



Literatur sistematik : pengintegrasian etnomatematika berbasis *augmented reality* pada pemahaman konsep bangun ruang

Andi Trisnowali MS¹, Suradi², dan Rosidah³

¹ Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Muhammadiyah Bone, Bone

^{2,3} Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Makassar, Makassar

anditrisowali@gmail.com

Diterima: 7-11-2025; Direvisi: 14-11-2025; Dipublikasi: 16-11-2025

Abstract

This study aims to analyze the results of a systematic literature review (SLR) concerning the integration of ethnomathematics-based Augmented Reality (AR) in geometry learning, particularly focusing on cube and cuboid concepts. This approach reviews the effectiveness of combining local cultural contexts with digital technology to enhance students' conceptual understanding of mathematics. Literature was collected using the Publish or Perish tool from Scopus and Sinta databases and evaluated following the PRISMA guidelines to ensure relevance and eligibility. From 200 identified articles, 20 studies met the inclusion criteria and were further analyzed. The findings reveal that AR significantly improves students' spatial visualization, understanding of volume and surface area, and learning motivation. Meanwhile, ethnomathematics serves as a contextual medium linking mathematical concepts to local culture, making learning more meaningful and character-building. The integration of both approaches fosters interactive, contextual, and culturally relevant learning while introducing the concept of symmetry groups through cultural exploration and digital visualization. The study recommends the development of an AR-ethnomathematics-based learning model that explicitly integrates symmetry group concepts to deepen students' geometric understanding and strengthen cultural values in mathematics education.

Keywords: Augmented Reality; Ethnomathematics; Bangun Ruang; Conceptual Understanding

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hasil kajian literatur sistematis (*Systematic Literature Review/SLR*) terkait pengintegrasian etnomatematika berbasis *Augmented Reality* (AR) dalam pembelajaran geometri, khususnya pada konsep bangun ruang balok dan kubus. Pendekatan ini digunakan untuk meninjau efektivitas integrasi konteks budaya lokal dengan teknologi digital dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa. Proses penelusuran literatur dilakukan menggunakan perangkat Publish or Perish dengan sumber data dari basis Scopus dan Sinta, serta mengacu pada pedoman PRISMA untuk memastikan kelayakan dan relevansi artikel. Dari 200 artikel yang ditemukan, sebanyak 20 penelitian memenuhi kriteria inklusi dan dianalisis lebih lanjut. Hasil tinjauan menunjukkan bahwa penggunaan AR secara signifikan meningkatkan kemampuan visualisasi spasial, pemahaman konsep volume dan luas permukaan, serta motivasi belajar siswa. Sementara itu, etnomatematika berperan sebagai media kontekstual yang mengaitkan konsep matematika dengan budaya lokal, sehingga pembelajaran

menjadi lebih bermakna dan berkarakter. Kombinasi keduanya menciptakan pembelajaran yang interaktif, kontekstual, dan relevan secara budaya, serta berpotensi memperkenalkan konsep kelompok simetri melalui visualisasi dan eksplorasi budaya. Penelitian ini merekomendasikan pengembangan model pembelajaran berbasis AR-etnomatematika yang mengintegrasikan aspek kelompok simetri secara eksplisit guna memperdalam pemahaman konsep geometri dan memperkuat nilai-nilai budaya dalam pembelajaran matematika.

