

(Etnomatematika Lopi Sandeq: Literasi Sosial dalam Pendidikan Matematika Berbasis Budaya)

Nuraimah Suharto¹, Suradi², Bernard³

Pendidikan Matematika, Pascasarjana Universitas Negeri Makassar

Email: nuraimahsuharto92@gmail.com¹

Abstract

This research aims to analyze the application of ethnomathematics on the Lopi Sandeq, a traditional boat of the Mandar tribe, in mathematics learning regarding flat shapes and its impact on students' social literacy. This research uses a descriptive qualitative approach, which includes gathering information through methods like watching and participating in activities, detailed interviews with 1 teacher, 6 students, 3 boatmen, and 2 cultural experts, and analyzing documents at SMP Negeri 1 Wonomulyo and Pambusuang Village, Polewali Mandar. The research indicates that the integration of Lopi Sandeq as a learning medium enhances students' understanding in identifying geometric concepts, such as triangles (on the sail), trapezoids (on the hull of the boat), and squares or rectangles (on the Petaq). The connection of learning to familiar cultural objects, which serve as cognitive anchors to visualize abstract concepts, significantly improved the performance of students with low abilities. Additionally, student participation in the mini Sandeq race strengthens social literacy through gender collaboration and appreciation of local wisdom, where female students demonstrate leadership that challenges traditional stereotypes. The special discoveries about how to make Lopi Sandeq show that boat builders use principles of dynamic symmetry and proportional division, even if they don't rely on formal math formulas. This research concludes that a culture-based ethnomathematics approach is not only effective in mathematics education but also serves to preserve cultural heritage and strengthen social values. The implications of this research finding can serve as a foundation for the development of a contextual learning paradigm that aligns with the cultural identity of students.

Keywords: ethnomathematics, Lopi Sandeq, social literacy, cultural geometry, and contextual learning.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan etnomatematika pada Lopi Sandeq, perahu tradisional Suku Mandar, dalam pembelajaran matematika mengenai bangun datar serta dampaknya terhadap literasi sosial siswa. Penelitian ini menggunakan metodologi kualitatif deskriptif, termasuk teknik pengumpulan data seperti observasi partisipatif, wawancara mendalam (dengan 1 guru, 6 siswa, 3 tukang perahu, dan 2 ahli budaya), serta analisis dokumen di SMP Negeri 1 Wonomulyo dan Desa Pambusuang, Polewali Mandar. Penelitian menunjukkan bahwa integrasi Lopi Sandeq sebagai media pembelajaran meningkatkan pemahaman siswa dalam mengidentifikasi konsep geometri, seperti segitiga (pada layar), trapesium (pada lambung perahu), dan persegi atau persegi panjang (pada Petaq). Siswa dengan kemampuan rendah menunjukkan peningkatan signifikan karena pembelajaran dihubungkan dengan objek budaya yang akrab, berfungsi sebagai jangkar kognitif untuk memvisualisasikan konsep abstrak. Selain itu, partisipasi siswa dalam lomba Sandeq mini memperkuat literasi sosial melalui kolaborasi antar gender dan penghargaan terhadap kearifan lokal, di mana siswi perempuan menunjukkan kepemimpinan yang menantang stereotip tradisional. Temuan unik mengenai teknik pembuatan Lopi Sandeq menunjukkan penerapan prinsip simetri dinamis dan pembagian proporsional secara empiris oleh para tukang perahu, meskipun tanpa menggunakan rumus matematika formal. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pendekatan etnomatematika berbasis budaya tidak hanya efektif dalam pendidikan matematika tetapi juga berfungsi sebagai sarana untuk melestarikan warisan budaya dan memperkuat nilai-nilai sosial. Implikasi dari temuan penelitian ini dapat menjadi dasar untuk pengembangan paradigma pembelajaran kontekstual yang selaras dengan identitas budaya siswa.

Kata kunci: Etnomatematika, Lopi Sandeq, Literasi Sosial, Geometri Budaya, Pembelajaran Kontekstual.

PENDAHULUAN

Integrasi etnomatematika ke dalam kurikulum pendidikan di Indonesia menawarkan cara yang baik untuk membantu siswa yang kesulitan memahami konsep matematika yang sulit. Etnomatematika, yang menghubungkan budaya dengan pembelajaran matematika, telah terbukti membuat siswa lebih terlibat dan lebih memahami matematika dengan mengaitkannya pada

budaya yang mereka kenal. Penelitian menunjukkan keberhasilan implementasi etnomatematika dalam berbagai konteks budaya. Contohnya, penerapan motif batik Pandeglang untuk mengajarkan transformasi geometris, termasuk terjemahan, refleksi, rotasi, dan dilatasi, telah menjadikan pembelajaran lebih menarik dan relevan bagi siswa (Ida, 2023). Selain itu, memsiswai transformasi geometris melalui elemen dekoratif bangunan bersejarah di Yogyakarta membantu siswa memahami materi dengan lebih baik karena terkait dengan budaya mereka (Abdullah, 2020).

Namun, meskipun mencapai banyak keberhasilan, implementasi etnomatematika di Indonesia masih terbatas. Seringkali, perhatian terfokus hanya pada elemen budaya populer seperti batik, sementara warisan maritim yang kaya diabaikan, meskipun hal ini merupakan bagian integral dari identitas masyarakat pesisir. Contoh, Lopi Sandeq; perahu tradisional Suku Mandar memiliki desain geometris yang kompleks dan dapat menjadi sumber pembelajaran yang berharga, namun belum dimanfaatkan secara optimum dalam kurikulum (Prahmana et al., 2021). Pengabaian ini menunjukkan masalah yang lebih besar dalam sistem pendidikan Indonesia, di mana kekayaan budaya lokal sebagai sumber pembelajaran belum sepenuhnya digunakan. Di sisi lain, menggunakan bahasa lokal dan budaya, seperti yang ada di rumah tradisional Suku Using, bisa membantu siswa memahami matematika dengan mengaitkan konsep yang sulit dengan pengalaman sehari-hari mereka (Hariastuti et al., 2020). Integrasi nilai-nilai budaya lokal tidak hanya mendorong keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah tetapi juga menumbuhkan lingkungan pembelajaran yang lebih inklusif dan responsif secara budaya (Minawati, 2020). Jadi, menambah aspek etnomatematika untuk mencakup lebih banyak elemen budaya, terutama yang berkaitan dengan warisan maritim, bisa membuat pendidikan matematika di Indonesia lebih efektif.

