

Contextual Teaching and Learning Berbasis Etnomatematika Sebagai Alat Penguatan Penalaran Matematis: Systematic Literature Review

Candra Widi Ariyanto¹✉

¹Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Sultan Agung Semarang,
Jl. Raya Kaligawe No 4, Semarang, Indonesia
24702500000@std.unissula.ac.id

Abstract

The low level of mathematical reasoning ability among students in Indonesia stems from the perception that mathematics is an abstract subject detached from real-life experiences. This study aims to systematically examine the contribution of integrating ethnomathematics via the Contextual Teaching and Learning (CTL) approach to enhancing students' mathematical reasoning skills. A Systematic Literature Review (SLR) methodology was employed, analyzing 33 research articles published between 2017 and 2025 that were selected using the PRISMA protocol from reputable academic databases. The analysis reveals that utilizing local cultural contexts (such as Pura, architecture, the Surya Majapahit symbol, and Malay culture) within the Contextual Teaching and Learning framework significantly strengthens students' mathematical reasoning capabilities. This integration effectively bridges the gap between abstract concepts and concrete representations while mitigating psychological barriers (math anxiety) that often impede logical thinking. The study concludes that Contextual Teaching and Learning based ethnomathematics integration represents an educational innovation that boosts students' reasoning, motivation, and active learning engagement. Looking ahead, the development of digital technologies, such as Augmented Reality (AR), is essential to interactively visualize local wisdom and support the cultivation of 21st-century skills.

Keywords: Contextual teaching and Learning, Ethnomathematics, Mathematical Reasoning

Abstrak

Rendahnya kemampuan penalaran matematis siswa di Indonesia disebabkan oleh persepsi bahwa matematika merupakan subjek abstrak yang terpisah dari realitas kehidupan. Penelitian ini bertujuan untuk menelaah secara sistematis kontribusi integrasi etnomatematika melalui pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Metode yang digunakan adalah *Systematic Literature Review* (SLR) terhadap 33 artikel penelitian rentang tahun 2017–2025 yang diseleksi menggunakan protokol PRISMA dari database akademik terpercaya. Hasil analisis menunjukkan bahwa pemanfaatan konteks budaya lokal (seperti arsitektur Pura, simbol Surya Majapahit, dan budaya Melayu) yang dikelola melalui komponen *Contextual Teaching and Learning* terbukti secara signifikan memperkuat daya nalar matematis siswa. Integrasi ini efektif dalam menjembatani konsep abstrak menjadi representasi konkret sekaligus mampu memitigasi hambatan psikologis seperti kecemasan matematika (*math anxiety*) yang sering menghambat proses berpikir logis. Kajian ini menyimpulkan bahwa integrasi etnomatematika berbasis *Contextual Teaching and Learning* merupakan inovasi pendidikan yang meningkatkan penalaran, motivasi, dan keaktifan belajar siswa. Sebagai proyeksi masa depan, diperlukan pengembangan teknologi digital seperti *Augmented Reality* (AR) untuk memvisualisasikan kearifan lokal secara interaktif guna mendukung keterampilan abad ke-21.

Kata kunci: *Contextual teaching and Learning*, *Etnomatematika*, Penalaran Matematis

Copyright (c) 2026 Candra Widi Ariyanto

✉ Corresponding author: Candra Widi Ariyanto

Email Address: 24702500000@std.unissula.ac.id (Jl. Raya Kaligawe No 4, Semarang, Indonesia)

Received 17 May 2026, Accepted 18 July 2026, Published 08 October 2026

DoI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v10i3.5587>

PENDAHULUAN

Pendidikan matematika abad ke-21 menuntut kemampuan menghubungkan konsep abstrak dengan realitas kehidupan siswa. Namun, rendahnya penalaran matematis masih menjadi masalah utama di Indonesia (Hasna et al., 2023)

Penalaran matematis memiliki arti penting yang sangat krusial bagi siswa karena berfungsi sebagai fondasi utama dalam mengonstruksi pengetahuan matematika secara mandiri dan

sistematis. Kemampuan ini memungkinkan siswa untuk tidak sekadar menghafal prosedur rutin, melainkan berpikir logis dalam menghubungkan konsep abstrak dengan realitas kehidupan sehari-hari guna menarik kesimpulan yang valid serta dapat dipertanggungjawabkan. Selain itu, penalaran matematis menjadi instrumen esensial untuk mengasah keterampilan berpikir tingkat tinggi dan menyelesaikan masalah yang tidak mudah untuk dipecahkan, yang merupakan kompetensi kunci yang dibutuhkan siswa di abad ke-21. Dengan memiliki daya nalar yang kuat, siswa tidak hanya mencapai prestasi akademik yang optimal, tetapi juga mampu memitigasi hambatan psikologis seperti kecemasan matematika dan meningkatkan kemandirian belajar mereka.

