



Exploration of Ethnomathematics in Indonesian Cultural Heritage

Eksplorasi Etnomatematika Pada Cagar Budaya Indonesia

¹Yunita Miftahul Jannah ²Ika Febriana Wati

^{*3}Melania Eva Wulanningtyas

¹Universitas Katolik Parahyangan Bandung, Indonesia, ²Universitas Negeri Surabaya, Indonesia, ³Universitas Katolik Parahyangan Bandung, Indonesia

e-mail: melaniaeva@unpar.ac.id

Abstract

Cultural heritage represents historical legacies rich in philosophical, artistic, and technological values, and holds great potential to be utilized in local wisdom-based learning. The integration of ethnomathematics into mathematics education is crucial as an effort to connect mathematical concepts with cultural contexts, making learning more meaningful and relevant. This study aims to identify mathematical concepts embedded within Indonesian cultural heritage, particularly in structures such as forts, monuments, temples, artifacts, inscriptions, and palaces. This research employed a Systematic Literature Review (SLR) approach, consisting of five main stages: identifying the research question, establishing inclusion and exclusion criteria, developing a data search strategy, selecting and evaluating relevant articles, and conducting data analysis and synthesis. Data were obtained from scholarly articles published within the last ten years (2014–2024), retrieved from databases such as Google Scholar, ERIC, and ResearchGate. A total of 19 relevant articles were selected as primary studies. The findings reveal that various cultural heritage objects in Indonesia contain numerous mathematical concepts, including plane and solid geometry, geometric transformations, measurement, line symmetry, congruence, and similarity. These concepts are reflected in architectural structures, ornamentations, and design patterns of cultural buildings and artifacts. The study concludes that ethnomathematics found in Indonesian cultural heritage holds significant potential to be developed as a contextual mathematics learning resource. It can strengthen cultural identity, enhance mathematical literacy, and support learning that is relevant to students' real-life experiences.

Keywords: *ethnomathematics, cultural heritage, systematic literature review*

Abstrak

Cagar budaya merupakan warisan sejarah yang sarat nilai filosofi, seni, dan teknologi, serta memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan dalam pembelajaran berbasis kearifan lokal. Integrasi etnomatematika dalam pendidikan matematika menjadi penting sebagai upaya untuk menghubungkan konsep-konsep matematika dengan konteks budaya, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan relevan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi konsep matematika yang terkandung dalam cagar budaya Indonesia, khususnya pada objek seperti benteng, monumen, candi, artefak, prasasti, dan bangunan istana. Penelitian ini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) dengan lima tahapan utama: identifikasi pertanyaan penelitian, penetapan kriteria inklusi dan eksklusi, strategi pencarian data, seleksi dan evaluasi artikel, serta analisis dan sintesis data. Data diperoleh dari artikel-artikel

ilmiah yang dipublikasikan dalam rentang 10 tahun terakhir (2014–2024) dan ditelusuri melalui basis data Google Scholar, ERIC, dan ResearchGate. Dari hasil penelusuran, diperoleh 19 artikel yang relevan dan dijadikan sebagai sumber studi primer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa objek-objek cagar budaya di Indonesia mengandung berbagai konsep matematika, seperti geometri bidang datar dan ruang, transformasi geometri, pengukuran, simetri lipat, kongruensi, dan kesebangunan. Konsep-konsep tersebut ditemukan dalam struktur arsitektur, ornamen, serta pola desain pada bangunan dan artefak budaya. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa etnomatematika pada cagar budaya Indonesia memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai sumber belajar matematika kontekstual yang mampu memperkuat identitas budaya, meningkatkan literasi matematika, serta mendukung pembelajaran yang relevan dengan kehidupan siswa.

Kata kunci: cagar budaya, etnomatematika, systematic literature review



Licensed under Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International.

*Copyright (c) 2025 Yunita Miftahul Jannah, Ika Febriana Wati, Melania Eva Wulanningtyas

Pendahuluan

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang wajib untuk dipelajari pada pendidikan formal mulai dari jenjang pendidikan dasar sampai menengah. Hal ini dikarenakan matematika merupakan ilmu dasar atau *basic science* yang implementasinya sangat dibutuhkan oleh perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Sinta & Dharmayana, 2018). *Basic science* didefinisikan sebagai kumpulan pengetahuan mengenai konsep-konsep dasar dalam bidang IPTEK atau Ilmu Pengetahuan Alam Dan Teknologi (Jana, 2017). National Academy of Sciences United States “*basic science is research aimed at increasing our scientific knowledge about nature and the laws that control it, without being directed toward any specific practical application. It is an effort to understand how the universe work*” (Moris, 2018). Definisi tersebut memiliki makna bahwa *basic science* adalah penelitian yang bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan ilmiah kita tentang alam dan hukum-hukum yang mengendalikannya, tanpa diarahkan pada penerapan praktis tertentu. Ini adalah upaya untuk memahami cara kerja alam semesta.

Matematika merupakan ilmu yang membahas mengenai pola atau keteraturan (*pattern*) dan tingkatan (*order*) (Fajar Shadiq, 2014). Di sekolah, guru memfasilitasi siswa untuk belajar berpikir melalui keteraturan (*pattern*) yang ada dengan mengetahui pola matematika. Pembelajaran matematika merupakan suatu proses belajar mengajar yang mengandung dua jenis kegiatan yang tidak dapat terpisahkan. Kegiatan tersebut adalah

belajar dan mengajar (Prasasty & Utaminingtyas, 2020). Tujuan dari pembelajaran matematika di sekolah adalah untuk mempersiapkan siswa agar dapat menggunakan matematika dan pola pikir matematika dalam kehidupan sehari-hari (Suherman, 2003). Secara mendetail tujuan pembelajaran matematika di sekolah adalah agar siswa mampu mencapai hal-hal seperti berikut: (1) mampu menggunakan pola dan sifat matematika, (2) mampu memecahkan masalah, menyelesaikan model serta menafsirkan solusi, (3) mampu mengomunikasikan gagasan serta simbol-simbol dalam matematika, (4) memiliki sikap menghargai implementasi matematika dalam kehidupan sehari-hari seperti rasa ingin tahu dalam pembelajaran matematika (Hasratuddin, 2013).