Eksplorasi etnomatematika di berbagai konteks budaya telah muncul sebagai bidang yang berkembang pesat, dengan penekanan signifikan pada budaya non-Barat dan praktik tradisional. Banyak penelitian telah mendokumentasikan konsep matematika di dalam artefak budaya, seperti geometri dalam desain Navajo, pola tenun Afrika, ukiran Bali, dan batik Jawa (Tamur et al., 2023; Mahuda, 2020; Ida, 2023). Namun, budaya maritim, khususnya teknologi tradisional seperti konstruksi perahu, masih kurang dieksplorasi. Penelitian Yusuf tentang kapal Phinisi di Sulawesi Selatan, misalnya, menekankan konsep geometris dalam desain lambung, meskipun belum mengeksplorasi potensi pedagogis atau dampaknya terhadap literasi sosial (Tamur et al., 2023). Meskipun Gea telah meneliti literasi sosial sebagai bagian penting dalam pendidikan berbasis budaya, hubungannya dengan etnomatematika masih belum diteliti secara mendalam (Tamur et al., 2023).

Etnomatematika berfungsi sebagai penghubung antara praktik budaya dan pendidikan matematika, sebagaimana ditunjukkan dalam penelitian mengenai permainan dan kerajinan tradisional yang mengungkapkan konsep-konsep matematika seperti geometri, simetri, dan transformasi (Wahyuningsih & Astuti, 2023; Mahuda, 2020; Fauzi & Setiawan, 2020). Penelitian ini menunjukkan bahwa mengintegrasikan elemen budaya ke dalam kurikulum matematika dapat meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa dengan menghubungkan konsep abstrak dengan praktik budaya yang dikenal (Ida, 2023; Lidinillah et al., 2022). Potensi etnomatematika dalam berkontribusi terhadap literasi sosial terletak pada kemampuannya mengaitkan pembelajaran matematika dengan identitas dan nilai budaya, sehingga meningkatkan apresiasi yang lebih mendalam terhadap matematika dan warisan budaya (Fauzi et al., 2023; Kurniawan & Hidayati, 2020). Oleh karena itu, penelitian mendatang dapat lebih mendalami integrasi elemen budaya

maritim ke dalam kerangka pendidikan untuk memperkaya pemahaman matematika dan literasi sosial.

Integrasi etnomatematika dalam pembelajaran matematika, khususnya melalui budaya seperti Lopi Sandeq, menyediakan pendekatan dinamis untuk mengajarkan bentuk datar sekaligus meningkatkan literasi sosial. Berbagai penelitian menunjukkan bagaimana etnomatematika menghubungkan praktik budaya dengan konsep matematika, menjadikan pembelajaran lebih relevan dan menarik. Contohnya, penelitian mengenai songket Pandai Sikek menunjukkan bahwa pola tenun tradisional dapat merepresentasikan konsep matematika seperti belah ketupat dan segitiga sama kaki, yang dapat diterapkan secara langsung dalam pembelajaran bentuk datar (Isnaniah et al., 2022). Integrasi pola batik dalam siswa geometri menunjukkan bahwa motif budaya dapat berfungsi sebagai alat pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan pemahaman tentang transformasi geometris (Ida, 2023; Irawan et al., 2022).

Penggunaan etnomatematika tidak hanya membantu masyarakat memahami konsep matematika dengan lebih baik, tetapi juga meningkatkan apresiasi terhadap budaya lokal, seperti yang ditunjukkan dalam penelitian tembikar Mlaten, yang menggabungkan ide geometri dan volume (Pertiwi & Budiarto, 2020). Selain itu, penerapan etnomatematika dalam pendidikan telah terbukti meningkatkan prestasi dan keterlibatan siswa, seperti yang terjadi di sekolah dasar Islam yang mengintegrasikan kearifan lokal dalam pembelajaran matematika ("Etnomatematika Sebagai Inovasi Pembelajaran...", 2023). Strategi ini juga mempromosikan literasi sosial melalui kolaborasi dan penghargaan terhadap budaya, di mana siswa berinteraksi dengan materi yang relevan secara budaya dan bekerja sama lintas gender, seperti dalam konteks lomba Sandeq. Manfaat pedagogis etnomatematika diperkuat oleh penelitian yang menekankan perannya dalam mempermudah aksesibilitas dan kesenangan dalam matematika, sehingga meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan memperkuat hubungan siswa dengan warisan budaya mereka (Cahyadi et al., 2020; Jannah et al., 2023).

Secara keseluruhan, integrasi Lopi Sandeq dalam pendidikan matematika tidak hanya memperkaya pengalaman belajar dengan menghubungkan konsep matematika dengan praktik budaya, tetapi juga mendukung literasi sosial melalui kolaborasi dan penghargaan terhadap budaya. Pendekatan ini sesuai dengan cara mengajar modern yang menekankan pentingnya pengajaran yang peka terhadap budaya dan menghapus pengaruh kolonial dalam pengetahuan, seperti yang dijelaskan dalam penelitian etnomatematika yang lebih luas (Radford, 2021).

Artikel ini mengatasi kekurangan dalam penelitian dengan menjadikan Lopi Sandeq sebagai objek studi etnomatematika yang belum banyak diteliti. Berbeda dengan artefak statis seperti batik, Lopi Sandeq memiliki dinamika budaya melalui lomba Sandeq yang melibatkan partisipasi aktif siswa, sehingga tidak hanya menawarkan konsep matematika (segitiga, trapesium, simetri, persegi, atau persegi panjang), tetapi juga peluang untuk mengembangkan literasi sosial melalui kolaborasi lintas gender dan apresiasi budaya. Penelitian ini mengajukan dua pertanyaan utama: (1) Bagaimana konsep etnomatematika pada Lopi Sandeq dapat diintegrasikan ke dalam pembelajaran matematika mengenai bangun datar? Bagaimana pendekatan ini memengaruhi literasi sosial siswa dalam konteks pendidikan berbasis budaya? Tujuannya adalah untuk menganalisis strategi integrasi Lopi Sandeq dalam pembelajaran geometri serta dampaknya terhadap literasi sosial, khususnya dalam aspek kolaborasi dan penghargaan terhadap kearifan lokal. Temuan penelitian diharapkan tidak hanya memperkaya khazanah etnomatematika melalui perspektif maritim tetapi juga menyediakan model praktis bagi pendidik dalam merancang pengalaman belajar yang relevan secara budaya bagi siswa.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan studi kasus untuk menganalisis bagaimana etnomatematika Lopi Sandeq terintegrasi dalam pendidikan matematika dan pengaruhnya terhadap literasi sosial. Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 1 Wonomulyo dan Desa Pambusuang, Kabupaten Polewali Mandar, mengingat bahwa Lopi Sandeq adalah ikon budaya Mandar yang masih dilestarikan di daerah tersebut. Subjek penelitian terdiri dari satu guru matematika dan enam siswa kelas VIII B yang dipilih melalui tes diagnostik serta rekomendasi guru berdasarkan kemampuan komunikasi ide. Selain itu, melibatkan tiga tukang perahu dan dua budayawan Desa Pambusuang untuk memperkaya konteks budaya melalui wawancara mendalam.

