perangkat lunak, program komputasi, dan simulator (pembelajaran aktif), yang meningkatkan pengembangan kompetensi matematika yang juga ditemukan dalam praktik yang dikembangkan oleh anggota komunitas sekolah.

Kurikulum triviummenyediakan pendidik dengan "bentuk kritis, dengan komunikasi, analisis, dan alat teknis yang dibutuhkan untuk mempelajari

matematika di abad ke-21" (D'Ambrosio & D'Ambrosio, 2013, hlm. 22). Dalam konteks ini, Rosa dan Orey (2015) membawa kurikulum trivium ke dalam kelas dan mendorong konseptualisasi ulang kurikulum di mana etnomatematika dan pemodelan matematika menjadi alat untuk pengembangan tindakan pedagogis yang membantu siswa menilai sendiri pembelajaran mereka serta menghubungkan pengetahuan matematika dengan aktivitas yang mereka lakukan dalam situasi kehidupan nyata.

Bab 6

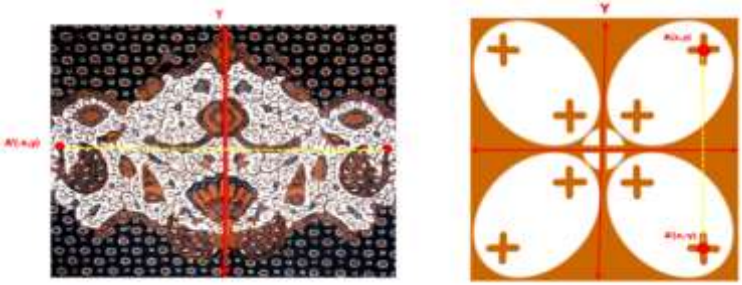
Etnomodeling Aktivitas Pengrajin Batik

A. Etnomodeling Pada Motif Batik

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan peneliti ditemukan banyak konsep matematika yang terdapat dalam motif batik, seperti konsep bangun datar, kesebangunan, kekonkruenan, transformasi geometri, barisan dan deret. Adapun dalam penelitian, peneliti akan mengambil contoh konsep transformasi geometri yang meliputi konsep rotasi, refleksi, translasi, dan dilatasi yang terdapat di semua motif batik, diantaranya sebagai berikut;

a. Refleksi merupakan perubahan letak suatu titik dengan sifat dari cermin datar.

Berikut contoh refleksi terhadap sumbu x dan sumbu y pada batik:



Refleksi terhadap sumbu vertikal Y, kita dapat mengambil contoh titik A (x,y) pada gambar diatas

direfleksikan terhadap sumbu Y, menjadi A'(-x,y). Adapun persamaan matrik pada kasus diatas adalah sebagai berikut;

$$A' = \begin{pmatrix} -x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

$$-x = -1.x + 0.y$$

$$y = 0.x + 1.y$$

Refleksi terhadap sumbu X, kita ambil contoh titik A(x,y) pada gambar direfleksikan terhadap sumbu X, menjadi menjadi A'(x,-y). Adapun persamaan matrik pada kasus diatas adalah sebagai berikut;

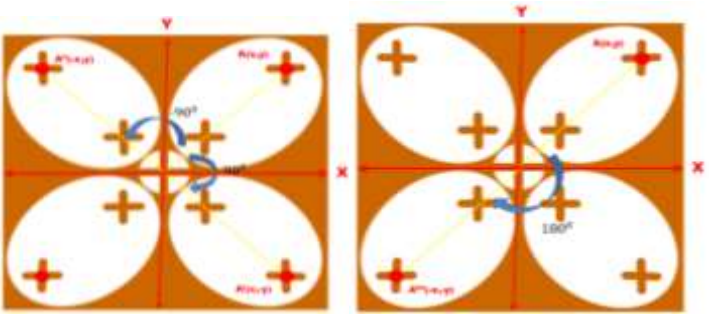
$$A' = \begin{pmatrix} x \\ -y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

$$x = 1.x + 0.y$$

$$-y = 0.x + -1.y$$

b. Rotasi perubahan letak suatu titik dengan cara diputar mengelilingi suatu pusat tertentu, arah tertentu, dan sudut putar yang telah ditentukan.

Adapun konsep rotasi dapat dijumpai pada batik, seperti contoh berikut ini:



Gambar Rotasi pada batik kawung dengan pusat di O(0,0) sebesar 90^0, -90^0, dan 180^0

Adapun Rotasi titik A(x,y) sebesar 90^0 dengan pusat di titik O(0,0) searah jarum jam , menghasilkan A'(x,-y). Adapun persamaan matrik pada kasus diatas adalah sebagai berikut;

$$A' = \begin{pmatrix} x \\ -y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

$$x = 1.x + 0.y$$

$$-y = 0.x + -1.y$$

Adapun Rotasi titik A(x,y) sebesar 270^0 dengan pusat di titik O(0,0) searah jarum jam sama dengan rotasi A sebesar 90^0 dengan pusat di titik O(0,0) berlawanan dengan arah jarum jam, menghasilkan A"(-x,y). Adapun persamaan matrik pada kasus diatas adalah sebagai berikut;

$$A'' = \begin{pmatrix} -x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

$$-x = -1.x + 0.y$$

$$y = 0.x + 1.y$$

Adapun Rotasi titik A(x,y) sebesar 180^0 dengan pusat di titik O(0,0) searah jarum jam, menghasilkan A'"(-x,-y). Adapun persamaan matrik pada kasus diatas adalah sebagai berikut;

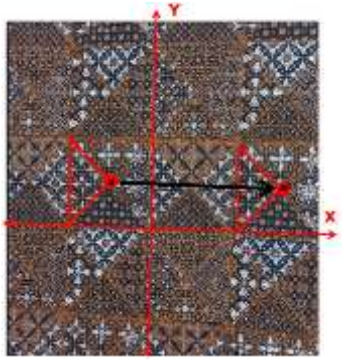
$$A' = \begin{pmatrix} x \\ -y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

$$-x = -1.x + 0.y$$

$$-y = 0.x + -1.y$$

c. Traslasi yaitu pergeseran suatu titik dari posisi tertentu ke arah tertentu didalam garis lurus pada suatu bidang datar.

Adapun konsep translasi dapat dijumpai pada batik sebagai berikut;



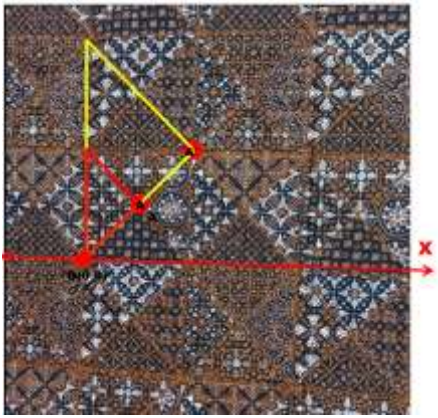
Gambar translasi terhadap vektor (a,b) pada batik tambal

Translasi titik A(x,y) terhadap vektor (a,b) menghasilkan P(x+a, y+b). Adapun persamaan matrik pada kasus diatas adalah sebagai berikut;

$$A' = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x + a \\ y + b \end{pmatrix}$$

d. Dilatasi merupakan perubahan ukuran suatu objek dengan skala tertentu dan pusat tertentu.

Adapun konsep dilatasi pada motif batik dapat dijumpai pada contoh dibawah ini;



Gambar dilatasi sebesar k pada batik tambal

Misal kita ambil titik A (x,y) kemudian diperbesar dengan skala k dengan pusat di O(0,0), maka akan menghasilkan A'(k.x, k.y). Adapun persamaan matrik pada kasus diatas adalah sebagai berikut;

$$A' = \begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k.x + 0.y \\ 0.x + k.y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k.x \\ k.y \end{pmatrix}$$

B. Penerapan Etnomodeling Pada Pembelajaran

Jika ditinjau dari perpspektif penerapan etnomodeling pada kurikulum matematika, maka pembelajaran etnomodeling pada motif batik memenuhi tiga komponen yaitu literacy, matheracy and technoracy (Chukwuebuka. U. M. & Rosa. M., 2022).