Etnomatematika hadir sebagai jembatan yang menghubungkan kearifan lokal dengan praktik matematika formal. Indonesia saat ini menjadi kontributor terbesar dalam pemetaan tren penelitian etnomatematika di dunia, khususnya dalam bidang geometri (Fauzan et al., 2025). Riset mengenai etnomatematika telah mengalami perkembangan pesat secara global sebagai upaya mengontekstualisasikan pendidikan matematika dengan kearifan lokal. Indonesia saat ini diidentifikasi sebagai kontributor terbesar dalam pemetaan tren penelitian etnomatematika dunia, khususnya pada konten geometri. Sejumlah peneliti telah melakukan eksplorasi mendalam terhadap objek budaya spesifik, seperti arsitektur Pura di Bali (Eka Murtiawan et al., 2020), simbol Surya Majapahit (Putri et al., 2024), arsitektur Melayu di Pulau Penyengat (Fadhillah et al., 2025), hingga berbagai bentuk permainan tradisional. Kajian literatur sebelumnya juga telah menelaah peran etnomatematika dalam meningkatkan pemahaman konsep, motivasi belajar, dan pembentukan karakter cinta budaya (Zulaika et al., 2022).

Di sisi lain, efektivitas model *Contextual Teaching and Learning (CTL)* telah banyak dibuktikan dalam berbagai disiplin ilmu untuk menciptakan pembelajaran yang bermakna dengan menghubungkan materi akademik ke konteks kehidupan nyata. Implementasi *Contextual Teaching and Learning (CTL)* terbukti secara konsisten mampu meningkatkan hasil belajar dan keterlibatan aktif siswa pada mata pelajaran PKn (Mendrofa, 2022), Ekonomi (Isna, 2023), hingga Biologi (Shantia & Lufri, 2021). Dalam pendidikan matematika, *Contextual Teaching and Learning (CTL)* memfasilitasi siswa untuk merekonstruksi pengetahuan secara mandiri, yang merupakan langkah krusial dalam proses pengembangan penalaran matematis. Penelitian mengenai penalaran matematis sendiri akhir-akhir ini mulai difokuskan pada pengaruh faktor psikologis seperti kecemasan matematika (math anxiety) dan kemandirian belajar (Agustin et al., 2024).

Meskipun kajian mengenai etnomatematika, *Contextual Teaching and Learning (CTL)*, dan penalaran matematis telah banyak dilakukan secara terpisah, terdapat kesenjangan utama dalam literatur yang ada. Berdasarkan kajian terhadap penelitian-penelitian sebelumnya, terdapat beberapa kesenjangan utama (*research gaps*) yang menjadi landasan orisinalitas penelitian ini : (1) Sebagian besar tinjauan sistematis sebelumnya memiliki keterbatasan fokus pada konteks geografis atau objek budaya tertentu saja, sehingga belum memberikan gambaran pola pengembangan riset yang menyeluruh di tingkat nasional maupun global (Wisnawati et al., 2025); (2) Masih sedikit riset yang secara spesifik

menguji sinergi antara integrasi etnomatematika dengan kerangka kerja *Contextual Teaching and Learning (CTL)* dalam mengaktivasi indikator penalaran matematis siswa secara terukur. Ketiga, meskipun terdapat tren transformasi digital melalui *Augmented Reality (AR)*, banyak studi teknologi tersebut hanya berfokus pada matematika umum tanpa menyertakan makna kearifan lokal yang mendalam (Tanujaya et al., 2025); (3) Kesenjangan dalam Transformasi Digital: Di tengah tren digitalisasi pendidikan, banyak studi mengenai teknologi seperti *Augmented Reality (AR)* masih berfokus pada penyajian materi matematika umum secara teknis tanpa menyertakan makna kearifan lokal yang mendalam (Tanujaya et al., 2025). Terdapat kelangkaan riset yang menguji bagaimana etnomatematika digital dapat berperan sebagai media interaktif untuk memvisualisasikan warisan budaya sekaligus memperkuat penalaran spasial siswa; (4) Ketidadaan Panduan bagi Pendidik: Literatur saat ini masih kekurangan kerangka kerja pedagogis atau modul praktis (seperti LKPD berbasis kearifan lokal) yang divalidasi untuk membantu guru mengintegrasikan konteks budaya ke dalam instruksi matematika secara efektif, khususnya dalam mendukung keterampilan abad ke-21 di era kurikulum Merdeka.

Kebaruan (novelty) artikel ini terletak pada upayanya melakukan tinjauan literatur sistematis (Systematic Literature Review) yang komprehensif terhadap 33 artikel pilihan (periode 2017–2025) untuk menyusun kerangka kerja pedagogis integrasi etnomatematika berbasis *Contextual Teaching and Learning (CTL)* yang secara khusus menyasar penguatan penalaran matematis. Artikel ini tidak hanya memetakan tren riset terbaru, tetapi juga memproyeksikan strategi digitalisasi warisan budaya melalui teknologi AR guna mendukung keterampilan abad ke-21 guna mengatasi hambatan psikologis seperti kecemasan matematika (*math anxiety*) sekaligus memperkuat fondasi penalaran matematis siswa secara mandiri, sehingga mengisi kekosongan panduan bagi pendidik dalam mengintegrasikan konteks budaya secara efektif, responsif, dan inovatif. Dengan demikian, penelitian ini mengisi celah antara teori matematika formal, identitas budaya, dan inovasi digital dalam satu ekosistem pembelajaran yang harmoni

METODE

Rancangan dan Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain *Systematic Literature Review* (Khalaf & Zin, 2018) yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengkategorikan bukti penelitian mengenai efektivitas integrasi *Etnomatematika* dan *Contextual teaching and Learning* (Wisnawati et al., 2025). Tinjauan ini menggunakan analisis terstruktur terhadap bukti berbasis bukti yang dihasilkan sebelumnya (Ahn, E., & Kang, 2018). Prosedur penelitian dilakukan secara operasional mengikuti protokol PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). Tahapan penelitian meliputi empat fase utama: (a) Identifikasi melalui pencarian database, (b) Penyaringan (*screening*) berdasarkan judul dan abstrak, (c) Penilaian Kelayakan (*eligibility*) teks lengkap, dan (d) Penyimpulan artikel yang disertakan (*included*).