Pengumpulan data dilakukan menggunakan tiga teknik utama: observasi partisipatif, wawancara semi-terstruktur, dan analisis dokumen. Observasi dilakukan selama tiga sesi pembelajaran tentang bangun datar, dengan fokus pada cara guru mengaitkan Lopi Sandeq dengan konsep geometri, reaksi siswa terhadap media yang berbasis budaya, dan interaksi sosial selama kegiatan kolaboratif yang berkaitan dengan lomba Sandeq mini. Instrumen observasi memanfaatkan lembar terstruktur dengan skala Likert untuk mengevaluasi partisipasi siswa. Wawancara mendalam dilaksanakan dengan guru, siswa, tukang perahu, dan budayawan. Guru diwawancarai mengenai persiapan materi, tantangan integrasi budaya, dan dampak pembelajaran, sementara siswa (2 berkemampuan tinggi, 2 sedang, 2 rendah) dieksplorasi pemahaman konsep matematika dan persepsi budaya. Wawancara dengan tukang perahu dan ahli budaya berfokus pada proses pembuatan Lopi Sandeq dan nilai-nilai budaya yang terkait. Semua wawancara direkam, ditranskripsikan secara verbatim, dan dianalisis secara tematik. Studi dokumen mencakup analisis Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), dokumentasi foto Lopi Sandeq, dan arsip lomba Sandeq Mini 2024 sebagai bukti partisipasi siswa.

Proses penelitian terdiri dari tiga tahap utama: persiapan, pelaksanaan, dan analisis. Fase persiapan mencakup analisis materi pembelajaran matematika untuk kelas VIII, observasi awal kondisi pembelajaran, dan tes diagnostik untuk memilih subjek siswa. Proses pelaksanaan mencakup observasi kelas, wawancara mendalam, analisis dokumen, dan studi lapangan di Desa Pambusuang untuk mengamati pembuatan Lopi Sandeq. Analisis dilakukan dengan model interaktif Miles & Huberman dengan menyederhanakan data melalui pengelompokan transkrip wawancara dan catatan observasi ke dalam tema utama: konsep matematika Lopi Sandeq, strategi pembelajaran, dan literasi sosial. Data disajikan dalam matriks tematik untuk membandingkan perspektif guru, siswa, dan tukang perahu. Verifikasi dilakukan melalui triangulasi sumber (guru, siswa, tokoh budaya) dan metode (wawancara, observasi, dokumen), serta verifikasi anggota untuk memastikan akurasi interpretasi data.

Validitas penelitian dipertahankan melalui prosedur yang ketat, termasuk triangulasi dan penggunaan instrumen terstandar, seperti pedoman wawancara yang terdiri dari 10 pertanyaan inti untuk guru (contoh: "Bagaimana Lopi Sandeq membantu siswa memahami simetri?") serta lembar observasi partisipasi siswa yang mengukur indikator seperti frekuensi bertanya dan kolaborasi kelompok. Aspek etika dipenuhi melalui persetujuan yang diinformasikan, anonimitas identitas siswa, dan izin publikasi gambar Lopi Sandeq dari pemilik Lopi dan pemerintah desa. Diagnostik dilakukan melalui soal berbasis Lopi Sandeq (contoh: "Hitung luas layar berbentuk segitiga!") untuk mengkategorikan kemampuan siswa, sedangkan analisis RPP guru mengungkapkan strategi integrasi budaya ke dalam kurikulum. Kombinasi metode-metode ini memungkinkan para peneliti

untuk menangani pertanyaan penelitian secara holistik, terkait dengan efektivitas etnomatematika Lopi Sandeq dalam pendidikan dan dampaknya terhadap literasi sosial siswa.\

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Konsep Geometri dalam Desain Lopi Sandeq

Lopi Sandeq menunjukkan struktur geometris yang kompleks, menggabungkan berbagai bentuk seperti segitiga (di layar), trapesium tidak beraturan (di lambung), dan persegi atau persegi panjang (di peta). Setelah pembelajaran menggunakan model fisik Lopi Sandeq, siswa terbukti dapat mengidentifikasi bentuk-bentuk ini dengan akurat. Berikut adalah penjelasan rinci mengenai bentuk geometris di setiap bagian perahu:

Gambar 1. Segi Tiga pada Layar Lopi Sandeq



Desain segitiga pada layar Lopi Sandeq dipilih karena efisiensi aerodinamisnya dalam menangkap angin. Melalui observasi langsung, siswa memsiswai konsep luas segitiga dengan menghitung ukuran area menggunakan rumus $\frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi}$. Proses ini membantu mereka memahami keterkaitan antara bentuk geometri dan fungsionalitas objek nyata.

Gambar 2. Trapesium sembarang pada Lambung Lopi Sandeq



Bagian lambung perahu, terutama di area lubang baratang (lubang keseimbangan) depan dan belakang, memiliki konfigurasi trapesium sembarang. Siswa diundang untuk langsung mengukur bagian ini untuk menghitung keliling dan luas trapesium. Aktivitas ini tidak hanya melatih keterampilan matematis, tetapi juga memperdalam pemahaman mengenai karakteristik trapesium, seperti keberadaan dua sisi yang sejajar.

Gambar 3. Persegi atau Persegi Panjang pada Peta Lopi Sandeq



Bagian persegi atau persegi panjang dari peta Lopi Sandeq memfasilitasi pengenalan siswa terhadap sifat-sifat dasar dari kedua bentuk geometri ini, seperti sisi sejajar dan sudut

siku-siku. Wujud ini juga merupakan contoh konkret penerapan geometri dalam desain fungsional.

Menggunakan Lopi Sandeq untuk belajar geometri tidak hanya mengajarkan rumus matematika, tetapi juga menghubungkan konsep yang sulit dipahami dengan budaya lokal yang sudah dikenal siswa. Ini telah efektif, terutama bagi siswa yang kesulitan memahami geometri melalui metode konvensional. Contoh yang jelas bisa dilihat pada bagian samping perahu, di mana bentuk trapesium sembarang pada lubang baratang membantu siswa memahami perbedaan dasar antara trapesium sembarang dan bentuk datar lainnya.

Trapesium sembarang pada lobang baratang ini memiliki dua sisi sejajar dengan panjang berbeda (disebut basis) dan dua sisi tidak sejajar (kaki) yang panjangnya juga tidak seragam. Siswa dapat membedakan antara trapesium sama kaki dan jajar genjang melalui observasi langsung. Contohnya, mereka menyadari bahwa meskipun keempat sisinya tidak simetris, trapesium sembarang tetap memenuhi kriteria sebagai trapesium karena terdapat dua sisi yang sejajar. Proses ini lebih mudah dimengerti karena siswa bisa langsung mengukur sisi-sisi itu dengan alat sederhana, seperti penggaris atau tali, sambil melihat bagaimana bentuk ini membantu menstabilkan perahu saat bergerak.