Kata Kunci: *Augmented Reality*, Etnomatematika, Bangun Ruang, Pemahaman konsep

1. PENDAHULUAN

Geometri didefinisikan sebagai cabang matematika yang berfokus pada sifat, ukuran, posisi, dan hubungan antara titik, garis, permukaan, dan bentuk ruang. Geometri telah mengalami perkembangan dari pendekatan klasik Euclidean menuju penggunaan perangkat lunak geometri dinamis (DGS) untuk memvisualisasikan dan memahami konsep-konsep geometri, baik dalam bentuk dua dimensi maupun tiga dimensi (Hollebrands, dan Michela Maschietto 2025) Sedangkan (Helti L. Mampouw, Wahyu H. Kristiyanto, dan Yericho P. Pradana 2022) Geometri bangun ruang adalah cabang geometri yang mempelajari bentuk tiga dimensi (3D) beserta unsur-unsurnya, seperti rusuk, diagonal sisi, diagonal ruang, bidang diagonal, simetri lipat, dan simetri putar, karena meski sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari, konsepnya sulit dipahami siswa jika hanya melalui gambar 2D. Geometri dianggap kurang menarik karena siswa kesulitan memahami bentuk 2D dan 3D (Roseli et al., 2019). Siswa kesulitan menghitung luas/volume karena keterbatasan memahami soal dan kurang minat (Kucharska, 2020). Dalam era digital saat ini, integrasi teknologi dalam proses pembelajaran menjadi suatu keharusan untuk meningkatkan efektivitas dan keterlibatan siswa. Salah satu pendekatan yang efektif adalah penggunaan teknologi Augmented Reality (AR) yang memungkinkan visualisasi objek tiga dimensi secara interaktif, sehingga dapat membantu siswa memahami konsep abstrak dalam matematika, seperti kubus, balok, prisma dan limas. AR memungkinkan integrasi objek virtual dalam dunia nyata yang memberi siswa pengalaman belajar yang lebih nyata dan interaktif. AR memiliki dampak positif dalam pendidikan matematika, terutama dalam meningkatkan motivasi siswa, visualisasi spasial, serta pemahaman konsep geometri (Bulut, M., & Borromero, 2023; Delgado-Rodríguez, S. dkk, 2023; Galiya K. dkk., 2024).

Pemanfaatan AR relevan dalam pembelajaran geometri, khususnya pada topik bangun ruang seperti kubus dan balok yang masih sering kali menjadi tantangan bagi siswa di tingkat menengah. Geometri merupakan materi matematika yang sulit terutama masalah pemahaman konsep, banyak siswa yang tidak mampu menjawab soal-soal yang sederhana, misalnya hubungan antara persegi dan persegi panjang, persegi panjang dan jajaran genjang, antara segitiga sama kaki dan segitiga samasisi (Fauzi, M., Yuliati, K., & Fadilah, A. N, 2020; Hanan, A., & Alim, A.; 2023). Studi pendahuluan hasil analisis review artikel juga menunjukkan bahwa permasalahan utama yang muncul adalah rendahnya pemahaman konseptual siswa terhadap visualisasi spasial dan hubungan antar unsur bangun ruang. Banyak siswa mengalami kesulitan dalam membayangkan

bentuk tiga dimensi dari representasi dua dimensi, serta dalam memahami konsep volume, luas permukaan, dan jaring-jaring bangun ruang. Oleh karena itu, Untuk mengatasi kesulitan tersebut, diperlukan pendekatan pembelajaran yang lebih kontekstual dan interaktif. Salah satu pendekatan yang relevan adalah etnomatematika, yaitu pengaitan konsep matematika dengan unsur budaya lokal yang dekat dengan kehidupan siswa. Melalui etnomatematika, siswa dapat melihat bahwa matematika bukanlah ilmu yang terpisah dari budaya, melainkan bagian dari kehidupan sehari-hari, Integrasi etnomatematika berbasis Augmented Reality diharapkan dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna, kontekstual, dan menyenangkan. Siswa tidak hanya memahami konsep matematika secara visual dan interaktif, tetapi juga menginternalisasi nilai-nilai budaya lokal yang memperkuat identitas dan kebanggaan budaya mereka. Dengan demikian, pembelajaran tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga membangun karakter dan apresiasi terhadap warisan budaya bangsa.