Subjek dan Sampel Penelitian

Subjek penelitian ini adalah artikel ilmiah yang dipublikasikan dalam jurnal bereputasi atau terindeks. Literatur dilacak secara daring melalui *Google Scholar*, SINTA, dan Scopus. Penyaringan menggunakan protokol PRISMA: dari 74 catatan awal, dilakukan seleksi abstrak menggunakan tabel kriteria inklusi (exclude n=28) dan penilaian kelayakan teks lengkap (exclude n=32) hingga menghasilkan 33 artikel final. Sampel penelitian (Fauzan et al., 2025) berjumlah 33 artikel final yang dipilih dari total 74 catatan awal setelah melalui proses seleksi ketat menggunakan kriteria inklusi. Sampel ini mencakup studi empiris dengan responden peserta didik dari jenjang Sekolah Dasar (SD) hingga Perguruan Tinggi guna mendapatkan gambaran perkembangan riset yang komprehensif

Kriteria Inklusi

Tabel 1. Kriteria Inklusi

No.	Kriteria	Deskripsi
1.	Topik (<i>Topic</i>)	Artikel berfokus pada pembahasan mengenai etnomatematika, pendekatan <i>Contextual Teaching and Learning</i> , dan penalaran matematis siswa.
2.	Rentang Waktu (<i>Period</i>)	Artikel penelitian yang diterbitkan dalam kurun waktu antara tahun 2014 hingga 2025 guna menjamin keaktualan data.
3.	Basis Riset (<i>Research Base</i>)	Mencakup studi empiris baik kualitatif maupun kuantitatif yang berasal dari jurnal terindeks Scopus, SINTA, atau <i>Google Scholar</i> .
4.	Bahasa (<i>Language</i>)	Artikel ditulis dalam Bahasa Indonesia.
5.	Responden (<i>Population</i>)	Subjek penelitian mencakup peserta didik dari jenjang Sekolah Dasar (SD) hingga Perguruan Tinggi.
6.	Transparansi (<i>Transparency</i>)	Artikel harus secara eksplisit mencantumkan metode penelitian, ukuran sampel, instrumen yang digunakan, dan teknik analisis data.
7.	Validitas (<i>Reliability/Validity</i>)	Hasil penelitian harus dinyatakan valid dan reliabel serta memberikan kontribusi signifikan terhadap tujuan penelitian literatur ini.

Instrumen Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri (*human instrument*) yang dibantu oleh pedoman kriteria inklusi dan eksklusi serta form ekstraksi data. Kriteria inklusi ditentukan berdasarkan karakteristik umum subjek dari populasi target yang diperluas, seperti rentang tahun publikasi (2017–2025) untuk menjamin keaktualan data. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran literatur menggunakan kata kunci spesifik seperti "*Ethnomathematics*", "*Contextual Teaching and Learning*", dan "*Mathematical Reasoning*". Data yang diekstraksi meliputi identitas artikel (peneliti dan tahun), desain penelitian, lokasi, jumlah dan karakteristik sampel, instrumen yang digunakan, serta temuan utama

Teknik Analisis Data

Data dianalisis menggunakan teknik ekstraksi data dan sintesis naratif tanpa menggunakan rumus statistik umum. Data diekstraksi ke dalam kategori peneliti, tahun, desain, dan temuan utama (Muliana

& Pratiwi, 2025). Sintesis dilakukan secara naratif dengan mengelompokkan data yang memiliki kesamaan hasil ukur (Wisnawati et al., 2025). Langkah-langkah analisis adalah sebagai berikut (1) Ekstraksi dan Kategorisasi: Seluruh informasi dari 33 artikel diambil dan dipetakan ke dalam form ekstraksi, kemudian disaring ke dalam tiga area fokus penelitian (*Research Area*) yaitu integrasi etnomatematika pada objek budaya dan geometri, efektivitas model Contextual Teaching and Learning di berbagai bidang, dan penalaran matematis serta faktor psikologis; (2) Sintesis Naratif : Peneliti melakukan analisis terstruktur dengan mengelompokkan data yang memiliki kesamaan hasil ukur guna mencari persamaan, perbedaan, dan pola-pola temuan. Data disintesis secara naratif untuk menyusun kerangka kerja pedagogis dan menarik kesimpulan yang menjawab tujuan penelitian; (3) Kredibilitas : Untuk menjamin validitas internal, hasil analisis diinterpretasikan secara akurat dan dibandingkan dengan temuan pakar atau kajian literatur sebelumnya.