Keterlibatan indera dan pengalaman fisik sejalan dengan teori kognisi yang terwujud, yang berpendapat bahwa pemahaman manusia tentang konsep-konsep abstrak—seperti matematika—bergantung pada interaksi fisik dengan lingkungan. Ketika siswa menyentuh Sisi miring trapesium sembarang di lambung perahu, mereka tidak hanya menghafal definisi; tetapi juga secara konkret memahami mengapa sisi-sisi tersebut disebut "tidak sejajar." Otak mereka membentuk memori taktil dan visual yang membantu dalam menginternalisasi konsep geometris. Keberhasilan ini semakin didukung oleh fungsi Lopi Sandeq sebagai jangkar kognitif.

Untuk siswa di Kabupaten Polewali Mandar Provinsi Sulawesi Barat, Lopi Sandeq merupakan simbol budaya yang sering mereka temui dalam kehidupan sehari-hari, seperti saat menyaksikan perahu ini digunakan oleh nelayan atau dalam festival adat. Ketika guru mengaitkan trapesium sembarang dengan lobang baratang, siswa segera merasakan keterhubungan emosional karena objek tersebut telah menjadi bagian dari identitas mereka. Misalnya, ketika diajarkan mengenai simetri dinamis pada paccong (ornamen ujung perahu), siswa tidak hanya memandang simetri sebagai konsep statis dalam buku, melainkan memahami bahwa bentuk paccong yang tampak "tidak simetris sempurna" sebenarnya dirancang untuk menyeimbangkan perahu saat berlayar di ombak. Ini menunjukkan bahwa matematika dalam budaya lokal seringkali fleksibel dan adaptif.

González-García et al. (2018) menunjukkan bahwa otak manusia lebih mudah mengingat informasi jika disajikan dalam bentuk visual-spasial yang terhubung dengan pengetahuan yang sudah ada. Fenomena ini didukung oleh sejumlah penelitian yang menekankan peran pengetahuan sebelumnya dalam meningkatkan proses persepsi dan memori. Contohnya, pengetahuan sebelumnya secara substansial memengaruhi representasi saraf dalam jaringan frontoparietal dan mode default, menghasilkan respons terhadap rangsangan visual yang lebih bervariasi dan selaras dengan pengalaman sebelumnya, yang menunjukkan struktur hierarkis representasi saraf yang dipengaruhi oleh pengetahuan sebelumnya. Seorang siswa yang sebelumnya tidak mengerti istilah "sisi sejajar" pada trapesium sembarang menjadi mengerti setelah melihat bahwa dua sisi sejajar pada lobang baratang membantu menyebarkan tekanan air secara merata ke seluruh tubuh perahu. Dengan demikian, budaya berfungsi sebagai

"penerjemah" yang mengonversi rumus matematika menjadi narasi fungsional yang mudah dipahami. Selain itu, keunikan Lopi Sandeq terletak pada penerapan trapesium sembarang dan simetri dinamis yang mungkin jarang dijumpai pada perahu lain. Trapesium acak di lubang baratang, misalnya, dirancang secara tidak teratur untuk beradaptasi dengan aliran air yang dinamis. Ini mengajarkan siswa bahwa geometri tidak selalu berkaitan dengan bentuk "sempurna" seperti dalam buku, melainkan dapat disesuaikan dengan kebutuhan praktis.

Oleh karena itu, pembelajaran yang berlandaskan budaya ini tidak hanya memperdalam pemahaman teoritis, tetapi juga mengasah kemampuan berpikir kritis. Siswa diminta untuk menganalisis: Mengapa nelayan tradisional memilih trapesium sembarang untuk lubang baratang, bukan bentuk lainnya? Bagaimana bentuk ini memengaruhi kecepatan dan stabilitas perahu?. Pertanyaan-pertanyaan ini mendorong mereka untuk memandang matematika sebagai disiplin yang dinamis, yang terhubung erat dengan kearifan lokal dan solusi praktis.

Proses pembelajaran ini juga memperdalam pemahaman mengenai simetri dinamis pada paccong. Walaupun paccong tampak asimetris pada pandangan pertama, keseimbangan dinamisnya sebenarnya dihasilkan dari perhitungan presisi pembuat perahu. Siswa memahami bahwa "ketidaksempurnaan" bentuk paccong sesungguhnya merupakan hasil penerapan geometri tingkat tinggi yang memperhitungkan gerakan perahu, distribusi berat, dan tekanan air. Ini mengungkapkan bahwa matematika budaya seringkali lebih rumit daripada yang terlihat.

Secara ringkas, integrasi Lopi Sandeq dalam pembelajaran berhasil karena (a) kontekstualisasi budaya: siswa memsiswai geometri melalui objek yang familiar, sehingga mengurangi keterasingan terhadap konsep abstrak. (b) Pembelajaran multisensorik: Pemanfaatan indera visual, taktil, dan kinestetik memperkuat memori jangka panjang. (c) Penghargaan terhadap kearifan lokal: Siswa tidak hanya memsiswai matematika, tetapi juga mengapresiasi pengetahuan tradisional yang mengandung prinsip-prinsip sains modern. Dengan pendekatan ini, siswa tidak hanya menghafal rumus trapesium sembarang ($\frac{1}{2} \times (\text{jumlah sisi sejajar}) \times \text{tinggi}$), tetapi memahami alasan pentingnya rumus tersebut dan bagaimana nenek moyang mereka menerapkannya secara cerdas dalam teknologi maritim tradisional..

Gambar 4. Paccong pada Lopi Sandeq



2. Strategi Pembelajaran Berbasis Budaya

Guru mengimplementasikan tiga strategi utama dalam mengintegrasikan Lopi Sandeq ke dalam pembelajaran geometri:

a. *Visualisasi Langsung: Memperkenalkan Model Miniatur Lopi Sandeq di Kelas*

Strategi ini memanfaatkan model fisik miniatur Lopi Sandeq untuk merangsang memori jangka panjang siswa mengenai perahu yang pernah mereka saksikan dalam konteks budaya. Teori pengkodean ganda, yang dikemukakan oleh Allan Paivio,

berpendapat bahwa pembelajaran lebih efektif ketika informasi verbal dipasangkan dengan rangsangan visual, karena hal ini melibatkan kedua sistem verbal dan citra, sehingga meningkatkan memori dan pemahaman (Aldağ & Sezgin, 2002). Teori ini mendukung pendekatan yang mengintegrasikan penjelasan verbal dengan representasi visual, seperti model fisik perahu, untuk memfasilitasi pembelajaran. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan multimedia, yang sering menggabungkan teks dan gambar, dapat sangat meningkatkan keberhasilan belajar dan ingatan informasi dengan memberikan dua cara untuk memahami pengetahuan (Aldağ & Sezgin, 2002). Saat siswa melihat miniatur itu, otak mereka secara otomatis mengingat Lopi Sandeq dalam kehidupan nyata, seperti saat melihat perahu ini berlayar di pantai atau ditampilkan dalam festival adat. Proses ini memfasilitasi siswa dalam mengaitkan konsep abstrak geometri dengan pengalaman nyata.