Literasi, kemampuan untuk memahami dan menggunakan informasi untuk memecahkan permasalahan sehari-hari(Hapsari, 2019). Peran guru dalam menjadikan batik sebagai kontek pembelajaran di dalam kelas sangatlah penting. Hal ini dikarenakan batik merupakan pakaian yang melekat pada kehidupan siswa.

Walaupun banyak siswa sering memakai pakaian batik, namun sangat sedikit yang tahu nama-nama motif batik, jenis-jenis batik, makna filosofi motif, siapa yang boleh memakai, dan kapan harus dipakai. Literasi tentang batik ini sangat perlu diajarkan agar siswa memahami keindahan budaya mereka.

Dalam etnomodeling ini, siswa melihat batik tidak hanya dari pandangan seni dan budaya saja. Tetapi batik sebagai budaya tak benda mengandung konsep matematika. Siswa mencermati pola-pola motif batik secara detail, membaca, menelaah, dan menganalisis konsep matematika yang terkandung didalamnya. Siswa juga bisa diajak untuk melakukan observasi dan praktek membuat batik tulis untuk merasakan langsung nilai dari batik ini. Dengan merasakan langsung proses pembuatan batik tulis ini siswa akan mendapatkan pengalaman yang tak ternilai.

Materasi, kemampuan yang dikembangkan siswa untuk menafsirkan dan menganalisis model matematika yang berkembang pada komunitas budaya, baik berupa artefak, mantefak, atau fakta sosial. Setelah mengetahui konsep matematika yang terkandung di dalam motif batik, kemudian siswa mencari model matematika yang terdapat dalam motif batik tersebut.

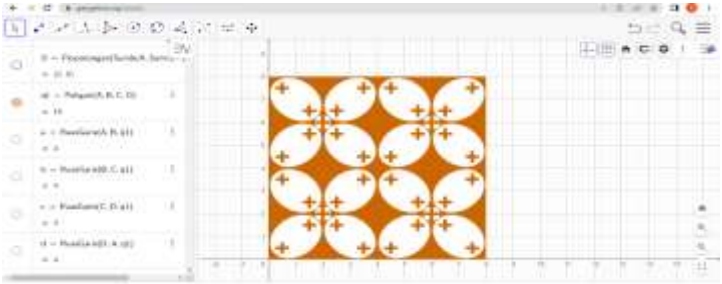
Adapun model matematika bisa disesuaikan dengan materi yang diajarkan guru. Secara umum motif batik baik itu geometri maupun non geometri mengandung konsep antara lain (a) transformasi geometri, hal ini dikarenakan dalam satu kain batik, terdapat pengulangan pola, unsur-unsur pada pola batik bersifat simetris dan berpasangan (Prahmana & D'Ambrosio, 2020), unsur-unsur pada pola batik dipengaruhi filsafat jawa berputar searah jarum jam mengelilingi titik pusat. (b) konsep bangun datar, hal ini dikarenakan pola dasar pada batik antara lain persegi, belah ketupat, dan lingkaran, dan jajar genjang. (c) konsep baris dan deret aritmatika, hal ini tampak pada penyususunan unsur-unsur yang sama pada pola motif batik(Safitri, Latifah, & Angelani, 2022).

Adapun motif batik yang bersifat non-geometris mengandung konsep geometri fraktal (Dewi, Yudianto, & Susanto, 2022), namun konsep ini tidak masuk pada kurikulum sekolah baik sekolah dasar maupun sekolah menengah atas.

Teknologi adalah kemampuan menggunakan teknologi baik berupa kalpulator, aplikasi, atau

software untuk merancang ulang ertefak, mantifak, dan gagasan dengan menggunakan konsep matematika yang dipelajari. Dalam etnomodeling batik ini, siswa diminta untuk mendesain ulang motif batik dengan aplikasi geogebra (Sartika & Saputra, 2024). Dalam proses desain ulang tersebut siswa menggunakan konsep matematika seperti menggambar bangun datar, transformasi geometri yang meliputi translasi, dilatasi, refleksi dan rotasi. Aplikasi geogebra digunakan karena bisa dengan mudah digunakan oleh para siswa baik melalui PC maupun smart phone (W Widada, D Herawaty, 2021).

Selanjutnya siswa bisa mengembangkan motif batik baru setelah menguasai konsep motif batik yang sudah ada, baik dengan cara kombinasi motif batik sebelumnya, maupun dengan pengembangan model motif batik yang baru sesuai dengan yang siswa sukai. Kegiatan ini akan sangat menarik, karena siswa bisa mengembangkan kreativitas dengan teknologi, tanpa harus meninggalkan budaya setempat.



Gambar Pola motif batik kawung dengan aplikasi geogebra

Konsep pembelajaran matematika dengan kontek motif batik ini bisa dilakukan di luar kelas seperti mengunjungi moseum batik, workshop membuat batik tulis di desa wisata batik, atau praktek membatik di taman sekolah. Sedangkan di dalam kelas bisa dilakukan dengan mendesain ulang siswa menggunakan smart phone atau praktek di laboraturium komputer. Guru juga dapat bekerjasama dengan guru kesenian dan guru teknologi informatika untuk meranjang projek berbasis STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, And Mathematics) (Rodríguez-Nieto & Alsina, 2022).

Pembelajaran ini akan sangat menarik dan memberikan makna yang mendalam kepada siswa. Hal ini dikarenakan siswa mendapatkan pengalaman langsung dalam merancang dan mengembangkan konsep matematika dari budaya mereka. Motif batik merupakan sebagian kecil dari artefak budaya yang bisa dijadikan konteks dalam pembelajaran matematika, masih banyak lagi artefak lainnya seperti candi (Andriani & Marsigit, 2020), bangunan cagar budaya (Bakhrodin, Istiqomah & Abdullah, 2019), dan lain-lain.

Demikan juga konsep matematika yang terkandung dalam artefak, tidak terbatas pada transformasi geometri, konsep bangun datar, barisan dan deret aritmatika. Pada artefak yang berbentuk tiga dimensi tentunya mengandung konsep bangun ruang (Abdullah, A. A. And Rahmawi, 2021). Adapun konsep aljabar banyak terkandung pada sistem jual beli, sistem perhitungan hari baik (Umbara, Wahyudin, &

Prabawanto, 2021b), dan lain sebagainya. Pada akhirnya kita dapat menyimpulkan bahwa konsep matematika sangat melekat pada budaya di sekitar siswa.

Bab 7

Aplikasi Etnomodeling pada Pendidikan Berbasis Kebudayaan

A. Etnomodeling Pada Pendidikan Khas Ke-Jogja-an

Indonesia merupakan negara kepulauan yang dihuni oleh kurang lebih 300 suku bangsa. Setiap suku mempunyai kebudayaannya masing-masing, mulai dari kepercayaan, kesenian, adat istiadat, dan lain sebagainya. Suku terbesar di Indonesia adalah suku Jawa, yaitu sekitar 40% penduduk Indonesia. Suku Jawa sangat mendalami falsafah hidup atau dikenal dengan Filsafat Jawa.

Hampir setiap aspek kehidupan masyarakat Jawa sangat kental dengan makna simbolik sebagai wujud filosofi pinggulnya, mulai dari penentuan hari atau dikenal dengan primbon jawa, upacara adat, tari, seni lukis, makanan adat, dan lain sebagainya. Salah satu produk budaya Jawa yang diakui dunia sebagai warisan takbenda adalah Batik.

Batik adalah suatu bentuk lukisan yang digoreskan pada selembar kain. Pada mulanya batik digambar dengan menggunakan canting yang mengandung lilin, kemudian berkembang menjadi cap dan print

(Supriono, 2016). Batik sangat identik dengan dua kota yaitu Yogyakarta dan Surakarta.

Hal ini dikarenakan batik merupakan salah satu pakaian yang wajib dikenakan pada acara-acara resmi di keraton Yogyakarta dan keraton Surakarta. Keberadaan batik tulis semakin berkurang karena proses pembuatannya yang memakan waktu kurang lebih 2 bulan untuk satu helai kain. Selain itu, harga batik tulis juga sangat mahal karena proses yang panjang dan nilai seni yang tinggi.