Meskipun matematika dibelajarkan melalui pembelajaran dalam ruang kelas, tetapi matematika memiliki makna dan implementasi yang sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa. Banyak kegiatan atau aktivitas harian yang tak luput dari konsep matematika. Dalam menyelesaikan permasalahan pada kehidupan sehari-hari tersebut pun, diperlukan pola pikir matematis yang bisa dilakukan dengan mengaitkan hubungan antar konsep matematika (Siagian, 2016).

Keterkaitan matematika dengan kehidupan sehari-hari salah satunya adalah melalui budaya. Indonesia merupakan negara kepulauan yang kaya dengan beragam budaya, suku bangsa, dan tradisi. Setiap provinsi memiliki ciri khas berbeda yang terangkum dalam satu kesatuan sesuai dengan semboyan negara yaitu Bhinneka Tunggal Ika (Rahayu et al., 2020). Koherensi antara budaya dan matematika ini disebut dengan etnomatematika. Etnomatematika merupakan kajian yang menggabungkan antara budaya dan matematika. Kajian ini bertujuan untuk memahami bagaimana konsep-konsep matematika digunakan dan dipahami dalam konteks budaya tertentu

Etnomatematika merupakan ilmu yang memahami bagaimana matematika dan budaya saling berkaitan dengan tujuan yakni mengekspresikan hubungan antara keduanya (Marsigit et al., 2018). Secara bahasa etnomatematika berasal dari kata "*Ethno*" yang diartikan sebagai sesuatu yang mengacu pada konteks sosial budaya, salah satunya budaya masyarakat. "*Mathema*" diartikan sebagai menjelaskan, mengetahui, mengukur, dan menyimpulkan. Dan "*Tics*" berasal dari kata *techne* yang berarti teknik. Secara istilah etnomatematika merupakan antropologi budaya pada matematika dan pendidikan matematika (Pratiwi & Pujiastuti, 2020).

Etnomatematika sangat efektif dalam membelajarkan siswa mengenai keterkaitan matematika dengan kehidupan sehari-hari. Karena hal-hal yang nyata dan

berhubungan dengan pengalaman peserta didik sehari-hari dapat dijadikan sumber belajar yang menarik (Lubis & Widada, 2020). Matematika di sekolah memiliki tujuan bukan hanya membekali siswa untuk persiapan dalam menghadapi ujian sekolah dan ujian saja, namun tujuan dipelajarinya matematika di sekolah adalah untuk mempersiapkan siswa agar dapat menggunakan matematika dalam kehidupan sehari-hari yang salah satu contohnya adalah melalui unsur budaya (Resfaty et al., 2019).

Urgensi dari penelitian ini terletak pada pentingnya menghadirkan pembelajaran matematika yang kontekstual, relevan, dan bermakna bagi siswa di tengah tantangan rendahnya literasi matematika nasional serta terbatasnya sumber ajar yang mengaitkan matematika dengan budaya lokal. Padahal, kekayaan budaya Indonesia sangat potensial untuk dijadikan sebagai media penghubung antara konsep abstrak matematika dengan realitas konkret yang dikenal siswa. Sayangnya, pemanfaatan kekayaan budaya ini, khususnya cagar budaya, dalam pembelajaran matematika masih sangat terbatas.

Studi literatur ini dilakukan untuk menelusuri berbagai aktivitas etnomatematika yang terdapat pada budaya Indonesia, khususnya cagar budaya, berdasarkan hasil-hasil penelitian sebelumnya. Melalui studi ini, diharapkan ditemukan beragam konsep matematika yang terkandung dalam struktur bangunan budaya seperti candi, istana, benteng, artefak, dan prasasti, yang dapat diintegrasikan dalam pembelajaran.

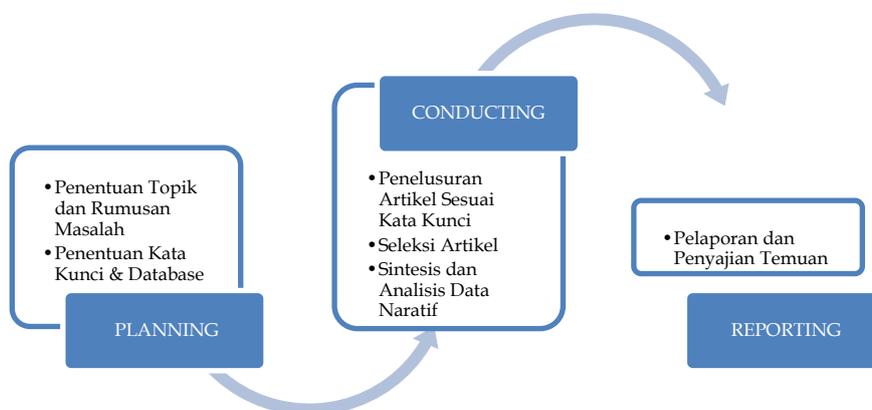
Temuan dari studi ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai acuan bagi guru untuk mengembangkan bahan ajar yang bersinergi antara matematika dan budaya lokal, dengan menyesuaikan pada kekhasan daerah masing-masing. Hal ini bertujuan agar siswa memahami bahwa matematika sangat dekat dengan kehidupan mereka sehari-hari, salah satunya melalui unsur budaya yang mereka kenal dan alami secara langsung.