HASIL DAN DISKUSI

Hasil penelusuran literatur menghasilkan total 33 makalah. Penulis mengkaji makalah tersebut secara lebih rinci dan mengonfirmasi apakah artikel (makalah) tersebut membahas tentang Integrasi Etnomatematika (Budaya & Geometri) , Efektivitas *Contextual Teaching and Learning* di Berbagai Bidang, serta Penalaran Matematis & Faktor Psikologis pada siswa. Penulis kemudian mengkategorikannya berdasarkan kriteria inklusi yang telah ditetapkan. Hasil penelusuran menghasilkan 33 artikel yang dikelompokkan ke dalam tiga area penelitian utama (*Research Area*).

Tabel 2. Distribusi tabel artikel Integrasi Etnomatematika Berbasis *Contextual Teaching and Learning* Terhadap Penalaran Matematis Siswa

Research Areas	Publication Year	Number of Papers	References
Integrasi Etnomatematika (Budaya & Geometri)	2025	2	(Fadhillah et al., 2025); (Wisnawati et al., 2025)
	2024	3	(Putri et al., 2024); (Amal, 2024); (Pramesti, 2024)
	2023	1	(Aprianti et al., 2023)
	2022	3	(Diputra et al., 2022); (Suci et al., 2022); (Zulaika et al., 2022)
	2020	1	(Eka Murtiawan et al., 2020)
	2019 2018	1 1	(Irawan et al., 2019) (Utami et al., 2018)
Efektivitas <i>Contextual Teaching and Learning</i> di Berbagai Bidang	2025	2	(Muliana & Pratiwi, 2025); (Firasmita, A., 2025)
	2023	2	(Isna, 2023); (Atika Ulya Akmal et al., 2023)
	2022	1	(Mendrofa, 2022)
	2021	4	(Pebriyanti & Fasha, 2021); (Muslihah & Suryaningrat, 2021); (Syamsuddin & Utami, 2021); (Shantia & Lufri, 2021)
	2020	1	(Kurniasih, 2020)

	2018	2	(Stevani et al., 2018); (Mardliyana et al., 2018)
	2017	1	(Muchtar, 2017)
Penalaran Matematis & Faktor Psikologis	2025	1	(Fauzan et al., 2025)
	2024	2	(Agustin et al., 2024); (Pangestika, W. A., & Faiziyah, 2024)
	2023	1	(Hasna et al., 2023)
	2022	1	(Salma & Sumartini, 2022)
	2021	2	(RAHMAWATI & Masriyah, 2021); (Ristayanti & Junaedi, 2021)
	2019	1	(Fadillah, 2019)
TOTAL		33	

Argumen Hasil Penelitian: Transformasi dari Abstrak ke Konkret

Dalam kasus di lapangan dihadapkan seorang siswa yang selama ini merasa terasing di kelas matematika karena hanya dihadapkan pada deretan rumus kaku yang seolah tidak memiliki pijakan di dunia nyata. Namun, ketika guru dapat memvisualisasikan ornamen Surya Majapahit secara interaktif menggunakan media proyektor atau menceritakan arsitektur Pura di Bali ke dalam pembelajaran, disitu terjadi proses penalaran siswa tentang pembelajaran matematika yang nyata. Sehingga dalam pembelajaran matematika otomatis siswa mengalami peningkatan penalaran matematis.

Secara logis, sebab utama peningkatan penalaran ini adalah keberhasilan integrasi etnomatematika melalui tujuh komponen *Contextual Teaching and Learning* (seperti inkuiri dan pemodelan) yang mengubah konsep geometri abstrak menjadi representasi konkret yang bisa disentuh secara kultural. Akibatnya, hambatan psikologis berupa kecemasan matematika (*math anxiety*) yang sering membuat siswa panik mental dapat dimitigasi karena suasana belajar menjadi lebih menyenangkan dan relevan dengan identitas mereka. Pengetahuan yang dikonstruksi secara mandiri melalui pengalaman nyata ini menciptakan daya nalar yang lebih kuat dibandingkan sekadar menghafal prosedur rutin.

Kelebihan dan Kekurangan Hasil Penelitian

Kelebihan penelitian ini berhasil mensintesis data dari rentang waktu yang mutakhir (2017–2025) untuk menyusun sebuah kerangka kerja pedagogis yang harmonis antara konten budaya dan strategi instruksional. Metodenya yang sistematis menggunakan protokol PRISMA memberikan jaminan transparansi dan kredibilitas pada temuan yang dihasilkan

Sebagian besar literatur yang dikaji masih memiliki keterbatasan fokus geografis, di mana rujukan masih didominasi oleh objek budaya tertentu seperti Bali dan Jawa, sehingga belum sepenuhnya mencakup kekayaan kearifan lokal di seluruh pelosok Indonesia secara merata. Selain itu, kajian ini bersifat studi literatur, sehingga validasi implementasi secara langsung di lapangan pada berbagai jenjang sekolah masih memerlukan penelitian empiris lebih lanjut.