Selain itu, jumlah perajin batik tulis semakin berkurang karena tidak adanya regenerasi yang terstruktur. Ditambah lagi perkembangan batik cap dan print semakin pesat. Salah satu komunitas batik tulis yang masih eksis di Yogyakarta adalah komunitas pengrajin batik tulis di Giriloyo, Wukirsari, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Komunitas batik Giriloyo merupakan salah satu yang terbesar di Yogyakarta dengan jumlah pengrajin kurang lebih 600 orang dan mayoritas adalah ibu rumah tangga (Mas, Basuki, & Astuti, 2022).

Pada pertengahan tahun 2023, Pemerintah Daerah Istimewa Yogyakarta meluncurkan uji coba pendidikan khas Jogja di sejumlah sekolah. Pendidikan khas Jogja menjadi media untuk mendekatkan siswa pada asal usul budayanya. Pendidikan khas Jogja akan dilaksanakan pada tahun 2024. Pendidikan khas Jogja merupakan salah satu upaya pemerintah dalam melestarikan budaya Jawa khususnya Yogyakarta (Sutrisno et All., 2023).

Pendidikan khas Jogja akan dilaksanakan mulai dari pendidikan anak usia dini hingga pendidikan tinggi. Pendidikan khas Jogja bukanlah mata pelajaran baru, melainkan terintegrasi dengan semua mata pelajaran. Awalnya pendidikan khas Jogja diintegrasikan ke dalam mata pelajaran bahasa dan seni Jawa. Namun secara bertahap akan diintegrasikan dengan semua mata pelajaran termasuk matematika.

Matematika merupakan ilmu yang tumbuh dan berkembang dari aktivitas manusia dan kebudayaan. Matematika tumbuh dari budaya masyarakat. Seperti lahirnya ilmu geometri di Mesir kuno, dilatarbelakangi oleh hilangnya batas tanah di tepian sungai Nil akibat banjir. Maka diperlukan pembatas tanah agar luas daratan tidak berubah ketika terjadi banjir. Sistem penetapan batas tanah merupakan kesepakatan bersama untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi pada masyarakat Mesir kuno (Muhtadi, Sukirwan, Warsito, & Prahmana, 2017).

Pada dasarnya setiap kehidupan manusia erat kaitannya dengan perkembangan matematika. Penelitian matematika dengan budaya telah berkembang pesat atau biasa kita kenal dengan istilah etnomatematika. Etnomatematika adalah ilmu yang mempelajari matematika yang diterapkan oleh kelompok budaya (Rosa & Orey, 2023), berupa artefak, mentifak, dan sosiofakta. Etnomatematika merupakan titik temu antara antropologi budaya, pemodelan matematika, dan matematika (Hendriyanto et al., 2023). Perkembangan etnomatematika menjadi sangat

pesat khususnya pada kebudayaan timur salah satunya Indonesia.

Banyak penelitian mengenai etnomatematika kebudayaan Indonesia khususnya di daerah istimewa Yogyakarta, seperti etnomatematika penentuan hari baik (Charitas, Prahmana, Yunianto, Rosa, & Orey, 2021), upacara adat di keraton Yogyakarta (Kholid , Fitriana, Adnan, Hendriyanto, & Sahara, 2022), wayang golek (Fitriyani & Abdullah, 2022), candi (Andriani & Marsigit, 2020), bangunan cagar budaya (Mauluah & Marsigit, 2019), dekorasi (Abdullah, 2020), dan batik(Charitas, Prahmana, & Ambrosio, 2020).

Sebagai kota Batik juga telah banyak dilakukan penelitian terhadap batik Yogyakarta, seperti penelitian etnomatematika pola batik Yogyakarta (Risdiyanti & Prahmana, 2018), batik Gringsing (Permita, Nguyen, & Prahmana, 2022), batik Sidomukti (A. A. Abdullah dkk, 2024), dan lain-lain. Penelitian mengenai batik masih sebatas pada eksplorasi konsep matematika pada pola batik, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut agar hasil eksplorasi etnomatematika batik dapat diterapkan di dalam kelas.

Penelitian selanjutnya yang menjembatani penerapan hasil eksplorasi etnomatematika pada budaya adalah etnomodeling (Cortes & Orey, 2020). Etnomodeling sebagai studi tentang ide-ide dan prosedur matematika yang dielaborasi oleh anggota kelompok budaya yang berbeda dan melibatkan studi tentang praktik matematika yang dikembangkan, digunakan, dipraktikkan, dan disajikan dalam berbagai situasi dalam kehidupan sehari-hari anggota kelompok

tersebut (Rosa. M. & Orey.DC, 2011). Etnomodeling merupakan alat menuju tindakan pedagogis dari kajian etnomatematika.

Dengan etnomodeling, siswa dapat belajar bagaimana menemukan konsep matematika dari situasi otentik dan masalah kehidupan nyata (Rosa. M. & Orey. D.C., 2023). Etnomodeling merupakan titik temu antara studi antropologi budaya, etnomatematika, dan pemodelan matematika (Rosa. M. & Orey. D.C., 2023). Etnomodeling berfungsi merumuskan model matematika budaya agar dapat diterapkan di kelas.

Penelitian etnomatematika pada batik Kawung telah banyak dilakukan mulai dari aspek Pola Geometris (Zaenal Abidin dkk, 2023), Transformasi Geometri (Syahdan, 2021), Barisan dan Deret (Safitri, Latifah, & Angelani, 2022). Namun penelitian ini masih sebatas kajian etnomatematika yang belum menjangkau ranah pedagogi, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan pendekatan etnomodeling. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengkaji literasi matematika pada motif batik Kawung dari sudut pandang etnomodeling. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pembelajaran matematika berbasis budaya sebagai wujud implementasi pendidikan khas Jogja.

B. Etnomodeling Batik Kawung

Hasil Batik Kawung merupakan pola batik jenis geometris yang mempunyai komponen utama berupa 4 elips dan satu titik pusat. Dari segi bentuk, pola batik

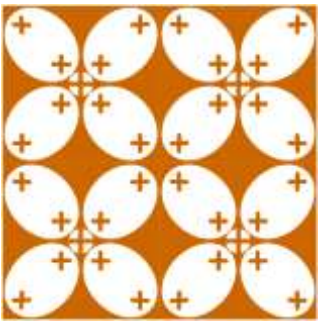
kawung terbentuk dari buah kawung yang dibelah dua yang disusun rapi dan teratur.

Buah kawung merupakan salah satu jenis buah kelapa, sebagian orang menyebutnya enau. Corak batik kawung sangat erat kaitannya dengan filosofi Jawa "sedulur papat limo pancer" (empat bersaudara dan lima sebagai pusat), artinya manusia sebagai pusatnya, ketika dilahirkan disertai empat unsur yaitu cairan ketuban, ari-ari. , darah dan tali pusat (Wahida, Handayani, & Supriyadi, 2020).

Filosofi keempat unsur tersebut disimbolkan dalam bentuk elips berjumlah 4 pada pola batik kawung. Batik kawung juga menjadi salah satu motif lantai masjid Syekh Yajid di kota Solo, Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia. Motif batik kawung juga memaknai filosofi Jawa "sangkan paraning dumadi" yang artinya manusia harus mengingat asal usul ciptaannya (Widi, 2023). Filosofi ini juga merupakan salah satu dari tiga visi pendidikan khas Jogja yang dicanangkan oleh Pemerintah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Dari segi bahasa, kata kawung sering dikaitkan dengan kata dalam bahasa Jawa "suwung" yang artinya kosong. Secara bahasa motif batik kawung mempunyai makna pengosongan diri dari nafsu duniawi, penyucian diri dari kehidupan duniawi, dan kesucian hati (Hermandra, 2022).

Oleh karena itu, dalam seni wayang pola batik kawung hanya terdapat pada tokoh Gareng, Semar, Petruk dan Bagong (Sarwono, 2005). Sedangkan di Keraton Yogyakarta, motif batik kawung hanya boleh digunakan oleh kerabat kerajaan dan abdi dalem

keraton. Namun seiring berjalannya waktu, motif batik kawung banyak digunakan oleh masyarakat umum. Pola batik kawung juga terdiri dari beberapa variasi, salah satunya adalah sebagai berikut;

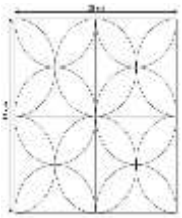


Motif batik kawung

Pola batik kawung sangat baik sebagai konteks pembelajaran matematika dengan pendekatan etnomatematika. Selain siswa mengenal corak batik kawung dan makna yang terkandung didalamnya, siswa juga dapat mempelajari konsep matematika yang terkandung didalamnya.