Dalam beberapa dekade terakhir, telah dilakukan berbagai penelitian, dan semua penelitian tersebut melaporkan tantangan yang dihadapi siswa saat mencoba mempelajari geometri. Penyebab utama masalah ini adalah ketidakseimbangan antara tingkat pengajaran dan kemampuan siswa dalam memahami dan mempelajari materi baru. Menurut Fouze & Amit (2021), salah satu pendekatan terkemuka dan paling sukses dalam bidang pendidikan matematika adalah pendekatan etnomatematika, di mana pengajaran didasarkan pada integrasi unsur-unsur budaya-pendidikan yang menggambarkan nilai-nilai matematika dari kehidupan sehari-hari siswa.

Penelitian yang dilakukan oleh Wijayanti, N.P.A, dkk (2018) menyarankan bahwa etnomatematika dapat menjadi alternatif dalam proses pembelajaran untuk mendorong siswa meningkatkan logika dan penalaran geometri mereka. Berdasarkan Hendriyanto, A., Kusmayadi, T. A dan L Fitriana (2020), siswa pada tingkat visualisasi mampu memvisualisasikan kue tradisional menjadi pola geometri bangun ruang, pada tingkat analisis siswa mampu mengidentifikasi elemen-elemen yang diketahui dan yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah, pada tingkat deduksi informal siswa mampu membuat pernyataan terkait hubungan antara elemen-elemen yang ada dan mampu membuktikan kebenaran pernyataan yang dibuat. Sebagai hasilnya, etnomatematika dapat digunakan sebagai inovasi pembelajaran untuk meningkatkan cinta siswa terhadap matematika, motivasi belajar, dan kreativitas melalui budaya mereka. Dari deskripsi di atas, fokus masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana hasil tinjauan literatur sistematis (SLR) di bidang geometri bangun ruang kubus dan balok terintegrasi etnomatematika berbasis *Augmented Reality* terhadap pemahaman konsep siswa SMP.

Geometri merupakan salah satu cabang penting dalam matematika yang berkaitan dengan pemahaman bentuk, ukuran, posisi relatif dari objek, serta sifat-sifat ruang. Pemahaman konsep geometri tidak hanya menjadi dasar dalam pembelajaran 4 matematika lanjutan, tetapi juga

berperan penting dalam kehidupan sehari-hari, seperti membaca peta, merancang bangunan, dan menafsirkan gambar teknik (Clements & Sarama, 2021). Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa siswa sering mengalami kesulitan dalam memahami konsep geometri, khususnya dalam mengenali hubungan antarbangun, visualisasi spasial, serta pemahaman konsep volume dan luas permukaan (Jones, 2022). Hal ini menunjukkan perlunya pendekatan pembelajaran yang dapat menjembatani antara konsep abstrak dengan pengalaman konkret siswa. Penguasaan konsep geometri menjadi prasyarat dalam mendukung kemampuan pemecahan masalah, penalaran matematis, dan berpikir spasial siswa. *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000) menekankan bahwa pembelajaran geometri harus menumbuhkan kemampuan siswa dalam memahami dan menganalisis sifat-sifat dan hubungan bangun geometri dalam dua dan tiga dimensi. Pemahaman yang dangkal terhadap konsep dasar seperti sifat-sifat kubus, balok, hubungan antarbangun, hingga penggunaan rumus luas dan volume dapat menyebabkan miskonsepsi dan kesalahan dalam menyelesaikan soal (Suwarsono, 2000). Studi menunjukkan siswa sering salah dalam, membedakan sisi–rusuk–titik sudut, menghitung luas permukaan, memahami hubungan volume & skala.