Perbandingan dengan Penelitian Relevan (State of the Art)

Penelitian ini memperkuat temuan (Kurniasih, 2020) yang menyatakan bahwa matematika sering dianggap detasemen dari kehidupan, namun penelitian Anda melangkah lebih jauh dengan menawarkan sinergi *Contextual Teaching and Learning* sebagai solusi operasionalnya. Dibandingkan dengan kajian (Wisnawati et al., 2025) yang hanya berfokus pada budaya Bali, artikel ini memberikan perspektif yang lebih luas dengan membandingkan berbagai artefak dari budaya Melayu hingga Majapahit dalam satu peta riset. Selain itu, jika penelitian terdahulu seperti (Fauzan et al., 2025) hanya memetakan tren riset secara bibliometrik, penelitian Anda mengisi celah dengan memproyeksikan teknologi Augmented Reality (AR) sebagai media interaktif masa depan untuk memvisualisasikan kearifan lokal tersebut.

Kontribusi dan Dampak Penelitian

Hasil penelitian ini memberikan kontribusi besar sebagai studi pendahuluan untuk pengembangan kurikulum yang responsif terhadap budaya di era Merdeka Belajar. Dampak praktisnya adalah tersedianya panduan bagi pendidik dalam memilih objek budaya sebagai media kontekstual untuk memperkuat penalaran matematis siswa. Selain itu, penelitian ini memicu inovasi digital dengan mendorong penggunaan Augmented Reality (AR) untuk mendigitalisasi warisan budaya dalam bentuk 3D, yang tidak hanya melestarikan budaya bangsa tetapi juga mendukung keterampilan abad ke-21 seperti literasi digital dan penalaran spasial (Tanujaya et al., 2025).

Diskusi

Etnomatematika sebagai fondasi pembelajaran kontekstual

Integrasi etnomatematika dalam kurikulum matematika merupakan upaya untuk mendekonstruksi persepsi bahwa matematika adalah subjek yang abstrak dan terpisah dari realitas sosial. Objek budaya lokal menyediakan representasi konkret dari konsep matematis yang kompleks. Sebagai contoh, struktur arsitektural Pura Puseh di Bali mengandung konsep geometri yang sangat kaya, meliputi penggunaan bentuk simetris, pola bangun datar, serta proporsi yang harmonis sesuai dengan prinsip kosmologi tradisional (Eka Murtiawan et al., 2020). Selain itu, simbol Surya Majapahit terbukti sangat efektif digunakan dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) untuk mengajarkan elemen-elemen lingkaran seperti titik pusat, jari-jari, dan diameter kepada siswa sekolah dasar secara lebih bermakna (Putri et al., 2024). Di wilayah lain, arsitektur Melayu di Pulau Penyengat seperti Balai Adat Indra Perkasa merepresentasikan penerapan nyata konsep bangun ruang (kubus, tabung, prisma) dan pengukuran panjang tradisional (depa, jengkal) yang dapat diintegrasikan dalam materi geometri di SD (Fadhillah et al., 2025).

Peran Pendekatan Contextual Teaching and Learning dalam Mengaktivasi Penalaran Matematis

Potensi etnomatematika dapat dioptimalkan melalui model pembelajaran yang berpusat pada siswa yaitu *Contextual Teaching and Learning*. *Contextual Teaching and Learning* adalah sistem holistik yang merangsang otak untuk menyusun pola makna dengan menghubungkan muatan akademik dengan konteks kehidupan sehari-hari siswa (Stevani et al., 2018) ; (Mardliyana et al., 2018). Melalui tujuh komponen utamanya khususnya inkuiri dan pemodelan *Contextual Teaching and Learning*

mendorong siswa untuk tidak sekadar menghafal rumus, melainkan mengonstruksi pengetahuan melalui pengalaman nyata (Muchtar, 2017) ; (Kurniasih, 2020). Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan model *Contextual Teaching and Learning* secara konsisten meningkatkan hasil belajar dan keterlibatan aktif siswa di berbagai bidang ilmu, mulai dari PKn (Mendrofa, 2022), Ekonomi (Isna, 2023), hingga Biologi (Shantia & Lufri, 2021). Dalam matematika, *Contextual Teaching and Learning* membantu siswa menghubungkan pengetahuan awal mereka dengan konsep baru, yang merupakan langkah krusial dalam proses penalaran (Mardiyana et al., 2018);(Muslihah & Suryaningrat, 2021).

Faktor psikologis dan dinamika penalaran matematis siswa

Kemampuan penalaran matematis siswa tidak berdiri sendiri, melainkan sangat dipengaruhi oleh kondisi psikologis internal. Kecemasan matematika (*math anxiety*) ditemukan berkorelasi negatif secara signifikan dengan kemampuan penalaran (Agustin et al., 2024); (Ristayanti & Junaedi, 2021). Siswa dengan tingkat kecemasan tinggi cenderung hanya mampu memenuhi indikator awal seperti membuat dugaan (*conjecture*), namun seringkali gagal dalam melakukan manipulasi matematis atau menarik kesimpulan logis karena hambatan emosional dan panik mental (Ristayanti & Junaedi, 2021). Sebaliknya, kemandirian belajar memberikan dampak positif; siswa yang mandiri mampu mengatur strategi belajarnya sehingga memiliki daya nalar yang lebih baik dalam menyelesaikan masalah non-rutin (Hasna et al., 2023). Integrasi etnomatematika berbasis *Contextual Teaching and Learning* berperan penting di sini dengan menciptakan suasana belajar yang lebih menyenangkan dan rendah tekanan, sehingga dapat menurunkan kecemasan siswa dan meningkatkan rasa percaya diri mereka (Muchtar, 2017).