Pola batik kawung merupakan pola batik jenis geometris yang paling sederhana, mudah dipelajari, dan mudah dibuat di dalam kelas. Hal ini dikarenakan pola batik kawung merupakan perpaduan antara lingkaran dan kotak.

Pola batik kawung yang paling sederhana dan mudah diterapkan dalam pembelajaran di kelas adalah sebagai berikut:



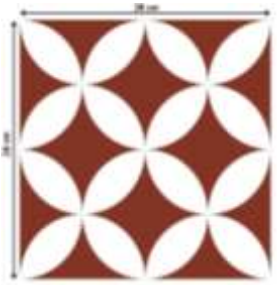
Gambar Pola batik kawung

Gambar di atas merupakan pola pola batik kawung sebelum diwarnai. Dalam proses membatik, pembuatan pola merupakan langkah kedua setelah kain disiapkan. Sekilas tampak pola batik kawung di atas terdiri dari 4 elips. Namun jika kita amati lebih detail, kita akan melihat bahwa pola batik kawung berbentuk kotak-kotak dan lingkaran-lingkaran yang disusun dengan pola teratur dan rapi. Sehingga motif batik kawung dapat dimasukkan dalam topik lingkaran. Misalnya kain berbentuk persegi dengan panjang 28 x 28 cm. Jadi panjang garis pada pola (K) dapat dihitung dengan menggunakan keliling lingkaran.

$$K = 6 \times 28 + 8 \times 22/7 \times 14 = 59{,}136 \text{ cm}$$

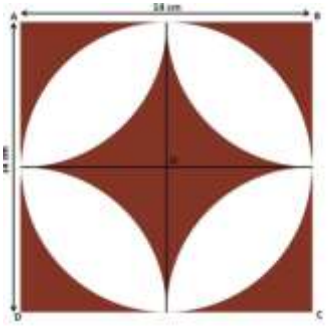
Selanjutnya pada proses pembuatan batik tulis, polanya digambar pada kain, kemudian pola yang belum diwarnai ditutup dengan cairan lilin dengan menggunakan alat yang disebut canting atau dikenal dengan istilah ngeblok. Setelah seluruh area yang tidak diwarnai ditutup dengan lilin, barulah kain direndam dalam pewarna. Warna yang digunakan pada kain batik motif kawung adalah soga (coklat muda). Jadi proses pewarnaan ini disebut nyogan. Kemudian kain berwarna dimasukkan ke dalam air mendidih untuk menghilangkan lilin dari kain tersebut.

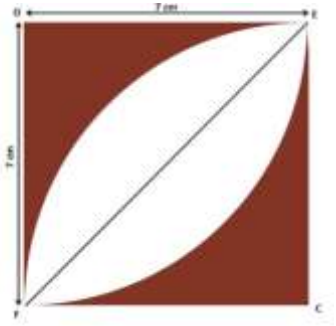
Proses terakhir adalah menjemur kain dibawah terik matahari. Hasil pewarnaannya adalah sebagai berikut:



Gambar Pola Batik Kawung Setelah Diwarnai

Selanjutnya, kita dapat menghitung luas area yang berwarna. Untuk menghitung luas daerah yang berwarna diperlukan sikap kritis dari siswa. Jika siswa tidak kritis maka siswa akan kesulitan dalam menghitung luas daerah yang berwarna. Untuk menentukan area berwarna, kita perlu memotong pola dari gambar.





Jadi kita mendapatkan persegi ABCD dengan panjang sisi 14 cm, dan sebuah lingkaran yang berpusat

di titik O dengan jari-jari 7 cm. Selanjutnya kita akan menghitung luas area berwarna di luar dan di dalam lingkaran. Jika kita ambil persegi OECF maka diperoleh luas segitiga OEF sama dengan luas segitiga CEF. Luas ruas EF pada sektor EOF sama dengan luas ruas pada sektor EFC karena mempunyai sudut pusat yang sama yaitu sudut siku-siku dan mempunyai panjang jari-jari yang sama. yaitu 7 cm.

Jadi dapat disimpulkan bahwa luas warna di dalam lingkaran sama dengan luas warna di luar lingkaran. Jadi, luas daerah yang diberi warna di luar lingkaran sama dengan luas persegi dikurangi luas lingkaran.

Luas Persegi ABCD = 14 x 14 = 196 cm^2

Luas Lingkaran O = 22/7 x 7 x 7=154 cm^2

Luas Daerah Yang Diwarnai = 2 x (Area of square ABCD – Area of Circle O)

= 2 x (196 – 154) = 84 cm^2

Jadi, luas seluruh daerah yang diwarnai pada kain batik adalah 4 x 84 = 336 cm^2

C. Etnomodeling Batik Kawung Pada pendidikan khas Kejogjaan

Berdasarkan hasil pembahasan diatas maka motif batik kawung dapat dijadikan salah satu alternatif dalam pembelajaran matematika dengan menggunakan materi lingkaran yang diintegrasikan dengan pendidikan khas Jogja yang direncanakan oleh pemerintah. Agar para pelajar tidak hanya mengenakan kain batik pada hari Kamis kliwon saja, sebagaimana diatur dalam peraturan pemerintah provinsi. Namun siswa juga mengetahui apa yang

dikenakannya, makna dari pakaian yang dikenakannya, serta tambahan pengetahuan berupa konsep matematika yang terkandung dalam pola batik yang dikenakannya. Jika dilihat dari penerapan etnomodeling pada kurikulum matematika, pembelajaran etnomodeling pola batik memenuhi tiga komponen yaitu literasi, matematika, dan teknorasi (Chukwuebuka. U. M. & Rosa. M., 2022).

Literasi, kemampuan yang dikembangkan siswa dalam memahami dan menggunakan informasi dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan teknik membaca, menulis, merepresentasikan, dan menghitung dengan menggunakan berbagai sumber. Pada pendidikan khas Jogja, guru menentukan pembelajaran dengan tema pola batik Yogyakarta, kemudian siswa diminta untuk mendalami pola batik Yogyakarta yang berkaitan dengan konsep matematika yang dipelajari.

Setiap siswa akan mengeksplorasi berbagai corak batik, baik dari daerah asalnya maupun corak batik keraton yang dipatenkan. Mengeksplorasi konsep matematika mengenai pola batik akan mendorong siswa menemukan konsep matematika dari budayanya sendiri. Hal ini akan membuat siswa semakin bangga dengan kekayaan budayanya masing-masing. Sejalan dengan salah satu tujuan pembelajaran berbasis etnomatematika yaitu agar siswa menjadi bangga dan percaya diri terhadap budayanya sendiri.

Mempelajari matematika dari budaya orang lain seperti yang terjadi saat ini akan menjadikan kita minder, sehingga sudah saatnya setiap bangsa

menemukan matematika dari budayanya sendiri karena matematika lahir dari budaya dan aktivitas manusia (Sari et al., 2023). Setiap komunitas budaya mempunyai aktivitas matematika yang berbeda-beda dalam menyelesaikan permasalahannya masing-masing sehingga tidak bisa sama.

Matheracy, kemampuan yang dikembangkan siswa dalam menafsirkan dan menganalisis model matematika yang berkembang dalam komunitas budaya, baik yang berupa artefak, mentifak, dan sosiofak. Dalam pendidikan khas Jogja, dalam kaitannya dengan pola batik, guru meminta siswa untuk memodelkan konsep matematika yang terkandung dalam pola batik dalam bentuk model matematika sesuai topik matematika yang dibahas. Misalnya saja model matematis konsep transformasi geometri pada pola batik Kawung yang meliputi refleksi, rotasi, translasi, dan dilatasi.

Dengan cara ini siswa dapat menemukan konsep matematika dari budayanya (Mania & Alam, 2021). Selain itu siswa dapat mengetahui penerapan konsep matematika yang dipelajarinya. Hal ini akan membuat konsep matematika lebih aplikatif dan realistis terhadap permasalahan yang terjadi.