Kebaruan (*novelty*) dari penelitian ini terletak pada fokus kajian sistematis terhadap keterkaitan antara konsep matematika dan bentuk-bentuk cagar budaya yang selama ini belum banyak dieksplorasi secara mendalam dalam konteks literatur etnomatematika. Penelitian ini tidak hanya mengangkat keberadaan unsur matematika dalam budaya, tetapi secara spesifik mengelompokkan dan mengidentifikasi jenis konsep matematika yang muncul pada berbagai jenis cagar budaya di Indonesia melalui pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR). Dengan demikian, hasil penelitian ini

menawarkan kebaruan berupa pemetaan etnomatematika berbasis cagar budaya yang dapat dijadikan sebagai pijakan awal dalam penyusunan modul ajar dan pengembangan kurikulum kontekstual berbasis budaya.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan *Systematic Literature Review* (SLR) yang sistematis dan obyektif yang dilakukan dengan cara mengumpulkan, mengevaluasi, dan mensintesis berbagai sumber literatur yang telah dipublikasikan sebelumnya (Suciati et al., 2022). Sumber literatur dipilih sesuai dengan topik yang diangkat dalam penelitian. Langkah-langkah dalam metode *Systematic Literature Review* (SLR) menggunakan tiga tahapan (Choifah et al., 2022) yang ditampilkan dalam gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1 Bagan Alur Penelitian

Planning

Pada tahap ini dirumuskan mengenai topik yang akan diambil dalam penelitian ini. Berdasarkan topik yang telah ditentukan tersebut, ditentukan kriteria pencarian artikel berdasarkan sumber Google Scholar, Erics, dan Research Gate dengan durasi publikasi 10 tahun terakhir atau berkisar dari tahun 2014 sampai 2024. Dalam penelitian ini, topik yang diangkat adalah perihal etnomatematika pada bangunan benteng di Indonesia. Oleh karenanya, kata kunci yang digunakan untuk adalah “etnomatematika” dan “benteng”.

Conducting

Tahap conducting merupakan pelaksanaan dalam penelitian yang menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR). Pada tahap ini dilakukan pencarian artikel yang memiliki kesesuaian dengan kata kunci. Pada tahap ini diperoleh total terdapat 100 artikel yang memenuhi kriteria sesuai dengan kata kunci. Setelah

melakukan seleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi dari 100 artikel tersebut, terpilihlah 41 artikel yang akan digunakan sebagai sumber data.

Dalam penelitian ini, kriteria inklusi merupakan artikel yang memiliki karakteristik sesuai dengan topik yang akan diteliti. Sedangkan, kriteria eksklusi yaitu mengeluarkan artikel yang sebelumnya sudah masuk kedalam kriteria inklusi yang disebabkan oleh berbagai faktor (Sugiyono, 2014).

Kriteria inklusi yang diterapkan pada penelitian ini yaitu jurnal dengan SINTA yang jelas, prosiding akademik dengan rentang waktu publikasi jurnal dalam 10 tahun terakhir. Sementara kriteria eksklusi mencakup isi artikel yang tidak tersedia atau lengkap, abstrak yang tidak relevan dengan isi serta penelitian yang dilakukan, dan yang terakhir adalah kesimpulan yang ditarik pada penelitian tersebut tidak jelas. Setelah proses filtrasi dengan acuan kriteria inklusi dan eksklusi selesai, tahapan selanjutnya adalah mensintesis data guna menganalisis dan mengevaluasi hasil penelitian dari 41 artikel tersebut. Sintesis data pada penelitian ini disajikan secara naratif.

Reporting

Tahap *reporting* merupakan tahap terakhir dalam metode *Systematic Literature Review* (SLR). Pada tahapan ini, dipaparkan hasil analisis dan evaluasi dari review 19 artikel sesuai dengan format yang telah ditentukan.

Hasil dan Pembahasan

Dari hasil penelusuran artikel di Google Scholar, Erics, dan Research Gate, diketahui bahwa terdapat lima artikel yang publish di Jurnal Nasional terakreditasi Sinta 3, sembilan artikel yang publish di Jurnal Nasional terakreditasi Sinta 4, empat artikel yang publish di Jurnal Nasional terakreditasi Sinta 5 dan satu artikel yang publish di Jurnal Nasional terakreditasi Sinta 6. Sehingga, totalnya terdapat sembilan belas artikel yang dianalisis dalam penelitian ini. Secara lebih lengkapnya ditampilkan dalam Tabel 1.

Tabel 1 Daftar Artikel yang Digunakan

No	Nama Penulis	Tahun	Jurnal dan Sinta	Pertanyaan Penelitian	Metode Penelitian
1.	Rosita, Asfida, Muhammad Ahyar Annur, Azis	2020	Jurnal Akademik Pendidikan Matematika (Sinta 6)	(1) Apa konsep matematika pada arsitektur Benteng Keraton Buton? (2) Bagaimana implikasi etnomatematika pada Benteng Keraton Buton dengan pembelajaran Matematika?	Penelitian jenis eksploratif menggunakan metode kualitatif naturalistik karena dilakukan pada kondisi alamiah
2.	Khayat	2020	Jurnal UNION (Sinta 4)	Bagaimana keterkaitan antara konstruksi bangunan benteng Van der Wijck dengan konsep bangun datar?	Penelitian eksploratif
3.	Hesti A.A, Setiana D, Denik A	2021	Jurnal UNION (Sinta 4)	Bagaimana unsur serta konsep matematika yang ada pada benteng Marlborough?	Metode kualitatif pendekatan etnografi
4.	Mufidatunnisa, N & Hidayati N	2022	Jurnal Teorema (Sinta 3)	Bagaimana mengeksplorasi etnomatematika pada Monumen & Museum PETA?	Penelitian kualitatif pendekatan etnografi
5.	Putu W.C, Ni Wayan D.A.P, Ni Putu M.A, I G.A.M.S.	2024	<i>Journal on Education</i> (Sinta 5)	Bagaimana mengeksplorasi etnomatematika asi di lingkungan Monumen Perjuangan Rakyat Bali?	Penelitian eksploratif dengan pendekatan etnografi
6.	Rahmi Nur F.U, Dedi M, Nani R, Sukirwan, H.Hamid	2020	JP3M Universitas Siliwangi (Sinta 4)	Bagaimana ajaran, filosofi, dan konsep matematika yang terdapat dalam Candi Borobudur, serta hubungan dari ketiganya?	Metode eksploratif dengan pendekatan historis dan kultural
7.	Sylviyani Hardiarti	2017	Jurnal AKSIOMA (Sinta 2)	Bagaimana keterkaitan matematika dan budaya dan potensi budaya dalam pendekatan pembelajaran matematika?	Penelitian eksploratif dengan pendekatan etnografi
8.	Tety Dwi Jayanti, Ratih Puspasari	2020	Jurnal JP2M (Sinta 4)	Adakah unsur (konsep) Etnomatematika pada Candi Sanggrahan Tulungagung?	Penelitian eksploratif dengan pendekatan etnografi
9.	Muh Irsyad, AA. Sujadi & Dafid S.S.	2020	Jurnal UNION (Sinta 4)	Bagaimana mengeksplorasi etnomatematika pada Candi Asu?	Metode kualitatif pendekatan etnografi
10.	Riski Ainurrisza, Titik Sugiarti, Fajar S. H	2020	EDUCARE: Journal of Primary Education (Sinta 4)	Bagaimana menganalisis muatan etnomatematika pada candi Selogending di Kandangan sebagai bahan ajar matematika kelas 4 SD?	Jenis penelitian kualitatif
11.	Nursahadah	2019	Math Education (Sinta 5)	Bagaimana mengeksplorasi etnomatematika pada Candi Portibi?	Penelitian eksploratif dengan pendekatan etnografi
12.	Endah W, Annisatul F, Azzah S.P, Esa A. M, H.	2023	MATH-EDU: Jurnal Ilmu Pendidikan Matematika	Bagaimana kaitan antara bangunan tiga Candi Trimurti pada kompleks Candi Prambanan dengan nilai-nilai filosofis serta	Penelitian kualitatif dengan pendekatan etnografi