Pemahaman konsep merupakan salah satu dari lima kompetensi matematika penting yang mencerminkan pemahaman yang terorganisasi terhadap fakta, ide, dan prinsip dalam matematika. Siswa yang memiliki pemahaman konseptual mampu menjelaskan makna konsep dengan kata katanya sendiri, menghubungkan berbagai representasi (verbal, simbolik, visual, konkret), serta menerapkan konsep tersebut dalam konteks yang baru atau tidak rutin. Siswa dikatakan memahami suatu konsep apabila ia mampu: (1) memahami ide dasar dan prinsip umum dari konsep tersebut; (2) menghubungkan berbagai representasi konsep, seperti simbolik, grafik, verbal, dan konkret; (3) menjelaskan konsep dengan kata-katanya sendiri; serta (4) mengaplikasikan konsep ke dalam situasi baru atau berbeda. Keempat indikator ini sejalan dengan pandangan Kilpatrick et al. (2001) tentang pentingnya *conceptual understanding* sebagai fondasi dalam penguasaan matematika. Ketika siswa gagal mengkonversi informasi ke dalam bentuk representasi yang tepat atau tidak mampu menggeneralisasi konsep dalam 5 konteks lain, hal tersebut menunjukkan belum tercapainya indikator-indikator tersebut. Oleh karena itu, kegiatan pembelajaran harus secara eksplisit dirancang untuk menumbuhkan keempat indikator tersebut, agar siswa tidak sekadar menghafal prosedur, melainkan memahami makna dari apa yang mereka pelajari. Pendekatan pembelajaran semacam ini memberikan ruang bagi siswa untuk membangun sendiri pemahamannya melalui proses mengamati, menalar, berdiskusi, serta memecahkan permasalahan nyata yang berkaitan dengan materi geometri. Melibatkan siswa secara aktif dalam proses belajar memungkinkan mereka untuk mengkonstruksi makna dari konsep-konsep abstrak menjadi lebih konkret dan aplikatif. Selain itu, pembelajaran yang bersifat kontekstual dan bermakna dapat meningkatkan motivasi belajar serta memperkuat retensi konsep jangka panjang.

Pemanfaatan teknologi seperti *Augmented Reality* (AR) juga menjadi elemen penting dalam memperkuat pembelajaran, khususnya dalam topik geometri. PBL memang

efektif dalam mendorong siswa berpikir kritis dan memecahkan masalah secara aktif, namun tidak sepenuhnya menjawab tantangan visualisasi bentuk tiga dimensi yang sering dihadapi siswa dalam materi bangun ruang. Di sinilah peran AR menjadi sangat relevan, karena mampu menyajikan objek geometri secara nyata, dinamis, dan interaktif di lingkungan sekitar siswa. Melalui AR, siswa tidak hanya melihat gambar statis tetapi juga dapat berinteraksi langsung dengan model 3D seperti kubus atau balok, sehingga membantu mereka memahami hubungan antar unsur bangun ruang secara spasial. Integrasi PBL dan AR menciptakan pembelajaran yang lebih menyeluruh, menggabungkan kekuatan problem solving dengan visualisasi digital yang terbukti mampu meningkatkan pemahaman konsep, motivasi belajar, serta kemampuan berpikir spasial siswa (Garzón & Acevedo, 2019; Ibáñez & Delgado-Kloos, 2018).

Etnomatematika Istilah etnomatematika diperkenalkan oleh D'Ambrosio pada tahun 1985 untuk menggambarkan praktik matematika yang ditemukan dalam berbagai kelompok budaya, serta studi tentang ide-ide matematika yang ada dalam berbagai budaya (Fouze & Amit, 2023). etnomatematika berasal dari "*ethno*" (budaya), "*mathema*" (aktivitas matematika), dan "*tich*" (seni atau teknik), yang secara keseluruhan mengacu pada studi penggunaan matematika dalam berbagai konteks budaya (Saparuddin et al., 2019). Selain itu, Rossa menyatakan bahwa etnomatematika mencakup semua bentuk matematika yang beragam karena terkait dengan aktivitas budaya. Kegiatan sehari-hari seperti membuat bunga, konsep geometri, merupakan contoh dari etnomatematika (Sunzuma et al., 2021) Etnomatematika menghubungkan budaya dan matematika, mengakui adanya metode matematika dalam aktivitas sosial masyarakat. Siswa lebih mudah memahami matematika karena terkait dengan budaya lokal mereka (Wahyuni, 2019). Budaya memengaruhi cara siswa memproses informasi, termasuk dalam belajar matematika. Jika materi matematika tidak terkait dengan budaya mereka, siswa mungkin kesulitan memahaminya. Oleh karena itu, penting untuk mengaitkan pembelajaran matematika dengan budaya siswa. Contoh etnomatematika adalah kue Katrisala berbentuk seperti Kubus dan bolu pecal berbentuk Balok, geometri ini memungkinkan kita menghitung volume, keliling, dan luas permukaan kue berdasarkan bentuk cetakannya.