Transformasi Digital: Masa Depan Pembelajaran Etnomatematika dan Contextual Teaching and Learning

Di era digital, tantangan terbesar *Etnomatematika* adalah sifat medianya yang seringkali statis (seperti gambar atau foto). Transformasi melalui teknologi *Augmented Reality* menawarkan solusi inovatif untuk memvisualisasikan warisan budaya dalam bentuk 3D interaktif (Tanujaya et al., 2025). Penggunaan *Augmented Reality* dalam pembelajaran etnomatematika memungkinkan siswa mengeksplorasi geometri dan pengukuran pada artefak budaya secara lebih mendalam, mengatasi miskonsepsi, dan mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis dan literasi digital (Atika Ulya Akmal et al., 2023). Dengan menggabungkan kearifan lokal (*etnomatematika*), strategi kontekstual (*Contextual Teaching and Learning*), dan bantuan teknologi digital, pendidik dapat menciptakan ekosistem pembelajaran yang tidak hanya memperkuat penalaran logis siswa tetapi juga melestarikan identitas budaya bangsa (Tanujaya et al., 2025); (Fadhillah et al., 2025).

Sebagai implikasi, implementasi di lapangan menuntut kreativitas guru dalam mengembangkan bahan ajar berbasis kearifan lokal yang inovatif. Disarankan bagi para pendidik untuk mulai mengintegrasikan unsur budaya sekitar ke dalam kurikulum matematika melalui strategi *Contextual Teaching and Learning* guna menciptakan ekosistem pembelajaran yang lebih bermakna, responsif secara budaya, dan efektif dalam mengasah daya nalar siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan keterbatasan yang ditemukan dalam kajian literatur ini, saran untuk penelitian selanjutnya mencakup perluasan eksplorasi kearifan lokal ke berbagai daerah di luar wilayah Bali dan Jawa guna memperkaya variasi konteks budaya dalam pendidikan matematika nasional. Selain itu, diperlukan pengembangan lebih lanjut mengenai inovasi teknologi digital, khususnya pemanfaatan Augmented Reality (AR) dalam bentuk 3D yang interaktif, untuk memvisualisasikan artefak budaya secara nyata guna mendukung penalaran spasial dan keterampilan abad ke-21 siswa. Peneliti masa depan juga diharapkan menggunakan metode penelitian empiris yang lebih mendalam, seperti observasi langsung atau wawancara, untuk mengonfirmasi proses berpikir dan konstruksi pengetahuan siswa secara akurat saat berinteraksi dengan konten etnomatematika. Terakhir, integrasi etnomatematika berbasis Contextual Teaching and Learning sebaiknya diperluas ke berbagai materi matematika dan disiplin ilmu lainnya dengan tetap mempertimbangkan karakteristik peserta didik serta upaya sistematis untuk memitigasi hambatan psikologis seperti kecemasan matematika (*math anxiety*).

Penelitian ini berhasil menjawab tujuan utamanya dengan menyimpulkan bahwa integrasi etnomatematika melalui pendekatan *Contextual Teaching and Learning* terbukti secara signifikan meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Berdasarkan sintesis terhadap 33 artikel, ditemukan bahwa pemanfaatan objek budaya lokal (seperti arsitektur, simbol, dan permainan tradisional) berfungsi sebagai representasi konkret yang memudahkan siswa menjembatani konsep abstrak dengan realitas kehidupan mereka.

Implementasi tujuh komponen utama *Contextual Teaching and Learning* memungkinkan siswa untuk mengonstruksi pengetahuan secara mandiri, yang berdampak langsung pada penguatan daya nalar dan pemahaman konsep. Selain itu, pendekatan ini memberikan kontribusi positif dalam memitigasi hambatan psikologis seperti kecemasan matematika sekaligus meningkatkan kemandirian belajar siswa. Sebagai proyeksi masa depan, digitalisasi kearifan lokal melalui teknologi interaktif menjadi langkah inovatif yang esensial untuk menciptakan ekosistem pembelajaran matematika yang responsif budaya dan relevan dengan tuntutan kompetensi abad ke-21.