b. Kelompok Aktivitas: Diskusi Identifikasi Geometri Datar dan Perhitungan

Siswa-siswa bekerja sama dalam kelompok untuk menemukan bentuk-bentuk geometri pada Lopi Sandeq (seperti segitiga, trapezium tidak beraturan, dan persegi) serta menghitung luas dan kelilingnya. Contohnya, saat menganalisis trapesium sembarang pada lambung perahu, siswa tidak hanya mengukur sisi-sisinya, tetapi juga mendiskusikan alasan mengapa dua sisi harus sejajar dan bagaimana bentuk ini memengaruhi keseimbangan perahu. Aktivitas ini mengasah keterampilan komunikasi matematis sekaligus memperdalam pemahaman melalui sudut pandang rekan sebaya.

c. Proyek Lomba Sandeq Mini: Merancang Perahu dengan Konsep Geometri

Siswa-siswa ditantang untuk membangun perahu miniatur menggunakan bahan-bahan sederhana (karton, kayu, atau bambu) sambil menerapkan prinsip-prinsip geometri yang telah mereka siswai. Proyek ini tidak hanya mengevaluasi pemahaman teoritis, tetapi juga mengajarkan literasi sosial melalui kolaborasi tim. Contoh konkret dapat dilihat pada siswa perempuan seperti Icci (juara lomba Sandeq mini), yang menunjukkan kemampuan kepemimpinan dan keterampilan teknis dalam mengemudikan perahu. Keberhasilan Icci dan siswi lainnya telah mengubah pandangan lama bahwa laki-laki lebih dominan di bidang maritim, menunjukkan bahwa kemampuan matematika dan kepemimpinan bisa dimiliki oleh siapa saja, tanpa memandang gender.

Gambar 5. Lomba Lopi Sandeq Mini



Gambar 6. Penerimaan Hadiah pada Lomba Lopi Sandeq Mini



Oleh karena itu, pendekatan etnomatematika melalui Lopi Sandeq berhasil memperkuat literasi sosial siswa. Lomba Sandeq Mini berfungsi sebagai platform kolaboratif lintas gender, di mana siswa laki-laki dan perempuan saling melengkapi keterampilan. Contohnya, siswa laki-laki atau pengemudi perahu dengan pengetahuan teknis mengenai konstruksi perahu berkolaborasi dengan siswa perempuan yang terampil dalam menghitung jarak tempuh atau sudut layar. Konsep Zona Pengembangan Proksimal (ZPD), yang diperkenalkan oleh Vygotsky, sangat krusial untuk memahami bagaimana siswa, dengan dukungan rekan sebaya dan bimbingan dari individu yang lebih berpengetahuan, dapat mencapai tingkat pemahaman yang lebih tinggi melalui perancah. Metode pendidikan ini menekankan aspek sosial dari pembelajaran, di mana pengetahuan dikonstruksi secara kolektif melalui interaksi dengan rekan sebaya dan mentor, memungkinkan peserta didik untuk bertransisi dari kemampuan individu ke pencapaian yang diperoleh dengan dukungan.

Fenomena ini sejalan dengan Teori Literasi Sosial, yang menekankan pembelajaran berbasis budaya dapat secara substansial mengubah dinamika kekuasaan dalam kelompok dengan mengenali dan memanfaatkan konteks budaya serta sosial peserta didik. Teori ini berlandaskan pada perspektif sosiokultural yang menganggap literasi bukan sekadar kumpulan keterampilan teknis, melainkan sebagai praktik yang terintegrasi dalam konteks budaya dan sosial, dengan secara inheren melibatkan dinamika kekuasaan (Perry, 2012; Langer, 1986). Konsep literasi sosial telah berevolusi untuk mencakup kompetensi dan pendidikan kewarganegaraan, mencerminkan perubahan dalam kebijakan dan praktik pendidikan dengan tujuan untuk menangani pengajaran dan pembelajaran multikultural (Allard & Johnson, 2002). Dengan menekankan aspek budaya dan sejarah dalam pembelajaran, teori literasi sosial menantang struktur kekuasaan konvensional dalam konteks pendidikan, mendorong distribusi kekuasaan yang lebih adil melalui partisipasi kolektif dan pedagogi yang relevan secara budaya (Bracken, 2008; Struck & Vagle, 2014). Dalam konteks lomba Sandeq mini, siswa perempuan tidak hanya berperan sebagai peserta pasif, melainkan juga aktif sebagai perancang, pemimpin, atau navigator. Ini menantang stereotip bahwa wanita kurang cocok untuk bidang maritim atau teknik, sambil juga meningkatkan kepercayaan diri mereka.

Etnomatematika di Afrika menunjukkan bahwa integrasi budaya dapat berkontribusi dalam mengurangi kesenjangan gender dalam matematika dengan menciptakan lingkungan belajar yang lebih inklusif dan relevan. Etnomatematika, yang mengintegrasikan praktik budaya dan pengetahuan tradisional ke dalam pengajaran matematika, menawarkan kerangka kerja yang menghormati dan memanfaatkan latar belakang budaya siswa yang beragam, sehingga menjadikan matematika lebih mudah diakses dan menarik bagi semua siswa, termasuk anak perempuan (Pacheco & Souza,

2020; Chahine, 2020). Integrasi elemen budaya ke dalam kurikulum matematika, seperti permainan Afrika dan sistem pengetahuan adat, membantu mendesentralisasi pendekatan Eurocentrik dalam pendidikan matematika, yang secara historis telah meminggirkan perspektif non-Barat dan dapat berkontribusi pada disparitas gender (Pacheco & Souza, 2020; Chahine, 2020).

Dengan mengintegrasikan konsep matematika ke dalam pengalaman budaya siswa, etnomatematika tidak hanya memperdalam pemahaman dan retensi, tetapi juga memberdayakan siswa dengan mengakui identitas budaya mereka, yang dapat memiliki dampak signifikan bagi anak perempuan yang mungkin merasa terasing oleh metode pedagogis konvensional (Rosa & Orey, 2011; Salgado & Fermín, 2014). Selain itu, penelitian menunjukkan bahwa sikap budaya terhadap kesetaraan gender secara signifikan memengaruhi kinerja anak perempuan dalam matematika, mengindikasikan bahwa praktik pendidikan inklusif budaya dapat membantu mengurangi kesenjangan gender (Nollenberger et al., 2014; Nollenberger et al., 2016). Dengan demikian, melalui integrasi pendekatan etnomatematik yang sensitif terhadap dinamika budaya dan gender, pendidik dapat membangun lingkungan pembelajaran yang lebih adil untuk mendukung keberhasilan matematika bagi anak laki-laki dan perempuan (Sunzuma & Maharaj, 2020; Fouze & Amit, 2023).