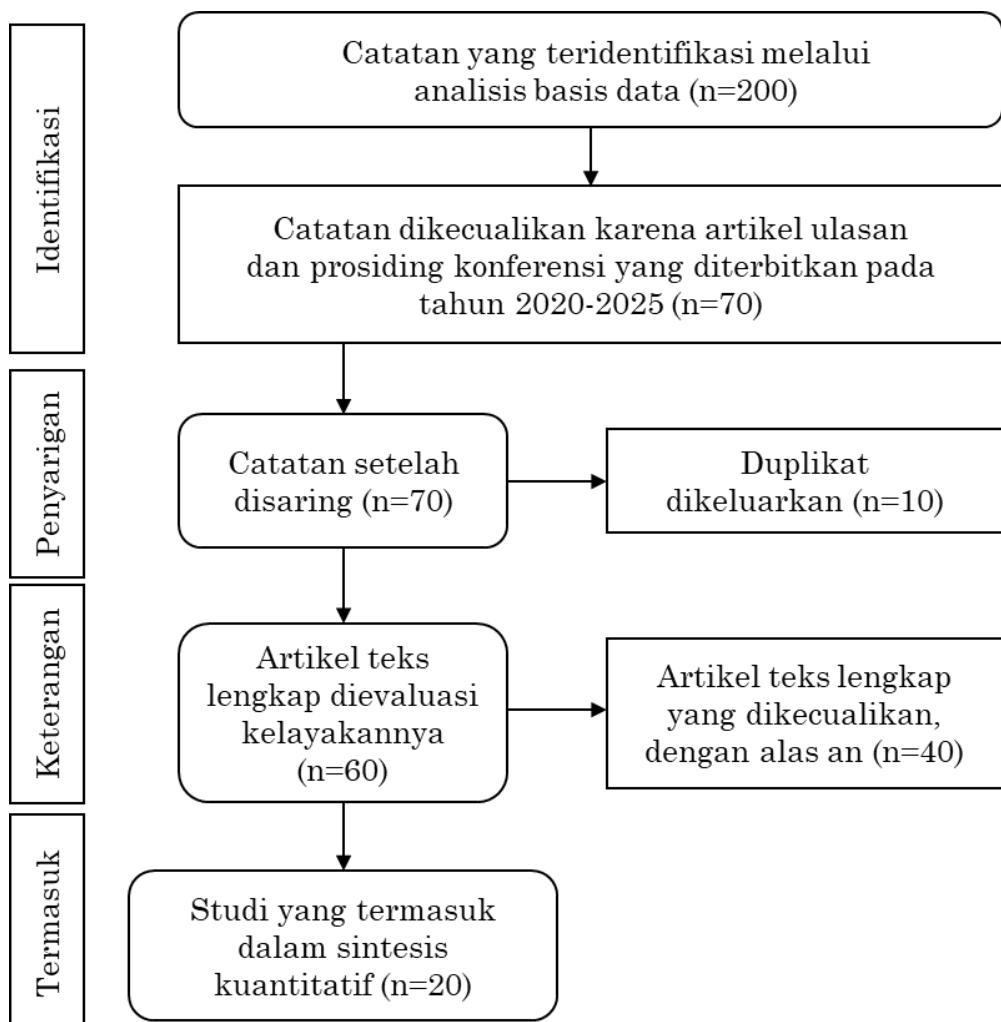
2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah Literatur Sistematis (*Systematic Literature Review/SLR*). SLR merupakan pendekatan penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menginterpretasikan secara komprehensif seluruh literatur yang relevan dengan topik penelitian tertentu guna menjawab pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan sebelumnya. Dalam pelaksanaannya, peneliti memanfaatkan perangkat Publish or Perish untuk memperoleh kumpulan artikel dari jurnal dan prosiding konferensi. Fokus pencarian difokuskan pada dua istilah utama, yakni geometri dan etnomatematika. Proses penelaahan dilakukan dengan mengacu pada pedoman PRISMA, yang mencakup tahapan identifikasi sumber