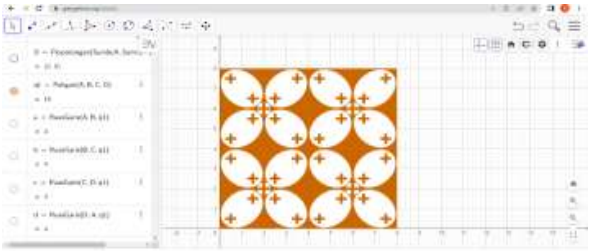
Technoracy adalah kemampuan menggunakan teknologi berupa kalkulator, aplikasi, atau perangkat lunak untuk mendesain ulang artefak, mentifak, dan sosiofakta dengan menggunakan konsep matematika yang dipelajari. Sehubungan dengan pendidikan khas Jogja, siswa dapat mendesain ulang pola batik Kawung, misalnya dengan menggunakan geogebra (Sousa. W.C.

& Melo. E. A. P., 2023) dan A augmented reality (Abdullah, Richardo, Rochmadi, Wijaya, & Nurkhamid, 2022).

Dalam proses mendesain ulang pola batik kawung dengan geogebra, kemampuan kreatif siswa akan terasah karena konsep transformasi geometri bisa berbeda-beda. Siswa juga dapat memadukan berbagai pola batik atau mengembangkan desain pola batik baru. Sehingga siswa menjadi mahir dalam menggunakan teknologi dengan konsep matematika tanpa harus meninggalkan budaya. Siswa juga mulai memahami keindahan motif batik sebagai warisan budaya takbenda bangsa Indonesia.

Pada pendidikan khas Jogja, pembelajaran matematika dalam konteks batik Kawung dapat dilakukan dengan pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics). Dengan STEAM, siswa dapat mempelajari konsep matematika sambil belajar seni budaya dan menggunakan aplikasi matematika seperti geogebra untuk merancang dan mengembangkan pola batik kawung atau pola batik lainnya.

Model pembelajaran ini akan meningkatkan motivasi siswa dalam belajar matematika karena selama ini seni dan matematika sangat sulit untuk dipadukan. Namun etnomodeling membuktikan bahwa matematika juga dapat ditemukan dalam seni yang tertanam dalam kehidupan siswa sehari-hari (Rodríguez-Nieto & Alsina, 2022).



Gambar Motif batik Kawung dengan Geogebra

Pembelajaran matematika dengan pendekatan etnomodeling sangat relevan dalam menunjang pendidikan khas Jogja. Hal ini dikarenakan pembelajaran matematika dengan pendekatan etnomodeling memberikan kebebasan kepada siswa untuk mempelajari matematika dari budayanya masing-masing. Guru menentukan tema pembelajaran dan siswa menemukan konsep matematika dari budaya masing-masing.

Siswa bertukar praktik budaya dan matematika dari budaya mereka sendiri (Acharya, Kshetree, Khanal, Panthi, & Belbase, 2021). Model pembelajaran ini sangat relevan untuk mendukung Yogyakarta sebagai kota toleransi. Pembelajaran matematika dengan pendekatan etnomodeling mengajarkan siswa untuk mengenal budaya sendiri dan menghargai budaya orang lain.

Yogyakarta sebagai kota budaya memiliki keanekaragaman budaya yang dapat diintegrasikan dalam pembelajaran matematika untuk menunjang pendidikan khas Jogja. Keanekaragaman budaya berupa artefak, mentifak, dan sosiofakta dapat ditemukan di Yogyakarta.

Pendidikan bertujuan untuk melestarikan kebudayaan manusia, mengenalkan peserta didik pada berbagai budaya dunia tanpa menghilangkan jati dirinya (Qoyyimah, 2020). Pembelajaran dengan pendekatan etnomodeling menuntut guru untuk membuka wawasan siswa bahwa manusia diciptakan dengan berbagai kebudayaan, mempunyai kedudukan yang sama, sehingga tidak ada bangsa yang lebih unggul dari bangsa lain.

Daftar Pustaka

A. A. Abdullah et al. (2024). Giriloyo Written Batik Motifs Viewed From An Ethnomathematics Perspective. Jurnal MATH-UMB.EDU, 11(3), 177–183.

Abdullah, A. A. And Rahmawi, A. Y. (2021). Eksplorasi Etnomatematika pada Batik Kayu Krebet Bantul (Ethnomathematical Exploration of Bantul Krebet Wood Batik). UNION: Jurnal Pendidikan Matematika, 9(2), 163–172.

Abdullah, A. A. (2020). Etnomatematika; Eksplorasi Transformasi Geometri Pada Ragam Hias Cagar Budaya Khas Yogyakarta (Ethnomathematics; Exploration of Geometric Transformations in Yogyakarta's Typical Cultural Heritage Decorations). Jurnal Ilmiah Soulmath : Jurnal Edukasi Pendidikan Matematika, 8(2), 131

Abdullah, A. A., Richardo, R., Rochmadi, T., Wijaya, A., & Nurkhamid, N. (2022). The Use of Ethnomathematics Learning Media Based on Augmented Reality for Madrasah Students. AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan, 14(1), 877–886. https://doi.org/10.35445/alishlah.v14i1.1140

Acharya, B. R., Kshetree, M. P., Khanal, B., Panthi, R. K., & Belbase, S. (2021). Mathematics educators' perspectives on cultural relevance of basic level mathematics in Nepal. Journal on Mathematics Education, 12(1), 17–48.

Ajmain. A., Herna. H., & Masrura, S. I. (2020). Implementasi Pendekatan Etnomatematika Dalam Pembelajaran Matematika. SIGMA (Suara Intelektual Gaya Matematika), 12, 45–54. https://journal.unismuh.ac.id/index.php/sigma/article/view/3910/2663

Alghar, M. Z., & Radjak, D. S. (2024). Systematic Literature Review: Implementation of Ethnomodelling in Mathematics Learning. Union: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, 12(1), 67–81. https://doi.org/10.30738/union.v12i1.17004

Andriani, A., & Marsigit. (2020). Identification the preliminary concept of geometry through Prambanan temple artifacts. Journal of Physics: Conference Series, 1613(1).

Anggarani Pribudi, A. P. (2020). Community-based Approach to Sustain Batik Tourism Village Area in the Special Region of Yogyakarta (The Case of Giriloyo Village). Journal of Sosial Science, 1(4), 113–122.

Ascher, M. (2002). Mathematics elsewhere: An exploration of ideas across cultures. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Astriandini, M. G., & Kristanto, Y. D. (2021). Kajian Etnomatematika Pola Batik Keraton Surakarta Melalui Analisis Simetri (Ethnomathematics Study on the Pattern of Surakarta Palace Batik Through Symmetry Analysis). Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika, 10(1), 13–24.

Alangui, W. V. 2010. Stone walls and water flows: Interrogating cultural practice and mathematics (Doctoral dissertation, University of Auckland)

Bakhrodin, Istiqomah, U., & Abdullah, A. A. (2019). Identifikasi Etnomatematika Pada Masjid Mataram Kotagede Yogyakarta (Ethnomathematical Identification at the Mataram Mosque, Kotagede, Yogyakarta). Soulmath; Jurnal Ilmiah Edukasi Matematika, 7(2), 113–124.

Barton, B. (1996). Ethnomathematics: Exploring Cultural Diversity In Mathematics. 1996. (Dissertation). University Of Auckland, Auckland).

Bishop, Alan J. 1988. Mathematical Enculturation: a cultural perspective on Mathematics Education, D. Reidel Publising Company, Dordrecht, Holand. http://www.csus.edu/indiv/o/oreyd/acp.htm_ files/abishop.htm,diakses

Bishop, A. (1988). Mathematics education in its cultural context. Educational Studies in Mathematics, 19, 179-191.

Bishop, A. (1991). Mathematical enculturation: a cultural perspective on mathematics education. Kluwer.

Bishop, A. I.; Hart, K.; Lerman, S., & Nume, T. (1993). Significant influences on children's learning of mathematics: influences from society, science and technology education. UNESCO Document series, 47, 1- 25.

Bishop, Alan J. 1994. Cultural Conflicts in the Mathematics Education of Indigenous People. Clyton, Viktoria: Monash University.