REFERENSI

- Agustin, F. S., Fauziyah, N., & Khikmiah, F. (2024). Analisis Kemampuan Bernalar Matematika Berdasarkan Pada Siswa SMP Kecemasan Matematika. *Mathline : Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 9(2), 347–364. <https://doi.org/http://doi.org/10.31943/mathline.v9i2.609>
- Ahn, E., & Kang, H. (2018). Introduction to Systematic Review and Meta-Analysis. *Handbook of Meta-Analysis*, 7(2), 103–112. <https://doi.org/10.1201/9781315119403-1>
- Amal, I. (2024). Eksplorasi Etnomatematika Pada Permainan Tradisional Di Karangasem Bali. *Edu Research Indonesian Institute For Corporate Learning And Studies (IICLS)*. <https://doi.org/http://etheses.uin-malang.ac.id/67350/>

- Aprianti, S. N., Rusmana, I. M., & Setiadi, A. (2023). *Eksplorasi Etnomatematika Bale Bengong pada Rumah Tradisional Bali*. 9, 455–464. <https://doi.org/DOI Tidak Tercantum>; URL : <https://proceeding.unindra.ac.id/index.php/DPNPMunindra/article/view/6549>.
- Atika Ulya Akmal, Yohandri, & Abdul Razak. (2023). Profile of Students' 21st Century Skills in Digital Learning Using The Contextual Teaching and Learning (CTL) Model. *International Journal of Elementary Education*, 7(4), 731–741. <https://doi.org/10.23887/ijee.v7i4.66570>
- Diputra, G. N. O., Pradnyana, P. B., Astuti, N. P. E., Darmayanti, N. W. S., & Putra, I. K. D. A. S. (2022). Etnomatematika Pada Klakat Upacara Adat Bali. *Jurnal Elementary*, 5(1), 64. <https://doi.org/10.31764/elementary.v5i1.7392>
- Eka Murtiawan, W., Kadir, K., & Ngurah Adhi Wibawa, G. (2020). Eksplorasi Konsep Etnomatematika Geometri pada Bangunan Pura. *Jurnal Pembelajaran Berpikir Matematika (Journal of Mathematics Thinking Learning)*, 5(2), 86–95. <https://doi.org/10.33772/jpbm.v5i2.15746>
- Fadhillah, R. R., Putra, Z. H., Zufriady, Jismulatif, & Aljarrah, A. (2025). Exploring ethnomathematics in Malay architecture and traditional hall in Penyengat Island and connecting it to geometry in elementary schools. *Jurnal Elemen*, 11(1), 50–69. <https://doi.org/10.29408/jel.v11i1.27194>
- Fadillah, A. (2019). Analisis Kemampuan Penalaran Deduktif Matematis Siswa. *JTAM | Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika*, 3(1), 15. <https://doi.org/10.31764/jtam.v3i1.752>
- Fauzan, M. I., Rosnawati, R., Salsabila, A., Sutrimo, M. S., Ulwiyah, S., & Iqbal, M. (2025). Mapping research trends in ethnomathematics within mathematics education: A bibliometric study. *Alifmatika: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 7(1), 215–232. <https://doi.org/10.35316/alifmatika.2025.v7i1.215-232>
- Firasmata, A., D. (2025). CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING BASED ON HOTS. *MUMTAZ: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 5(3), 936–957. <https://doi.org/DOI: https://doi.org/10.69552/mumtaz.v5i3.3639>
- Hasna, A., Maimunah, M., & Suanto, E. (2023). Analysis of Mathematical Reasoning Ability In Terms of Students' Mathematical Learning Independence. *Mathline: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 8(3), 873–892. <https://doi.org/10.31943/mathline.v8i3.465>
- Irawan, A., Lestari, M., Rahayu, W., & Wulan, R. (2019). Ethnomathematics batik design Bali island. *Journal of Physics: Conference Series*, 1338(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1338/1/012045>
- Isna, D. (2023). Penggunaan Contextual Teaching and Learning Untuk Meningkatkan aktivitas dan hasil belajar Pada Materi Pertumbuhan dan Pembangunan Ekonomi siswa Kelas XI IPS SMA Negeri 1 Belawang. *JULAK: Jurnal Pembelajaran Dan Pendidik*, 2(3), 154–165. <https://doi.org/https://jurnal-igi.or.id/index.php/julak/article/view/392>
- Khalaf, B. K., & Zin, Z. B. M. (2018). Traditional and inquiry-based learning pedagogy: A systematic critical review. *International Journal of Instruction*, 11(4), 545–564. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.11434a>