No	Nama Penulis	Tahun	Jurnal dan Sinta	Pertanyaan Penelitian	Metode Penelitian
	Aliyah, Sintya, Zahra V		(Sinta 4)	konsep-konsep matematika didalamnya?	
13.	Ayu F, Rahman, Laras, Dian A. Maharbid	2023	DWIJA CENDEKIA (Sinta 3)	Bagaimana mengeksplorasi etnomatematika pada Candi Jiwa?	Penelitian eksploratif dengan pendekatan etnografi
14.	Dhiajeng Wulandari, Mega Teguh Budiarto	2020	Jurnal Transformasi (Sinta 4)	Bagaimana konsep matematika yang diaplikasikan dan dikembangkan pada arsitektur bangunan candi peninggalan Kerajaan Singosari?	Penelitian kualitatif dengan pendekatan etnografi
15.	Bernadeti Sartika Yasni Litik, Dian Fitri Argarini	2023	Ilmiah Matematika Relistik (Sinta 5)	Bagaimana konsep matematika yang terdapat pada artefak peninggalan sejarah di museum rumah budaya Sumba?	Penelitian kualitatif dengan pendekatan etnografi
16.	Dilla Dwi Cahyani, Mega Teguh B	2020	Jurnal Cendekia (Sinta 4)	Bagaimana mengeksplorasi etnomatematika pada prasasti peninggalan kerajaan di Jatim?	Penelitian kualitatif pendekatan etnografi
17.	Nur R. Rizqi, Jihan H. Putri, Isra S. H.	2022	Jurnal Eduscience (Sinta 5)	Bagaimana temuan etnomatematika di Istana Maimun Sumut?	Penelitian eksploratif menggunakan pendekatan etnografi
18.	M. Rusli Baharuddin, R. Yanti, Andi Wafda	2023	Jurnal Tadris Matematika (Sinta 3)	Bagaimana kajian etnomatematika pada bangunan istana Langkanae di kota Palopo?	Penelitian kualitatif deskriptif dengan pendekatan etnografi
19	Hermina A, Ulfa Badu, Yafet A, Uke	2019	Jurnal Inomatika (Sinta 3)	Bagaimana kajian etnomatematika pada Istana Kerajaan Amanuban?	Penelitian kualitatif dengan metode etnografi

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui bahwa tema atau judul penelitian yang berkaitan dengan etnomatematika pada cagar budaya di Indonesia yang terbit pada jurnal bereputasi terakreditasi sinta berjumlah sembilan belas dengan rentang tahun dari 2014 sampai 2024. Seluruh artikel yang dianalisis dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Mayoritas artikel tersebut mengumpulkan datanya melalui wawancara, observasi, dokumentasi, atau studi literatur, tergantung pada konteks budaya yang dikaji. Dalam penelitian ini, yang digunakan adalah *Systematic Literature Review* yang mana penelitian tidak melakukan pengumpulan data primer secara langsung, melainkan menganalisis dan mensintesis hasil-hasil penelitian yang telah dipublikasikan sebelumnya.

Penelitian etnografi menjadi penelitian yang cukup sering digunakan terutama dalam penelitian-penelitian ilmu sosial humaniora serta dalam penelitian yang berkaitan dengan etnis dan budaya (Windiani, 2016). Salah satu alasan tingginya peneliti banyak

yang menggunakan etnografi karena etnografi tolok ukur etnografi menitikberatkan pada aspek kebudayaan yang melekat pada suatu sistem kemasyarakatan, termasuk dalam kebudayaan yang melekat pada suatu bangsa (Kamarusdiana, 2019). Titik fokus etnografi dapat meliputi studi intensif budaya dan bahasa, studi intensif bidang atau domain tunggal serta gabungan metode historis, observasi dan wawancara (Emzir, 2008).

Selanjutnya dari kesembilanbelas artikel tersebut, dibahas temuan konsep matematika yang ada dalam bangunan benteng benteng, monumen, candi, artefak, prasasti, dan bangunan istana. Konsep matematika yang ditemukan sangat beragam seperti yang terlihat pada tabel 2.