Penelitian ini unik karena keterlibatan langsung dalam praktik budaya, seperti lomba Sandeq, lebih efektif dalam mengatasi stereotip gender dibandingkan dengan pembelajaran teoretis di kelas. Alasannya, kompetisi melibatkan pengalaman yang terwujud secara fisik yang menantang persepsi masyarakat Mandar mengenai peran gender. Ketika siswa perempuan seperti Icci menunjukkan keahlian dalam mengemudikan perahu mini atau mempresentasikan desain geometris, masyarakat menyaksikan secara langsung bahwa kemampuan STEM (sains, teknologi, teknik, matematika) tidak dipengaruhi oleh jenis kelamin.

Oleh karena itu, pendekatan ini tidak hanya mengajarkan geometri, tetapi juga berfungsi sebagai sarana transformasi sosial. Siswa memahami bahwa matematika bukan hanya sekadar angka, melainkan instrumen untuk memahami budaya, merancang teknologi tradisional, dan menciptakan kesetaraan dalam masyarakat.

3. Metode Pembuatan Lopi Sandeq oleh Pengrajin Perahu

Para pembuat perahu (panrita lopi) secara empiris menggunakan prinsip pembagian proporsional dan keseimbangan simetris, meskipun tanpa menggunakan rumus matematika formal. Misalnya, dalam menentukan dimensi perahu, mereka membagi panjang total perahu menjadi beberapa segmen dengan rasio proporsional. Pengukuran ini dilakukan dengan alat modern seperti meteran, tetapi juga menggunakan ukuran tradisional Mandar, seperti sandappa (ukuran berdasarkan rentang tangan), sassusu (ukuran dari setengah rentang tangan dari ujung jari ke dada), sassiqung (ukuran berdasarkan siku), sallameq (ukuran berdasarkan rentang jari), atau potongan kayu sebagai acuan.

Dalam pembagian proporsional, lambung perahu tersegmentasi menjadi tiga bagian utama: depan, tengah, dan belakang. Proporsi ini disesuaikan dengan panjang complete perahu untuk memastikan distribusi berat yang seimbang. Pengrajin perahu dengan teliti menetapkan lokasi komponen vital seperti tiang layar, baratang (rangka perahu), dan petaq (dek datar), sambil

memastikan pusat gravitasi perahu tetap terletak di tengah untuk menjaga stabilitas saat berlayar.

Simetri dinamis pada Lopi Sandeq tercermin dalam desainnya yang, meskipun secara visual tampak asimetris, memiliki keseimbangan fungsional yang presisi. Contohnya, haluan (paccong) yang melengkung tinggi dirancang untuk membelah ombak secara efisien, sedangkan buritan yang lebih lebar berfungsi untuk menstabilkan gerakan perahu saat bermanuver. Keseimbangan ini tidak ditentukan melalui rumus fisika, melainkan berdasarkan pengalaman yang diwariskan secara turun-temurun. Juru mudi memahami bahwa kelengkungan paccong harus sebanding dengan lebar buritan untuk mencegah perahu terbalik, meskipun kedua komponen tersebut tidak terlihat identik secara visual.

Teknik pembuatan ini mencerminkan penerapan intuitif konsep matematika modern, seperti proporsi dan simetri, yang berkembang melalui observasi lintas generasi. Temuan ini mendukung teori etnomatematika D'Ambrosio, yang berpendapat bahwa sistem matematika lokal, yang dikembangkan dalam konteks budaya yang beragam, sering kali setara dengan matematika akademis dalam hal kompleksitas dan logika (Rosa et al., 2017).

Dalam perbandingan, simetri pada Lopi Sandeq bersifat fungsional-adaptif, dirancang untuk beradaptasi dengan kondisi alam seperti arus laut dan angin. Perbedaan ini menegaskan bahwa matematika tradisional tidak kurang canggih—hanya berbeda dalam pendekatannya. Matematika akademis bergantung pada rumus tertulis, sedangkan matematika budaya, seperti pada Lopi Sandeq, diwariskan melalui praktik langsung, di mana setiap lekuk dan sudut perahu berfungsi sebagai "bahasa geometri" yang dinamis. Oleh karena itu, Lopi Sandeq bukan sekadar perahu, melainkan bukti konkret perkembangan nalar matematis manusia melalui interaksi antara budaya, lingkungan, dan kebutuhan praktis.

4. Dampak terhadap Literasi Sosial

Partisipasi siswa dalam lomba Sandeq Mini tidak hanya mengasah keterampilan geometri, tetapi juga meningkatkan literasi sosial melalui dua aspek utama:

a. Kolaborasi Antar Gender

Dalam kompetisi, siswa laki-laki dan perempuan saling melengkapi peran berdasarkan keahlian masing-masing. Contohnya, siswa laki-laki sering ditugaskan untuk mengendalikan kemudi perahu yang memerlukan kekuatan fisik, sedangkan siswa perempuan berperan sebagai awak lopi yang menghitung kecepatan angin, mengatur bagaimana berat perahu didistribusikan, atau menentukan sudut layar untuk mengoptimalkan kecepatan. Kolaborasi ini membongkar batasan tradisional yang menempatkan pria sebagai pemimpin eksklusif di sektor maritim. Contoh nyata terlihat ketika seorang siswi perempuan dengan cermat menilai beban di bagian lambung sambil memberi arahan kepada rekan laki-laki yang mengemudikan, menciptakan kerja sama tim yang setara dan saling menghormati.

b. Penghargaan terhadap Budaya

Melalui partisipasi dalam lomba Sandeq Mini, siswa tidak hanya mempelajari matematika, tetapi juga mendalami makna filosofis Lopi Sandeq sebagai warisan budaya. Mereka mulai memahami bahwa kapal ini bukan sekadar sarana transportasi laut, tetapi simbol keberanian, kecerdasan, dan kebijaksanaan leluhur Mandar dalam beradaptasi dengan alam. Desain rumit perahu Sandeq adalah puncak dari pengetahuan empiris yang terakumulasi selama berabad-abad—berasal dari pengamatan leluhur terhadap pola angin,

perhitungan kekuatan gelombang, dan pemilihan kayu tahan air. Tradisi lisan dalam cara membuat perahu, tanpa catatan tertulis, telah membuat siswa menyadari bahwa setiap lekukan dan sudut Lopi Sandeq menggambarkan "bahasa geometris" yang nyata.