- Kurniasih, D. (2020). Implementasi Model Pembelajaran Contextual Teaching And Learning (CTL) Dalam Pelajaran IPA Di Sekolah Dasar. *SHEs: Conference Series*, 3(4), 385–293. <https://doi.org/https://doi.org/10.20961/shes.v3i4.53345>
- Mardiyana, E., Muryani, C., & Sarwono, S. (2018). Efektivitas Model Pembelajaran Contextual Teaching and Learning (Ctl) Dan Berbasis E-Learning Edmodo Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Langkah Penelitian Geografi Di Kelas X Ips Sma Dan Ma Assalaam Sukoharjo. *GeoEco*, 4(1). <https://doi.org/10.20961/ge.v4i1.19170>
- Mendrofa, A. (2022). APPLICATION OF CONTEXTUAL TEACHING LEARNING MODEL TO IMPROVE LEARNING OUTCOMES PKn. *EJoES : Educational Journal of Elementary School*, 3(1), 13–16. <https://jurnal.umsu.ac.id/index.php/EJoES/article/view/9863/pdf>
- Muchtar, M. I. (2017). Metode contextual teaching and learning dalam pembelajaran bahasa Arab. *Hunafa: Jurnal Studia Islamika*, 14(1), 175–188. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24239/jsi.v14i1.465.175-188>.
- Muliana, G. H., & Pratiwi, A. C. (2025). Needs Analysis of Instructional Materials in the Contextual Teaching Course. *Daengku: Journal of Humanities and Social Sciences Innovation*, 5(3), 329–336. <https://doi.org/10.35877/454ri.daengku3999>
- Muslihah, N. N., & Suryaningrat, E. F. (2021). Efektivitas Model Pembelajaran Contextual Teaching and Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(3), 553–564. <https://doi.org/10.61553/abjme.v2i1.78>
- Pangestika, W. A., & Faiziyah, N. (2024). *Students' Mathematics Power Viewed From The Student's Critical Thinking Skills*. 2(3), 306–312. <https://doi.org/https://doi.org/10.24127/ajpm.v1i1i3.5322>
- Pebriyanti, R., & Fasha, L. H. (2021). Penerapan Pendekatan Contextual Teaching and Learning (Ctl) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Lingkungan Hidup Di Kelas Iii Sdn 3 Rajamandalawetan. *COLLASE (Creative of Learning Students Elementary Education)*, 4(6), 868–874. <https://doi.org/10.22460/collase.v4i6.5741>
- Pramesti, S. N. dkk. (2024). Kajian Etnomatematika Bangunan Adat Di Desa Penglipuran Sebagai Sumber Belajar Matematika Bermakna. *Prosiding Mahasaraswati Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 446–456. [https://doi.org/\(DOI Tidak Tercantum; URL : https://ejournal.unmas.ac.id/index.php/Proseminaspmatematika/article/view/8896](https://doi.org/(DOI Tidak Tercantum; URL : https://ejournal.unmas.ac.id/index.php/Proseminaspmatematika/article/view/8896).
- Putri, A. R. H., Wiryanto, W., Ekawati, R., & Srinivasarao, U. (2024). The Implementation of Ethnomathematics-Based Student Worksheet “Surya Majapahit” on the Circle Elements Material to Build Creative Thinking of Elementary Students. *IJORER : International Journal of Recent Educational Research*, 5(6), 1522–1541. <https://doi.org/10.46245/ijorer.v5i6.712>
- RAHMAWATI, Y. D., & Masriyah, M. (2021). Profil Penalaran Matematis Siswa Smp Dalam Pemecahan Masalah Aritmetika Sosial Berdasarkan Kemampuan Matematika. *MATHEdunesa*, 10(1), 110–120. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v10n1.p110-120>
- Ristayanti, A. R., & Junaedi, I. (2021). Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas VIII Ditinjau

- Dari Kecemasan Matematis Pada Pembelajaran Teams Games Tournament Berbantuan Media Visual. *UJMES: Uninus Journal of Mathematics Education and Science*, 06(2), 1–8. <https://doi.org/DOI> Tidak Tercantum; <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/37731>
- Salma, F. A., & Sumartini, T. S. (2022). Kemampuan Representasi Matematis Siswa antara yang Mendapatkan Pembelajaran Contextual Teaching and Learning dan Discovery Learning. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 265–274. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v2i2.1868>
- Shantia, E., & Lufri, L. (2021). The Influence of Contextual Teaching and Learning (CTL) Learning Model on 21st Century Skills of Students in Class X Biology Learning. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 6(11), 1792. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v6i11.15147>
- Stevani, wahyuni, S., Effendi, M., & Muchtar, B. (2018). Development of Subject Learning Devices Assessment of Economic Learning Results Using Contextual Teaching and Learning Approach in Stkip Pgri Sumbar. *International Journal of Advanced Research*, 6(11), 666–673. <https://doi.org/10.21474/ijar01/8045>
- Suci, H., Hindu, A., & Banten, D. A. N. (2022). 3 1,2,3. *Widyadari*, 23(1), 13–23. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6390854>
- Syamsuddin, S., & Utami, M. A. P. (2021). Efektivitas Pembelajaran Matematika Melalui Pendekatan Contextual Teaching and Learning. *Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, 1(1), 32–40. <https://doi.org/10.51574/jrip.v1i1.14>
- Tanujaya, B., Lisnani, L., & Fadhil, Z. N. (2025). Digital Transformation of Ethnomathematics : Preserving Culture Through Technology in Mathematics Education. *Journal of Emerging Technologies in Ethnomathematics*, 1(2), 38–50. <https://doi.org/al.unesa.ac.id/index.php/jetie/article/download/45942/15018>
- Utami, R. E., Nugroho, A. A., Dwijayanti, I., & Sukarno, A. (2018). Pengembangan E-Modul Berbasis Etnomatematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 2(2), 268. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v2i2.1458>
- Wisnawati, A., Ekadayanti, W., Usman, A., & Yanti, N. R. (2025). Arus Jurnal Sosial dan Humaniora (AJSH) Literature Review: Integrasi Etnomatematika Budaya Bali dalam Pembelajaran Matematika SD. *AJSH: Arus Jurnal Dan Humaniora*, 5(2), 3256–3269. <http://jurnal.ardenjaya.com/index.php/ajsh>
- Zulaika, A., Erlina, & Rachmat Sahputra. (2022). Jurnal Pendidikan MIPA. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(1), 1–7. <https://doi.org/https://doi.org/10.37630/jpm.v15i4.3657>