Tabel 2 Temuan dalam Artikel

No	Jenis Bangunan	Nama Situs	Konsep Matematika yang Ditemukan
1	Benteng	Benteng Keraton Buton	Geometri datar & ruang, simetri, pola bilangan, luas, perbandingan
2	Benteng	Benteng Van der Wijck	Bangun datar, proporsi, simetri
3	Benteng	Benteng Marlborough	Transformasi geometri, simetri, bangun datar & ruang
4	Monumen	Monumen & Museum PETA	Bangun datar, simetri, ukuran dan proporsi
5	Monumen	Monumen Perjuangan Rakyat Bali	Bangun ruang, skala, simetri, rotasi
6	Candi	Candi Borobudur	Fraktal, Fibonacci, rasio emas, simetri radial, susunan bilangan
7	Candi	Candi Sanggrahan Tulungagung	Proporsi, geometri bangun datar & ruang
8	Candi	Candi Asu	Pola struktur, volume, proporsi
9	Candi	Candi Selogending	Simetri, garis sejajar, bangun datar
10	Candi	Candi Portibi	Proporsi dinding, bangun datar
11	Candi	Trimurti - Prambanan	Simetri vertikal, proporsi tinggi-dasar, pola geometris
12	Candi	Candi Jiwa	Struktur bertingkat, simetri, bangun ruang
13	Candi	Candi Singosari	Bangun datar, rasio arsitektural
14	Artefak	Artefak di Museum Rumah Budaya Sumba	Simetri, fraktal, motif segitiga, persegi, belah ketupat
15	Prasasti	Prasasti di Jawa Timur	Sistem bilangan kuno, proporsi, penghitungan kalender
16	Istana	Istana Maimun	Geometri ruang, simetri, rotasi, denah segi banyak
17	Istana	Istana Langkanae	Geometri rumah panggung, rasio bangunan, bentuk segitiga, trapesium
18	Istana	Istana Amanuban	Simetri reflektif, perbandingan ruang, bangun datar
19	Istana	Istana Kerajaan Amanuban	Struktur simetris, sistem zonasi ruang, bentuk atap geometri tradisional

Hasil analisis menunjukkan bahwa bangunan-bangunan budaya tradisional di Indonesia menyimpan konsep matematika yang sangat beragam, baik secara eksplisit

melalui bentuk arsitektur maupun secara implisit melalui nilai-nilai budaya yang terkandung di dalamnya. Pada bangunan benteng seperti Benteng Keraton Buton, Benteng Van der Wijck, dan Benteng Marlborough, ditemukan banyak penggunaan konsep geometri datar dan ruang, seperti bentuk segi banyak, lingkaran, simetri, serta transformasi geometri. Bangunan-bangunan ini menunjukkan keteraturan bentuk dan ketepatan proporsi yang tidak hanya bersifat estetika, tetapi juga fungsional, seperti penguatan struktur, penataan ruang strategis, hingga elemen pertahanan.

Sementara itu, pada bangunan monumen, seperti Monumen PETA dan Monumen Perjuangan Rakyat Bali, ditemukan penerapan bangun ruang dan simetri rotasional yang mendukung desain visual dan daya tarik bangunan. Selain itu, ukuran dan skala monumen memperlihatkan proporsi yang dirancang secara matematis untuk memberikan efek monumental.

Bangunan candi menunjukkan kekayaan konsep matematika yang paling kompleks dan mendalam. Misalnya, Candi Borobudur tidak hanya menunjukkan konsep bangun ruang dan simetri radial, tetapi juga mengandung struktur fraktal, rasio Fibonacci, serta susunan stupa yang teratur mengikuti pola bilangan tertentu. Hal ini memperlihatkan bahwa masyarakat pada masa itu telah menguasai perhitungan dan geometri tingkat tinggi. Candi-candi lainnya seperti Candi Prambanan, Jiwa, Portibi, dan Sanggrahan juga menunjukkan susunan struktur berlapis, penggunaan simetri vertikal dan horizontal, serta rasio proporsional antara tinggi, panjang, dan lebar.

Temuan dari artefak budaya, seperti yang ada di Rumah Budaya Sumba, juga menunjukkan konsep geometri datar, pola fraktal, serta motif simetris yang berulang. Motif-motif tersebut digunakan dalam ornamen pakaian, ukiran kayu, dan perlengkapan adat, menunjukkan bahwa estetika dalam budaya juga didasarkan pada struktur matematis.

Dalam prasasti, seperti yang ditemukan di Jawa Timur, identifikasi unsur matematika terlihat dari sistem bilangan kuno, proporsi dalam penulisan, dan penghitungan kalender atau siklus waktu, yang menunjukkan bahwa matematika tidak hanya berkaitan dengan bentuk fisik, tetapi juga mencakup aspek konseptual dan simbolik dalam kebudayaan.

Adapun bangunan istana, seperti Istana Maimun, Langkanae, dan Amanuban, memperlihatkan pemanfaatan geometri ruang, denah berbentuk segi banyak, serta struktur rumah panggung yang proporsional. Susunan ruang yang bersifat hierarkis,

bentuk atap, serta zonasi antar ruangan menunjukkan bahwa konsep pengukuran dan pembagian ruang telah diterapkan secara konsisten dan terstruktur.

Melalui keseluruhan artikel yang dianalisis, diketahui bahwa konsep matematika paling dominan adalah geometri, simetri, dan proporsi. Selain itu, hasil temuan juga menunjukkan bahwa matematika hadir secara alami dalam budaya. Hal ini membuktikan bahwa masyarakat tradisional Indonesia telah memiliki pengetahuan matematika praktis dan filosofis yang kaya dan kontekstual.

Temuan pada bagian hasil memperkuat pandangan bahwa etnomatematika merupakan representasi matematika yang hidup dalam budaya masyarakat. D'Ambrosio (2001) pelopor etnomatematika menjelaskan bahwa etnomatematika adalah "*the mathematics which is practised among identifiable cultural groups*" yaitu bentuk matematika yang muncul dari praktik hidup komunitas tertentu. Hal ini selaras dengan bagaimana struktur candi, istana, dan artefak di Indonesia menyimpan konsep-konsep matematika kontekstual yang erat dengan budaya dan nilai-nilai spiritual masyarakat.

Pada tabel 2 pada bagian hasil dipaparkan mengenai adanya etnomatematika pada bangunan benteng, monumen, candi, artefak, prasasti, dan bangunan istana yang ada di Indonesia. Mengenai cagar alam Indonesia yang berupa bangunan benteng, terdapat 3 artikel yang membahas mengenai adanya keterkaitan terhadap etnomatematika. Artikel pertama yang ditulis oleh Rosita, Asfida, Annur, & Azis pada tahun 2020. Dalam artikelya, dibahas bahwa etnomatematika pada bangunan benteng Keraton Buton tersebut berupa bentuk bangun datar seperti trapesium, persegi, persegi panjang dan segitiga siku-siku (Rosita et al., 2020). Pada artikel kedua, etnomatematika pada benteng Van Der Wijck Gombong Jawa Tengah berupa bangun datar diantaranya segidelapan, segiempat, dan lingkaran (Khayat, 2020). Selanjutnya, pada artikel ketiga, etnomatematika pada benteng Marlborough berupa bangun datar yaitu segitiga, persegi panjang, jajar genjang, trapesium, persegi dan bangun ruang yaitu balok (Astuti et al., 2021). Berdasarkan ketiga artikel tersebut maka dapat disimpulkan bahwa etnomatematika pada benteng yakni berupa bangun datar dan bangun ruang.