Partisipasi langsung dalam merancang perahu mini mengubah pandangan mereka: apa yang sebelumnya dianggap sebagai tradisi "kuno" kini menjadi bukti bahwa masyarakat Mandar telah menguasai prinsip-prinsip matematika dan fisika secara intuitif. Kesadaran ini menumbuhkan kebanggaan dalam menjadi generasi penerus yang bertanggung jawab yang ditugaskan untuk melestarikan warisan, sambil sekaligus memotivasi mereka untuk menggali lebih dalam kebijaksanaan lokal yang relevan dengan ilmu pengetahuan saat ini. Oleh karena itu, apresiasi budaya tidak lagi bersifat abstrak, melainkan menjadi pengalaman konkret yang menghubungkan masa lalu, presentasi pembelajaran, dan masa depan pelestarian budaya.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi etnomatematika Lopi Sandeq dalam pembelajaran matematika mengenai bangun datar berhasil meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep geometri, khususnya dalam mengidentifikasi bentuk segitiga, trapesium, dan persegi atau persegi panjang. Penggunaan Lopi Sandeq sebagai media pembelajaran berbasis budaya telah terbukti efektif dengan memanfaatkan jangkar kognitif (objek budaya yang dikenal) untuk membuat konsep abstrak menjadi nyata, terutama bagi siswa dengan kemampuan lebih rendah.

Selain itu, pendekatan ini memperkuat literasi sosial melalui partisipasi siswa dalam lomba Sandeq mini, dengan tidak hanya mendorong kolaborasi lintas gender tetapi juga mengubah persepsi stereotip tradisional, seperti yang terlihat dari kemenangan siswi perempuan. Penemuan yang menarik mengenai teknik pembuatan Lopi Sandeq mengindikasikan bahwa pengrajin perahu tradisional secara empiris menerapkan prinsip pembagian proporsional dan simetri dinamis—tanpa menggunakan rumus matematika formal—untuk menghasilkan perahu yang seimbang dan memiliki kecepatan tinggi. Ini menunjukkan bahwa kearifan lokal masyarakat Mandar mencakup logika matematika yang kompleks, meskipun dikembangkan melalui generasi percobaan dan kesalahan. Oleh karena itu, penelitian ini menegaskan bahwa pembelajaran berbasis budaya tidak hanya relevan secara pedagogis, tetapi juga berfungsi sebagai sarana pelestarian warisan dan transformasi sosial..

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, diperlukan pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis Lopi Sandeq yang mengintegrasikan analisis geometri dan teknik pembuatan perahu tradisional untuk materi bangun datar dan pengukuran. Pelatihan guru harus diadakan untuk meningkatkan kompetensi dalam merancang pembelajaran yang berlandaskan kearifan lokal, terutama mengenai prinsip simetri dinamis dan pembagian proporsional. Peneliti lain dapat menyelidiki penerapan model serupa dalam budaya maritim yang berbeda (seperti perahu Pinisi atau Naga Bagan) untuk memperkaya studi etnomatematika. Di sisi lain, festival budaya dan edukasi yang mengintegrasikan lomba Sandeq mini, pameran matematika, dan lokakarya pembuatan perahu harus diadakan secara berkala untuk memperkuat literasi sosial siswa. Terakhir, lembaga terkait dapat mendigitalkan teknik pembuatan Lopi Sandeq melalui video 3D atau simulasi interaktif untuk akses yang mudah sebagai bahan pendidikan di daerah terpencil..

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengungkapkan rasa terima kasih yang tulus kepada SMP Negeri 1 Wonomulyo, khususnya kepada guru matematika dan siswa kelas VIII B, atas kesediaan mereka untuk berkolaborasi dalam pelaksanaan pembelajaran berbasis Lopi Sandeq. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada para tukang perahu dan budayawan Desa Pambusuang yang dengan tulus membagikan pengetahuan empiris mengenai teknik pembuatan Lopi Sandeq serta nilai filosofis yang mendasarinya. Penulis mengapresiasi Dinas Pendidikan Kabupaten Polewali Mandar yang telah memfasilitasi lomba Sandeq mini sebagai sarana penguatan literasi sosial siswa. Terima kasih kepada orang tua dan wali murid yang telah memberikan izin dan dukungan, serta kepada tim peneliti dan asisten lapangan yang telah membantu mengumpulkan dan menganalisis data. Akhirnya, keluarga penulis menjadi pilar yang tak tergantikan, memberikan motivasi, dan kesabaran sepanjang proses penelitian. Seluruh kontribusi ini tidak hanya mendukung keberhasilan penelitian, tetapi juga merupakan langkah konkret dalam melestarikan Lopi Sandeq sebagai warisan budaya Mandar yang berharga.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A. A. (2020). *Etnomatematika; Eksplorasi Transformasi Geometri Pada Ragam Hias Cagar Budaya Khas Yogyakarta*. 8(2), 131–138. <https://doi.org/10.25139/SMJ.V8I2.3107>
- Aldağ, H., & Sezgin, M. E. (2002). *Multimedya Uygulamalarında İkili Kodlama Kuramı*. 15(15), 29–44. <https://doi.org/10.15285/EBD.62159>
- Alfonzo Salgado, Z. L., & Fermín, J. S. (2014). *Educación matemática desde la perspectiva de la etnomatemática*. 2(2), 09–20. <http://refcale.uleam.edu.ec/index.php/refcale/article/download/36/34>
- Allard, A., & Johnson, E. (2002). *Interrogating The Discourse Of “Social Literacies” In An Era Of Uncertainty*. 1–16. <https://aare.edu.au/data/publications/2002/all02332.pdf>
- Bracken, S. J. (2008). *Exploring Theories of Socio-cultural Learning and Power as Frameworks for Better Understanding Program Planning within Community-Based Organizations*. <https://newprairiepress.org/cgi/viewcontent.cgi?article=2895&context=aerc>
- Cahyadi, W., Faradisa, M., Cayani, S., & Syafri, F. (2020). *Etnomatematika untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa*. 2(2), 157–168. <https://doi.org/10.29240/JA.V2I2.2235>
- Chahine, I. C. (2020). *Towards African humanicity: Re-mythologising Ubuntu through reflections on the ethnomathematics of African cultures*. 8(2), 95–111. <https://doi.org/10.14426/CRISTAL.V8I2.251>
- Etnomatematika Sebagai Inovasi Pembelajaran dalam Mengintegrasikan Nilai Kearifan Lokal dan Konsep Matematika untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Madrasah Ibtidaiyah. (2023). *Cakrawala*, 6(2), 173–183. <https://doi.org/10.33507/cakrawala.v6i2.1036>
- Fauzi, A., & Setiawan, H. (2020). *Etnomatematika: Konsep Geometri pada Kerajinan Tradisional Sasak dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar*. 20(2). <https://doi.org/10.30651/DIDAKTIS.V20I2.4690>
- Fauzi, L. M., Hayati, N., Satriawan, R., & Fahrurrozi, F. (2023). Perceptions of geometry and cultural values on traditional woven fabric motifs of the Sasak people. *Jurnal Elemen*, 9(1), 153–167. <https://doi.org/10.29408/jel.v9i1.6873>