Budi, S. et al. (2023). Ikonografi Motif Parang dan Sido Batik Klasik Surakarta (Iconography of the Parang and Sido Motifs in Classic Surakarta Batik). In UNS Press (Vol. 1).

Charitas, R., Prahmana, I., Yunianto, W., Rosa, M., & Orey, D. C. (2021). Ethnomathematics : Pranatamangsa System And The Birth-Death Ceremonial In Yogyakarta. Journal on Mathematics Education, 12(1), 93–112.

Charitas, R., Prahmana, I., & Ambrosio, U. D. (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

Chirove, M., Mogari, D., U. I. O. (2022). Students ' mathematics-related belief systems and their strategies for solving non-routine mathematical problems. Waikato Journal of EducationEducation, 27(3), 101–121.

Chukwuebuka. U. M. & Rosa. M. (2022). A Trivium Curriculum approach to connect an active learning and self-assessment of students' mathematical competencies in an ethnomodelling perspective. *Journal of Mathematics and Culture*, *16*(1), 72–88.

Cortes, D. P. de O., & Orey, D. C. (2020). Connecting Ethnomathematics and Modelling: a mixed methods study to understand the dialogic approach of Ethnomodelling. *Revemop*, *2*(11), 1–25. https://doi.org/10.33532/revemop.e202011

Creswell, J. W. (2009). Qualitative, Quantitative, and Mixed-Methods Research. In Sage (3rd ed., Vol. 3).

D'Ambrosio, U. (1985). Ethnomathematics and its place in history and pedagogy of mathematics. For the Learning of Mathematics, 5(1), 44- 48.

D'Ambrosio, U. (1990). Etnomatemática [Ethnomathematics]. São Paulo, SP, Brazil: Editora Ática.

D'Ambrosio, U. (1993). Etnomatemática: Um programa [Ethomathematics: A program]. Educação Matemática em Revista, 1(1), 5-11.

D'Ambrosio, U. (1999). Literacy, matheracy, and technoracy: A trivium for today. Mathematical Thinking and Learning, 1(2), 131–153.

D'Ambrosio. U. (2006). The program ethnomathematics and the challenges of globalization. Circumscribere: International Journal for the History of Science, 1, 74-82.

D'Ambrosio, U. (2011). Nonkilling mathematics. In: PIM, J. E. (Eds.), Engineering nonkilling: scientific responsibility and the advancement of killing-free societies (pp. 121-148). Center for Global Nonkilling

D'Ambrosio, U. (2012). A broad concept of social justice. In: Wager, A. A.; Stinson, D. W. (Eds.). Teaching mathematics for social justice: conversation with educators (pp. 201-213). Reston, MA: NCTM.

D'Ambrosio, U., & D' Ambrosio, B. (2013). The role of ethnomathematics in curricular leadership in mathematics education. Journal of Mathematics Education at Teachers College, 4, 19-25.

D'Ambrosio, U. (2001). What is ethnomathematics and how can it help children in schools?. Teaching Children Mathematics, 7(6), 308-310.

D'Ambrosio, U dan Rosa, M. (2008). A. dialogeu with ubiratan D'Ambrosio:a Brazilian conversation about ethnomathematics. Revista Latinoamericana de Etnomatematica, Vol I No. 2.88-110.

Dewi, I. K. C., Yudianto, E., & Susanto. (2022). Development of Batik Daun Singkong Bondowoso motifs based on fractals as student worksheets. AIP Conference Proceedings, 2633. https://doi.org/10.1063/5.0104379

Dutra, É. D. R., Orey, D. C., & Rosa, M. (2023). Utilizando os jargões da cultura cafeeira como uma ação pedagógica para a etnomodelagem. Journal of Mathematics and Culture, 17(2), 62–80.

Eglash, R., Bennett, A., O'Donnell, C., Jennings, S., & Cintorino, M. (2006). Culturally situated designed tools: Ethnocomputing from field site to classroom. American Anthropologist, 108(2), 347-362.

Fitriyani, D. N., & Abdullah, A. A. (2022). Aktivitas Fundamental Matematis pada Kerajinan Wayang Kulit dan Aplikasinya dalam Pembelajaran Matematika (Fundamental Mathematical Activities in Shadow Puppet Crafts and Their Application in Mathematics Learning). ARITHMETIC: Academic Journal of Math, 4(2), 203.

Fouze, A. Q., & Amit, M. (2023). The Importance of Ethnomathematics Education. Creative Education, 14(04), 729–740.

Hapsari, T. (2019). Literasi Matematis Siswa. Euclid, 6(1), 84–103.

Hendriyanto, A., Priatna, N., Juandi, D., Dahlan, J. A., Hidayat, R., Sahara, S., & Muhaimin, L. H. (2023). Learning Mathematics Using an Ethnomathematics Approach: A Systematic Literature Review. Journal of Higher Education Theory and Practice, 23(7). https://doi.org/10.33423/jhetp.v23i7.6012.

Hermandra. (2022). Kawung Motif in Yogyakarta Traditional Batik: Study Inquisitive Semantics. *Ranah: Jurnal Kajian Bahasa*, *11*(2), 378. https://doi.org/10.26499/rnh.v11i2.5219

Hiebert, J. & Carpenter P. T. (1992). Learning and Teaching with Understanding. Dalam D. A. Grouws (Ed.) Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning. (h. 65 – 100).New York: Macmillan Publishing Company

Hwang, J., & Ham, Y. (2021). Relationship Between Mathematical Literacy And Opportunity To Learn With Different Types Of Mathematical Tasks. Journal on Mathematics Education, 12(2), 199–222.

James.; James., (1976), Mathematics Dictionary 4th edition. New York, Van Nostrand Reinhold.

Joesoef, D. 1982. Aspek-Aspek Kebudayaan yang Harus Dikuasai Guru, dalam Majalah Kebudayaan, no. 1 , tahun 1981/1982

Koentjaraningrat. 1986. Pengantar Ilmu Antropologi. Jakarta: Aksara Baru

Kholid, M. N., Fitriana, L., Adnan, M., Hendriyanto, A., & Sahara, S. (2022). Ethnomathematics: The

Discovery of Mathematical Concepts in the Sekaten Tradition. AIP Conference Proceedings, 2566(November).

Kholid, M. N., Fitriana, L., Adnan, M., Hendriyanto, A., & Sahara, S. (2022). Ethnomathematics: The Discovery of Mathematical Concepts in the Sekaten Tradition. *AIP Conference Proceedings*, *2566*(November). https://doi.org/10.1063/5.0114930

Kline, 1973. Kurikulum Berbasis Kompetensi dan Hasil Belajar Mata Pelajaran Matematika. Jakarta : Puskur

Lett, J. (1996). Emic-etic distinctions. In D. Levinson & M. Ember (Eds.). Encyclopedia of cultural anthropology (pp. 382-383). New York, NY: Henry Holt and Company.

Mania, S., & Alam, S. (2021). Teachers' perception toward the use of ethnomathematics approach in teaching math. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, *9*(2), 282–298. https://doi.org/10.46328/IJEMST.1551

Mas, D., Basuki, A., & Astuti, K. S. (2022). Nglowong Batik Techniques as One of the Local Culture Preservation. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, *9*(4), 406–413.

Mauluah, L., & Marsigit. (2019). Ethnomathematics for elementary student: Exploration the learning resources at kraton Yogyakarta. *International Journal of Scientific and Technology Research*, *8*(7), 776–780.

Muhtadi, D., Sukirwan, Warsito, & Prahmana, R. C. I.

(2017). Sundanese ethnomathematics: Mathematical activities in estimating, measuring, and making patterns. *Journal on Mathematics Education*, *8*(2), 185–198.

Nurcahyo, A., Ishartono, N., Pratiwi, A. Y. C., & Waluyo, M. (2024). Exploration of mathematical concepts in Batik Truntum Surakarta. Infinity Journal, 13(2), 457–476.

OECD. (2023). PISA 2022 Results: Factsheets – Indonesia. Paris.

Orey, D. C. (2000). The ethnomathematics of the Sioux tipi and cone. In H. Selin, (Ed.), Mathematics across culture: The history of non-Western mathematics (pp. 239- 252). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Orey, D., & Rosa, M. (2007). Cultural assertions and challenges towards pedagogical action of an ethnomathematics program. For the Learning of Mathematics, 27(1), 10-16.