Pada artikel keempat berdasarkan tabel 2 diketahui bahwa etnomatematika pada Monumen Peta di Kota Bogor berupa bangun datar yaitu persegi panjang dan segitiga, serta bangun datar sisi lengkung yaitu setengah lingkaran (Mufidatunnisa & Hidayati, 2022). Sedangkan, pada artikel kelima etnomatematika pada Monumen Perjuangan Rakyat Bali berupa bangun ruang (tabung) serta bangun datar (persegi, persegi panjang,

lingkaran, trapesium, jajar genjang, segitiga siku-siku dan sama kaki, segi delapan) (Cahyaningrat et al., 2024). Berdasarkan kedua artikel tersebut maka dapat disimpulkan bahwa etnomatematika pada monumen yakni berupa bangun datar dan bangun ruang.

Pada artikel keenam, etnomatematika pada Candi Borobudur yaitu bangun datar berupa lingkaran, persegi panjang, segitiga, persegi, jajargenjang dan juga bangun ruang berupa kubus, balok, dan kerucut (Utami et al., 2020). Pada artikel ketujuh, etnomatematika pada Candi Muaro Jambi yaitu bangun datar berupa persegi, persegi panjang dan trapezium (Hardiarti, 2017). Pada artikel kedelapan, etnomatematika pada Candi Sanggrahan Tulungagung yaitu bangun datar berupa lingkaran, persegi panjang dan trapesium. Selain bangun datar, juga memiliki konsep matematika yaitu simetri lipat, kesebangunan dan kongruen, pencerminan, dan juga garis dan sudut (Jayanti & Puspasari, 2020). Pada artikel kesembilan, etnomatematika pada Candi Asu yaitu bangun datar, bangun ruang, dan konsep refleksi (Irsyad et al., 2020). Pada artikel kesepuluh, etnomatematika pada Candi Selogending yaitu bangun ruang berupa prisma segitiga siku-siku dan balok serta refleksi (Ainurriza et al., 2020). Pada artikel kesebelas, etnomatematika pada Candi Portibi yaitu bangun datar berupa persegi (Nursahadah, 2019). Pada artikel keduabelas, etnomatematika pada Candi Trimurti yaitu bangun ruang berupa limas segiempat dan konsep kesebangunan (Wulantina et al., 2023). Pada artikel ketigabelas, etnomatematika pada Candi Jiwa bangun datar berupa persegi, persegi panjang, dan lingkaran (Fitri et al., 2023). Berdasarkan kedelapan artikel tersebut maka dapat disimpulkan bahwa etnomatematika pada candi dapat berupa macam-macam konsep matematika seperti bangun datar, bangun ruang, simetri lipat, kesebangunan, transformasi geometri, garis dan sudut. Bentuk candi yang kompleks membuat cagar budaya tersebut mengandung banyak konsep matematika di dalamnya.

Pada artikel keempatbelas, etnomatematika pada artefak Kerajaan Singosari memiliki konsep balok, persegi, limas, lingkaran, setengah lingkaran, refleksi, translasi, sudut siku-siku, dan pengukuran (Wulandari & Budiarto, 2020). Pada artikel kelimabelas, etnomatematika pada artefak peninggalan sejarah di kota NTT memiliki konsep bangun datar dan bangun ruang (Litik & Argarini, 2023). Pada artikel keenambelas, etnomatematika pada prasasti peninggalan kerajaan di Jawa Timur memiliki konsep bangun datar dan bangun ruang (Cahyani & Budiarto, 2020).

Berdasarkan ketiga artikel tersebut maka dapat disimpulkan bahwa etnomatematika pada monumen yakni berupa bangun datar, bangun ruang, dan transformasi geometri.

Pada artikel ketujuhbelas, etnomatematika pada Istana Maimun memiliki konsep bangun datar yaitu $\frac{1}{2}$ lingkaran, lingkaran, segi tujuh, persegi, persegi panjang, segitiga dan trapesium (Rizqi et al., 2022). Pada artikel kedelapanbelas, etnomatematika pada Istana Langkanae memiliki konsep bangun datar yaitu lingkaran, segi tujuh, persegi, persegi panjang, segitiga dan trapesium. Ada juga bangun ruang yaitu tabung (Baharuddin et al., 2023). Pada artikel sembilanbelas, etnomatematika pada Istana Maimun memiliki konsep bangun ruang yaitu balok, limas, belah ketupat. Terdapat pula konsep kongruen (Amul et al., 2019). Berdasarkan ketiga artikel tersebut maka dapat disimpulkan bahwa etnomatematika pada bangunan Istana yakni berupa konsep bangun datar, bangun ruang, dan konsep kongruen.

Simetri dan transformasi geometri yang ditemukan pada benteng, istana, dan monumen menunjukkan bahwa masyarakat masa lalu telah memiliki pemahaman mendalam mengenai keteraturan bentuk, keseimbangan visual, dan efisiensi ruang. Bishop (1988) mengemukakan bahwa ada enam aktivitas matematis universal dalam budaya manusia, yaitu menghitung, mendesain, mengukur, menempatkan, menjelaskan, dan bermain. Aktivitas mendesain dan menempatkan sangat tampak dalam arsitektur tradisional, yang tidak hanya mengutamakan fungsi, tetapi juga keindahan dan makna.

Selain itu, hasil ini juga menunjukkan bahwa bangunan budaya memiliki potensi besar sebagai media pembelajaran matematika kontekstual, terutama di jenjang pendidikan dasar. Dengan menggunakan bangunan budaya sebagai sumber belajar, siswa tidak hanya mempelajari konsep matematika, tetapi juga memahami nilai budaya dan sejarah. Pendekatan ini sejalan dengan semangat Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran yang relevan, bermakna, dan kontekstual. Menurut Zaslavsky (1996), penggunaan konteks budaya dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan pemahaman siswa, karena mereka dapat mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari dan lingkungan sosialnya.