- Fouze, A. Q., & Amit, M. (2023). The Importance of Ethnomathematics Education. *Creative Education*, 14(04), 729–740. <https://doi.org/10.4236/ce.2023.144048>
- González-García, C., González-García, C., Flounders, M. W., Flounders, M. W., Chang, R. C.-C., Baria, A. T., & He, B. J. (2018). Content-specific activity in frontoparietal and default-mode networks during prior-guided visual perception. *eLife*, 7. <https://doi.org/10.7554/ELIFE.36068>
- Hariastuti, R. M., Budiarto, M. T., & Manuharawati, M. (2020). *Incorporating Culture and Mother Tongue in Mathematics Learning: Counting Operation in Traditional Houses “Using Banyuwangi.”* 3(2), 62–69. <https://doi.org/10.29103/MJML.V3I2.2482>
- Ida, I. (2023). Mathematics learning based on batik pandeglang etnomatics towards geometry transformation learning materials. *Jurnal Visi Ilmu Pendidikan*, 15(1), 1. <https://doi.org/10.26418/jvip.v15i1.54919>
- Irawan, A., Lestari, M., & Rahayu, W. (2022). Konsep Etnomatematika Batik Tradisional Jawa Sebagai Pengembangan Media Pembelajaran Matematika. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 12(1), 39–45. <https://doi.org/10.24246/j.js.2022.v12.i1.p39-45>
- Isnaniah, I., Firmanti, P., & Imamuddin, M. (2022). Eksplorasi Konsep Matematika dalam Tenun Songket Pandai Sikek. *Al-Khwarizmi : Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 10(1), 61–74. <https://doi.org/10.24256/jpmipa.v10i1.1991>
- Jannah, M., Suryandari, K., Nurjanah, S., Muhtadin, L., Hidayati, Y. M., & Desstyia, A. (2023). Analisis etnomatematik dalam permainan congklak sebagai media pembelajaran bangun datar dan bangun ruang di sekolah dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(1), 3818–3821. <https://doi.org/10.23969/jp.v8i1.8669>
- Kurniawan, W., & Hidayati, T. (2020). *Ethnomathematics in Borobudur Temple and Its Relevance in Mathematics Education*. 10(1), 91–104. <https://doi.org/10.23960/JPP.V10.I1.202011>
- Langer, J. A. (1986). *A Sociocognitive Perspective on Literacy*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED274988.pdf>
- Lidinillah, D. A. M., Rahman, R., Wahyudin, W., & Aryanto, S. (2022). Integrating sundanese ethnomathematics into mathematics curriculum and teaching: a systematic review from 2013 to 2020. *Infinity*, 11(1), 33. <https://doi.org/10.22460/infinity.v11i1.p33-54>
- Mahuda, I. (2020). *Eksplorasi etnomatematika pada motif batik lebak dilihat dari sisi nilai filosofi dan konsep matematis*. 1(1), 29–38. <https://doi.org/10.46306/LB.V1I1.10>
- Minawati, M. (2020). *Potensi penerapan nilai-nilai budaya lokal pada pembelajaran matematika di sekolah dasar*. 7(2). <https://doi.org/10.36085/MATH-UMB.EDU.V7I2.672>
- Morgan, D., & Skaggs, P. (2016). *Collaboration in the zone of proximal development*. 664–669. <https://www.designsociety.org/download-publication/39141/COLLABORATION+IN+THE+ZONE+OF+PROXIMAL+DEVELOPMENT>
- Nollenberger, N., Rodríguez-Planas, N., & Sevilla, A. (2014). *Math Gender Gap: The Role of Culture*. http://www.iza.org/conference_files/transatlantic_2014/1551.pdf
- Nollenberger, N., Rodríguez-Planas, N., & Sevilla, A. (2016). The Math Gender Gap: The Role of Culture. *The American Economic Review*, 106(5), 257–261. <https://doi.org/10.1257/AER.P20161121>
- Pacheco, W. R. de S., & Pacheco, W. R. de S. (2020). *Etnomatemática e a construção de uma educação multicultural na escola*. 13(2), 25–44. <https://doi.org/10.22267/RELATEM.20132.59>

- Perry, K. H. (2012). What Is Literacy?--A Critical Overview of Sociocultural Perspectives. *Journal of Language and Literacy Education*, 8(1), 50–71. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1008156.pdf>
- Pertiwi, I. J., & Budiarto, M. T. (2020). *Eksplorasi Etnomatematika Pada Gerabah Mlaten*. 4(2), 438–453. <https://doi.org/10.31004/CENDEKIA.V4I2.257>
- Prahmana, R. C. I., Yudianto, 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. <https://doi.org/10.22342/JME.12.1.11745.93-112>
- Radford, L. (2021). Las etnomatemáticas en la encrucijada de la descolonización y la recolonización de saberes. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 14(2), 1–31. <https://doi.org/10.22267/RELATEM.21142.82>
- Rosa, M., & Orey, D. C. (2011). Ethnomathematics: the cultural aspects of mathematics. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 4(2), 32–54. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3738356.pdf>
- Rosa, M., Orey, D. C., & Gavarrete, M. E. (2017). El Programa Etnomatemáticas: Perspectivas Actuales y Futuras. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 10(2), 69–87. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7530850.pdf>
- Struck, M., & Vagle, M. D. (2014). *Using their Own Stories: A Culturally Relevant Response to Intervention*. 2(1), 7. <https://digitalcommons.lsu.edu/jblri/vol2/iss1/7/>
- Sunzuma, G., & Maharaj, A. (2020). Exploring Zimbabwean Mathematics Teachers’ Integration of Ethnomathematics Approaches into the Teaching and Learning of Geometry. *Australian Journal of Teacher Education*, 45(7), 77–93. <https://doi.org/10.14221/AJTE.2020V45N7.5>
- Tamur, M., Wijaya, T. T., Nurjaman, A., & Perbowo, K. S. (2023). *Ethnomathematical Studies in the Scopus Database Between 2010-2022: A Bibliometric Review*. <https://doi.org/10.4108/eai.21-10-2022.2329666>
- Wahyuningsih, A., & Astuti, H. P. (2023). Etnomatika: Analisis Konsep Matematika pada Permainan Tradisional Engklek. *Jurnal Pembelajaran Dan Matematika Sigma*, 9(1), 239–248. <https://doi.org/10.36987/jpms.v9i1.4181>
- Winstone, N., & Millward, L. J. (2012). The Value of Peers and Support from Scaffolding: Applying Constructivist Principles to the Teaching of Psychology. *Psychology Teaching Review*, 18(2), 59–67. https://www.heacademy.ac.uk/sites/default/files/resources/naomi_winstone_lynne_millward_1_presentation.pdf