OREY, D. C.; ROSA, M. (2010). Ethnomodeling : a pedagogical action for uncovering ethnomathematical practices. Journal of Mathematical Modelling and Application, Blumenau, v. 1(3),58-67.

Orey. D. C. & Rosa. M. (2020). Revisiting The Theoretical Foundations Of Ethnomodelling. *Educação Por Escrito*, *12*(1), 1–8. https://doi.org/10.15448/2179-8435.2023.1.45054

Orey. D. C. & Rosa. M. (2021). Ethnomodelling as a glocalization process of mathematical practices through cultural dynamism. Mathematics

Enthusiast, 18(3), 439–468. https://doi.org/10.54870/1551-3440.1533

Permita, A. I., Nguyen, T.-T., & Prahmana, R. C. I. (2022). Ethnomathematics on the Gringsing batik motifs in Javanese culture. *Journal of Honai Math*, *5*(2), 95–108. https://doi.org/10.30862/jhm.v5i2.265

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.

Pratiwi, K. R., Nurmaina, M., & Aridho, F. F. (2022). Penerapan Etnomatematika dalam Pembelajaran Matematika pada Jenjang Sekolah Dasar. Himpunan: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika, 2(1), 99-105.

Putra, R. W. Y., & Indriani, P. (2017). Implementasi Etnomatematika Berbasis Budaya Lokal dalam Pembelajaran Matematika pada Jenjang Sekolah Dasar. Numerical: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika, 1(1), 9–14. http://journal.unipdu.ac.id:8080/index.php/jmpm/article/view/767/594

Qoyyimah, U. (2020). Transforming Culture Through Education. *Proceedings of the First International Conference on Communication, Language, Literature, and Culture*, 1–11. https://doi.org/10.4108/eai.8-9-2020.2301324

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

Rodríguez-Nieto, C. A., & Alsina, Á. (2022). Networking Between Ethnomathematics, STEAM Education, and the Globalized Approach to Analyze Mathematical Connections in Daily Practices. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *18*(3), 1–22. https://doi.org/10.29333/EJMSTE/11710

Rosa, M. (2000). From reality to mathematical modeling: A proposal for using ethnomathematical knowledge. Dissertação (Mestrado em Educação). College of Education. California State University, Sacramento, CA: CSUS.

Rosa, M., & Orey, D. C. (2003). Vinho e queijo: Etnomatemática e modelagem! [Wine and cheese: ethnomathematics and modeling!]. BOLEMA, 16(20), 1-16.

Rosa, M., & Orey, D. C. (2006). Abordagens atuais do programa etnomatemática: Delinenando-se um caminho para a ação pedagógica [Current approaches in ethnomathematics as a program: Delineating a path towards pedagogical action]. BOLEMA, 19(26), 19-48.

Rosa, M., & Orey, D. (2009). Symmetrical freedom quilts: the ethnomathematics of ways of communication, liberation, and art. Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 2(2), 52-75.

Rosa, M., & Orey, D. C. (2010). Ethnomodeling: a pedagogical action for uncovering ethnomathematical practices. Journal of

Mathematical Modelling and Application, 1(3), 58-67.

Rosa, M. (2010). A mixed-methods study to understand the perceptions of high school leader about English language learners (ELL): the case of mathematics. (Doctorate dissertation). College of Education. California State University, Sacramento

Rosa. M. & Orey. D. C. (2011). Ethnomodeling: An Ethnomathematical View on Mathematical Modeling. *RIPEM*, *1*(1), 19–35. https://doi.org/10.37001/ripem.v1i1.1126

Rosa, M., & Orey, D. C. (2015). Modelling the wall: the mathematics of the curves on the wall of Colégio Arquidiocesano in Ouro Preto. In: G. A. Stillman, W. Blum, M. S. Biembengut. (Eds.), Mathematical modelling in education research and practice: cultural, social, and cognitive influences (pp. 593-603). Cham, Switzerland: Springer.

Rosa, M., & Orey, D. C. (2016). Humanizing mathematics through ethnomodelling. Journal of Humanistic Mathematics, 6(3), 3-22.

Rosa, M., & Orey, D. C. (2016). State of the Art in Ethnomathematics. In ICME-13 Topical Surveys (pp.11–37). https://doi.org/10.1007/978-3-319-30120-4

Rosa, M., & Orey, D. C. (2017). Etnomodelagem: a arte de traduzir práticas matemáticas locais. São Paulo, SP: Editora Livraria da Física.

Rosa, M., & Orey, D. C. (2021). An ethnomathematical perspective of STEM education in a glocalized world. BOLEMA, 35(70), 840-876.

Rosa, M., & Orey, D. C. (2021). Applying Ethnomodelling to Explore Glocal Mathematical Knowledge Systems. *Acta Scientiae*, *23*(1), 199–232. https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.6241

Rosa, M., & Orey, D. C. (2022). Philosophical concepts of creative insubordination in ethnomodelling research. Educação Matemática Pesquisa Revista Do Programa de Estudos Pós-Graduados Em Educação Matemática, 24(2), 353–383.
https://doi.org/10.23925/1983-3156.2022v24i2p353-383

Rosa. M. & Orey. D. C. (2023). Interactions between Sociocultural Perspectives of Mathematical Modeling and Ethnomathematics in an Ethnomodelling Approach. Vidya, 43(2), 113–132. https://doi.org/10.37781/vidya.v43i2.4606

Rosa, M., & Orey, D. C. (2023). Considerations about Ethnomathematics, the culturally relevant Pedagogy and social justice in Mathematical Education. *Educação Matemática Pesquisa Revista Do Programa de Estudos Pós-Graduados Em Educação Matemática*, *25*(2), 145–165. https://doi.org/10.23925/1983-3156.2023v25i2p145-165

R.Soedjadi. 2000. Kiat Pendidikan Matematika Indonesia. (Jakarta: Dep.Pendidikan Matematika)

Ruseffendi, E.T. (1988). Pengajaran Matematika Modern dan Masa Kini Untuk Guru dan SPG, Bandung : Tarsito.

Safitri, S. yuliana, Latifah, D., & Angelani, N. (2022). Etnomatematika Pada Batik Kawung Sebagai Referensi Konteks Barisan Dan Deret Aritmatika

(Ethnomathematics in Kawung Batik as a Context Reference for Arithmetic Sequences and Series). *Jurnal Pendidikan Matematika Undiksha*, *13*(1), 21–27. https://doi.org/10.23887/jjpm.v13i1.36881

Sari, N., Saragih, S., Napitupulu, E. E., Rakiyah, S., Sari, D. N., Sirait, S., & Anim, A. (2023). Applying Ethnomathematics in Learning Mathematics for Middle School Students. *Acta Scientiae*, *25*(5), 250–274. https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.7690

Sartika, D., & Saputra, E. (2024). Batak ulos ethnomathematics exploration based on geogebra software. Pasundan Journal of Mathematics Education, 14(1), 56–69.

http://doi.org/10.23969/pjme.v14i1.11914

Sarwono. (2005). Simbolism Motive Kawung of Fashion Community on Wayang Kulit Purwa Surakarta Style. *Harmonia: Jurnal Pengetahuan Dan Pemikiran Seni*, *VI*(2), 1–14. https://doi.org/10.15294/harmonia.v6i2.722

Setyo Budi, Tiwi Bina Affanti, S. M. (2023). Ikonografi Motif Parang dan Sido Batik Klasik Surakarta. In UNS Press (Vol. 1).

Setianingsih, R., & Anggraini, K. E. (2022). Analisis Kemampuan Numerasi Siswa Sma Dalam Menyelesaikan Soal Asesmen Kompetensi Minimum (AKM). Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, 11(3).

Shirley. 2001. "Ethnomathematics as a Fundamental of Instructional Methodology". USA: ZDM. 33(3)

Soviawati, E. (2011). Pendekatan matematika realistik (pmr) untuk meningkatkan kemampuan berfikir

siswa di tingkat sekolah dasar. Jurnal Edisi Khusus, 2(2), 79-85.