Tak hanya itu, prasasti dan artefak juga menunjukkan bahwa sistem bilangan dan penanggalan tradisional dapat diintegrasikan dalam pembelajaran numerasi dan aritmetika. Ascher (1991) menyatakan bahwa sistem bilangan tradisional dan metode

pengukuran lokal adalah bagian dari warisan matematika dunia yang perlu dihargai dan dilestarikan.

Selain menemukan mengenai temuan konsep matematika, diketahui pula bahwa sebagian besar artikel menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode etnografi atau eksploratif yang menekankan pemahaman mendalam terhadap makna dan fungsi terhadap budaya. Metode penelitian ini sangat relevan untuk penelitian etnomatematika karena memberikan ruang bagi peneliti untuk mengeksplorasi nilai-nilai simbolik, praktik sosial, dan filosofi di balik bentuk-bentuk arsitektural dan artefaktual.

Secara keseluruhan, pembahasan ini menunjukkan bahwa matematika dalam konteks etnomatematika tidak hanya membahas perihal angka dan bentuk saja. Tetapi juga menyentuh aspek identitas, spiritualitas, dan hubungan manusia dengan ruang dan waktu. Oleh karena itu, penelitian *Systematic Literature Review (SLR)* ini tidak hanya berkontribusi pada pengembangan kajian etnomatematika, tetapi juga pada penguatan pendidikan berbasis budaya yang lebih holistik dan relevan dengan kehidupan siswa.

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa cagar budaya Indonesia, seperti benteng, monumen, candi, artefak, prasasti, dan bangunan istana, mengandung beragam konsep matematika yang kaya dan bermakna. Konsep-konsep tersebut mencakup geometri bidang datar dan ruang, transformasi geometri, pengukuran, simetri, kongruensi, dan kesebangunan, yang tersembunyi dalam struktur arsitektur maupun ornamen budaya. Temuan ini menunjukkan bahwa matematika telah lama hidup dan berkembang dalam tradisi budaya lokal masyarakat Indonesia.

Integrasi etnomatematika dalam pembelajaran matematika memiliki potensi besar untuk menciptakan proses belajar yang lebih kontekstual, relevan, dan bermakna bagi peserta didik. Melalui pendekatan ini, siswa tidak hanya belajar konsep matematis secara abstrak, tetapi juga memahami keterkaitannya dengan nilai-nilai budaya, sejarah, dan identitas lokal. Hal ini sangat sesuai karena taraf kognitif peserta didik di jenjang sekolah dasar masih belum bisa berpikir secara abstrak. Dengan demikian, etnomatematika dapat berkontribusi dalam memperkuat literasi matematika sekaligus menumbuhkan apresiasi terhadap warisan budaya bangsa.

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan agar guru mulai mengintegrasikan unsur-unsur budaya lokal ke dalam pembelajaran matematika baik dalam bentuk media, LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) maupun proyek berbasis budaya. Selain itu, dengan diketahuinya konsep-konsep matematika yang berkaitan dengan Etnomatematika pada Cagar Budaya Indonesia maka selanjutnya dapat dikembangkan dalam proses pembelajaran matematika di sekolah. Pengembangan pembelajaran dapat dilakukan dengan mengembangkan modul pembelajaran berbasis etnomatematika, media pembelajaran, model pembelajaran, dan metode pembelajaran yang berbasis etnomatematika.

Referensi

- Ainurriza, R., Sugiarti, T., & Utama, F. S. (2020). Etnomatematika pada candi Selogending di desa Kandangan sebagai sumber belajar matematika kelas IV sekolah dasar. *Educare*, 1(3), 283–302.
- Amul, H., Badu, U., Alunat, Y., & Ralmugiz, U. (2019). Etnomatematika Pada Istana Kerajaan Amanuban (Sonaf Son Besi). *INOMATIKA*, 1(2), 122–131.
- Ascher, M. (1991). *Ethnomathematics: A Multicultural View of Mathematical Ideas*. Pacific Grove, CA: Brooks/Cole Publishing Company.
- Astuti, H. A., Setiana, D., & Agustito, D. (2021). Eksplorasi Etnomatematika pada Benteng Marlborough. *Union: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 9(3), 289–296.
- Baharuddin, M. R., Yanti, R., & Wafda, A. (2023). Analisis Kajian Etnomatematika pada Bangunan Istana Langkanae. *JTMT: Journal Tadris Matematika*, 4(1), 33–48.
- Bishop, A. J. (1988). *Mathematical Enculturation: A Cultural Perspective on Mathematics Education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Cahyaningrat, P. W., Pratiwi, N. W. D. A., Alvionitha, N. P. M., & Srinadi, I. G. A. M. (2024). Eksplorasi Etnomatematika pada Monumen Perjuangan Rakyat Bali. *Journal on Education*, 6(2), 12651–12659.
- Cahyani, D. D., & Budiarto, M. T. (2020). Etnomatematika: Eksplorasi prasasti peninggalan kerajaan di Jawa Timur. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 673–689.
- Choifah, C., Suyitno, A., & Pujiastuti, E. (2022). Systematic literature review: Upaya meningkatkan kemampuan berpikir kreatif pada pembelajaran matematika. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 3158–3166.
- D'Ambrosio, U. (2001). *Etnomatematika dan Pendidikan Matematika*. Bandung: UPI Press.
- Emzir. (2008). *Metodologi Penelitian Pendidikan Kualitatif & Kuantitatif*. Rajagrafindo Persada.
- Fajar Shadiq. (2014). *Pembelajaran Matematika: Cara Meningkatkan Kemampuan Berpikir Siswa*. Graha Ilmu.

- Fitri, A., Rahman, R., Aris, I., & Maharbid, D. A. (2023). Eksplorasi Etnomatematika pada Bangunan Candi Jiwa sebagai Sumber Belajar Matematika di Sekolah Dasar. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 7(2).
<https://jurnal.uns.ac.id/jdc/article/view/69171>
- Gerdes, P. (1999). *Geometry from Africa: Mathematical and Educational Explorations*. Washington DC: The Mathematical Association of America.
- Hand, J. R., & Lev, B. (2003). *Intangible assets: Values, measures, and risks: values, measures, and risks*. Oup Oxford.
- Hardiarti, S. (2017). Etnomatematika: Aplikasi bangun datar segiempat pada candi muaro jambi. *Aksioma*, 8(2), 99–110.
- Hasratuddin. (2013). Membangun Karakter Melalui Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika PARADIKMA*, 6(2), 130–141.
- Irsyad, M., Sujadi, A. A., & Setiana, D. S. (2020). Eksplorasi etnomatematika pada candi Asu. *UNION: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 8(1), 11.
- Jana, P. (2017). Pembinaan olimpiade matematika kelas va ci sd negeri ungaran i yogyakarta. *J-Dinamika: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(2).
<https://publikasi.poliije.ac.id/j-dinamika/article/view/527>
- Jayanti, T. D., & Puspasari, R. (2020). Eksplorasi etnomatematika pada candi Sanggrahan Tulungagung. *JP2M (Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika)*, 6(2), 53–66.
- Kamarusdiana, K. (2019). Studi Etnografi Dalam Kerangka Masyarakat Dan Budaya. *SALAM: Jurnal Sosial Dan Budaya Syar-I*, 6(2), 113–128.
- Khayat, K. (2020). Etnomatematika: Bangun Datar pada Benteng Van Der Wijck Gombang Jawa Tengah. *UNION: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 8(1), 121–129.
- Litik, B. S. Y., & Argarini, D. F. (2023). Eksplorasi Etnomatematika Pada Artefak Peninggalan Sejarah Di Kota Ntt. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*, 4(1), 79–88.
- Lubis, A. N. M. T., & Widada, W. (2020). Kemampuan Problem Solving Siswa melalui Model Pembelajaran Matematika Realistik Berorientasi Etnomatematika Bengkulu. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 5(1), 127–133.
- Marsigit, M., Setiana, D. S., & Hardiarti, S. (2018). *Pengembangan pembelajaran matematika berbasis etnomatematika*.
<https://j.usjogja.ac.id/index.php/etnomatnesia/article/view/2291>
- Marzuki, I. W. (2020). Benteng-Benteng Pertahanan di Gorontalo: Bentuk, Fungsi, dan Perannya. *DEWAN REDAKSI (BOARD OF EDITORS)*, 47.
- Moris, F. (2018). Definitions of Research and Development: An Annotated Compilation of Official Sources. *National Science Foundation*.
<https://www.nsf.gov/statistics/randdef/rddefinitions.pdf>
- Mufidatunnisa, N., & Hidayati, N. (2022). Eksplorasi Etnomatematika Pada Monumen Dan Museum Peta Di Kota Bogor. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 7(2), 311–320.
- Nursahadah, N. (2019). Ekspolarasi Etnomatematika Pada Bagunan Candi Portibi. *Jurnal MathEducation Nusantara*, 2(2), 120–126.

- Prasasty, N., & Utaminingtyas, S. (2020). Penerapan model discovery learning pada pembelajaran matematika siswa sekolah dasar. *Jurnal Riset Pendidikan Dasar (JRPD)*, 1(1), 57–64.
- Pratiwi, J. W., & Pujiastuti, H. (2020). Eksplorasi etnomatematika pada permainan tradisional kelereng. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 5(2), 1–12.
- Rahayu, A. P., Snae, M., & Bani, S. (2020). Etnomatematika Pada Kain Tenun Lipa Kaet. *MEGA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 16–24.
- Ramanto, M. (2007). *Pengetahuan Bahan Seni Rupa dan Karya*. UNP Press.
- Resfaty, A. G., Muzdalipah, I., & Hidayat, E. (2019). Studi etnomatematika: Mengungkap gagasan dan pola geometris pada kerajinan anyaman mendong di Manonjaya kabupaten Tasikmalaya. *Journal of Authentic Research on Mathematics Education (JARME)*, 1(1). <https://jurnal.unsil.ac.id/index.php/jarme/article/view/623>
- Rizqi, N. R., Putri, J. H., & Hasibuan, I. S. (2022). Eksplorasi Etnomatematika Istana Maimun Di Sumatera Utara. *Jurnal Eduscience*, 9(1), 101–109.
- Rosita, R., Asfida, A., Annur, M. A., & Azis, A. (2020). Eksplorasi Etnomatematika pada Benteng Keraton Buton dan Implikasinya pada Pembelajaran Matematika. *Jurnal Akademik Pendidikan Matematika*, 86–90.
- Siagian. (2016). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. PT. Bumi Aksara.
- Sinta, D., & Dharmayana, I. W. (2018). PENERAPAN MODEL SIKLUS BELAJAR 5E UNTUK MENINGKATKAN AKTIVITAS PEMBELAJARAN MATEMATIKA (PTK pada Siswa Kelas VC SDN 71 Kota Bengkulu). *TRIADIK*, 17(1). <https://ejournal.unib.ac.id/triadik/article/view/11118>
- Suciati, I., Mailili, W. H., & Hajerina, H. (2022). Implementasi geogebra terhadap kemampuan matematis peserta didik dalam pembelajaran: A systematic literature review. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 7(1), 27–42.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Suherman, E. (2003). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Utami, R. N. F., Muhtadi, D., Ratnaningsih, N., Sukirwan, S., & Hamid, H. (2020). Etnomatematika: Eksplorasi candi borobudur. *JP3M (Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pengajaran Matematika)*, 6(1), 13–26.
- Windiani, F. N. (2016). *Menggunakan metode etnografi dalam Penelitian Sosial*. Dimensi Journal Of Sociology.
- Wulandari, D., & Budiarto, M. T. (2020). Etnomatematika: Eksplorasi pada artefak kerajaan Singosari. *Transformasi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 4(1), 203–217.
- Wulantina, E., Fitriah, A., Putri, A. S., Ma'ruf, E. A., Aliyah, H., Sintyaningsih, S., & Vionica, Z. (2023). Eksplorasi Etnomatematika Tiga Candi Trimurti Pada Kompleks Candi Prambanan. *MATH-EDU: Jurnal Ilmu Pendidikan Matematika*, 8(2), 88–97.
- Zaslavsky, C. (1996). *The Multicultural Math Classroom: Bringing in the World*. Portsmouth, NH: Heinemann.