Sousa. W. C. & Melo. E. A. P. (2023). From The Golden Capim To Geogebra: The Geometry Present In Akwẽ-Xerente Crafts. *Revista Docência e Cibercultura*, *7*(3), 149–166. https://doi.org/10.12957/redoc.2023.73036

Spradley, James P. 2007. Metode Etnografi. Yogyakarta : Tiara Wacana

Suherman . 1992. Strategi Belajar Mengajar Matematika. Jakarta: Universitas Terbuka

Suparlan, Parsudi, 1981/82, "Kebudayaan, Masyarakat, dan Agama: Agama sebagai Sasaran Penelitian Antropologi", Majalah Ilmu-ilmu Sastra Indonesia (Indonesian Journal of Cultural Studies), Juni jilid X nomor 1. Jakarta: Fakultas Sastra Universitas Indonesia.

Supriono, P. (2016). Ensiklopedia The Heritage of Batik Identitas Pemersatu Kebanggaan Bangsa (Encyclopedia of The Heritage of Batik, Unifying Identity, National Pride). In *Andi Offset Yogyakarta*.

Sutrisno et All. (2023). *Buku Panduan Pendidikan Khas Kejogjaan (the typical education of Jogja Guidebook)* (1st ed.). yogyakarta: Department of Education, Youth and Sports, Special Region of Yogyakarta.

Syarofinisa, A. (2015). Ornamen Batik Sidomukti, Sidoluhur, Dan Sidomulyo: Kajian Fungsi, Estetika, dan Makna Simbolik. 130

Syahdan, M. S. S. (2021). Etnomatematika pada Budaya

Lokal Batik Kawung(Ethnomathematics in the Local Culture of Kawung Batik). *Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika (JIPM)*, *3*(2), 83–91. https://doi.org/10.37729/jipm.v3i2.1580

Ulfah, H. K. And Fuad, Y.(2019). Analysis of Student Errors in Completing PISA Content Space and Shape Problems Viewed from Vak Learning Style. Mathedunesa, 8(3), 536-542.. https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v8n3.p536-542

Umbara, U., Wahyudin, W., & Prabawanto, S. (2021a). Exploring Ethnomathematics with Ethnomodeling Methodological Approach: How Does Cigugur Indigenous People Using Calculations to Determine Good Day to Build Houses. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 17(2), 1–19.
https://doi.org/10.29333/EJMSTE/9673

Umbara, U., Wahyudin, W., & Prabawanto, S. (2021b). How to predict good days in farming: ethnomathematics study with an ethnomodelling approach. JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education), 6(1), 71–85. https://doi.org/10.23917/jramathedu.v6i1.12065

Umeh, E. C. And Rosa, (2022). M. A Trivium Curriculum approach to connect an active learning and self-assessment of students' mathematical competencies in an ethnomodelling perspective. Journal of Mathematics and Culture, 16(1), 72-89.

Wahida, A., Handayani, E. S., & Supriyadi, S. (2020). The Philosophical Values of Kawung Batik Motif in

Contemporary Batik Painting. Mudra Jurnal Seni Budaya, 35(1), 76–82. https://doi.org/10.31091/mudra.v35i1.1001

Wahidin, D. (2019). Transformasi Industri Kreatif Batik Dalam Rangka Peningkatan Ketahanan Kerajinan Kain Batik (Studi di Dusun Giriloyo, Desa Wukirsari, Kecamatan Imogiri, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta). Jurnal Ketahanan Nasional, 25(3), 348. https://doi.org/10.22146/jkn.49812

W Widada, D Herawaty, K. U. Z. N. and A. F. D. A. (2021). Augmented Reality assisted by GeoGebra 3-D for geometry learning Augmented Reality assisted by GeoGebra 3-D for geometry learning. Journal of Physics: Conference Series, 1731(012934), 1–10.

Wahyuni, & Pratiwi, S. H. (2023). Ethnomathematics in Aceh Coastal Children's Football Game. Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar, 7(1), 150–158.

Wati, L. L., Mutamainah, A., Setianingsih, L., & Fadiana, M. (2021). Eksplorasi Etnomatematika Pada Batik Gedog. Jurnal Riset Pembelajaran Matematika, 3(2), 27–34.

Widi, S. N. (2023). Japanese Wisteria And Kawung Motifs As The Development of Batik For Art Wear. *Runtas : Journal Arts and Culture*, *1*(2), 110–118. https://doi.org/10.33153/runtas.v1i2.5315

Wulandari, D. U., Mariana, N., Wiryanto, Amien, M. S., (2024). Integration of Ethnomathematics Teaching Materials in Mathematics Learning in Elementary

School, IJORER : International Journal of Recent Educational Research, 5(1), 204-218.

Zubaedah, S., & Hidayah, U. N. (2023). Batik dan Media Pembelajaran: Upaya Melestarikan Budaya Lokal Dusun Giriloyo Desa Wukirsari Kapanewon Imogiri Bantul (Batik and Learning Media: Efforts to Preserve Local Culture of Giriloyo Hamlet, Wukirsari Village, Kapanewon, Imogiri, Bantul). PAUDIA : Jurnal Penelitian Dalam Bidang Pendidikan Anak Usia Dini, 12(1), 103–115. https://doi.org/10.26877/paudia.v12i1.11315

Zaenal Abidin et. al. (2023). The geometric patterns in Kawung Surakarta batik motif: An ethnomathematical exploration. *AIP Conference Proceedings*, *2727*(January). https://doi.org/10.1063/5.0141663

Tentang Penulis

	Ahmad Anis Abdullah,S.Si, M.Sc adalah dosen pada Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Alma Ata Yogyakarta, Indonesia. Fokus penelitiannya adalah pembelajaran matematika berbasis budaya, etnomatematika, dan etnomodeling, dapat dihubungi melalui email: ahmad.anis@almaata.ac.id
	Dr. Rino Richardo, S.Pd, M.Pd. adalah Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Alma Ata Yogyakarta, Indonesia. Program studi doktoralnya selesai pada tahun 2024 di Universitas Negeri Yogyakarta. Fokus penelitiannya adalah desain pembelajaran matematika dan ICT dalam pembelajaran matematika, dapat dihubungi melalui email:rinorichardo@almaata.ac.id
	M. Najib Mubarok, S.Si, M.Sc. adalah dosen pada Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Alma Ata Yogyakarta, Indonesia. Fokus penelitiannya adalah pemodelan matematika dan statistik, dapat dihubungi melalui email: najibmubarok@almaata.ac.id

Widya Sekar Bayu, S.Pd. adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Alma Ata Yogyakarta, Indonesia. Fokus penelitiannya adalah etnomatematika, dapat dihubungi di email: 201400108@almaata.ac.id

Buku ini menyajikan kajian mendalam tentang aktivitas komunitas pengrajin batik tulis melalui pendekatan ethnomathematics dan ethnomodeling. Dalam karya ini, penulis mengexplorasi hubungan antara matematika dan budaya lokal dengan meneliti bagaimana prinsip-prinsip matematika diterapkan dalam proses pembuatan batik tulis, sebuah tradisi tekstil yang kaya akan nilai budaya.

Penulis memulai dengan menggambarkan konteks sosial dan budaya komunitas pengrajin batik tulis, serta proses kreatif dan teknis di balik pembuatan batik. Kemudian, buku ini menganalisis berbagai elemen matematis yang terlibat, seperti pola geometri, simetri, dan perhitungan dalam desain batik.

Melalui pendekatan ethnomathematics, buku ini menunjukkan bagaimana pengetahuan matematika tradisional terintegrasi dalam praktik batik dan bagaimana hal ini mempengaruhi pengrajin dalam menciptakan desain yang unik dan kompleks. Penulis juga menggunakan metode ethnomodeling untuk memahami dan merepresentasikan bagaimana pengetahuan matematika lokal dapat dihubungkan dengan konsep matematika formal.

Buku ini menawarkan wawasan berharga bagi akademisi, peneliti, dan praktisi yang tertarik pada hubungan antara budaya dan matematika, serta pada pelestarian dan pemahaman tradisi lokal. Dengan memadukan teori-teori matematika dengan studi kasus batik tulis, buku ini menyajikan perspektif baru tentang bagaimana matematika tidak hanya merupakan ilmu universal tetapi juga bagian integral dari warisan budaya yang hidup.

filosofis.id
filosofis.id
filosofisid
filosofisid@gmail.com

ISBN 978-623-8791-01-9