data, penentuan kriteria inklusi dan eksklusi, penyaringan, penilaian kelayakan, serta proses ekstraksi dan analisis data.

2.1 PRISMA

Dalam proses peninjauan artikel, penelitian ini mengacu pada pedoman PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), yang berfungsi sebagai seperangkat prinsip pelaporan dalam ulasan sistematis. Menurut Sierra-Correa dan Cantera Kintz (2015), pedoman PRISMA memberikan tiga manfaat utama, yaitu: (1) membantu dalam merumuskan pertanyaan penelitian yang jelas dan terarah sehingga mendukung proses peninjauan yang sistematis; (2) menjadi dasar dalam penetapan kriteria inklusi dan eksklusi yang terukur; serta (3) memungkinkan peneliti melakukan penelusuran literatur ilmiah secara luas dalam kurun waktu tertentu. Dengan menggunakan PRISMA, penelitian ini berupaya menelusuri secara mendalam berbagai konsep yang berkaitan dengan etnomatematika dalam konteks geometri



Gambar 1. Diagram Alur PRISMA

2.2 Sumber Data

Sumber data utama yang digunakan dalam penelitian adalah Sinta dan Scopus, yaitu basis data terintegrasi yang memuat artikel ilmiah dari berbagai jurnal bereputasi. Scopus dikenal sebagai salah satu basis data terbesar di dunia dan Sinta dikenal senagai salah satu basis data di taraf Nasional yang menyediakan abstrak dan sitasi dari literatur yang telah melalui proses *peer review*.

2.3 Kriteria Inklusi dan Ekslusii

Kriteria kelayakan dan pembatasan dalam proses seleksi literatur ditetapkan secara sistematis. Pertama, hanya publikasi yang secara eksplisit membahas topik etnomatematika dalam bidang geometri bangun ruang yang dimasukkan dalam analisis. Kedua, artikel yang dipilih dibatasi pada publikasi ilmiah yang berfokus pada kajian etnomatematika di Indonesia dengan konteks Bangun Ruang Kubus dan Balok. Ketiga, periode publikasi yang ditetapkan adalah lima tahun terakhir, yakni antara tahun 2020 hingga 2025. Rentang waktu tersebut dipandang memadai untuk merepresentasikan perkembangan terkini penelitian dan publikasi yang relevan dengan topik yang dikaji.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pelaksanaan tinjauan sistematis dalam penelitian ini terdiri atas empat tahapan utama. Dengan memanfaatkan perangkat Publish or Perish, peneliti mengumpulkan berbagai artikel dari jurnal dan prosiding konferensi yang telah terindeks Scopus dan Sinta sebagai sumber data utama. Pencarian literatur dilakukan dengan menggunakan kata kunci geometri dan etnomatematika. Tahap pertama adalah identifikasi, yang berfokus pada penentuan dan penelusuran kata kunci yang relevan dalam proses pencarian data. Pada tahap ini, sebanyak 130 artikel terdeteksi sebagai duplikat dan kemudian dihapus dari daftar. Tahap kedua adalah penyaringan (*screening*), di mana peneliti meninjau ulang artikel berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan sebelumnya. Setelah proses ini, sebanyak 60 artikel dinyatakan memenuhi syarat untuk dianalisis lebih lanjut, sementara 10 artikel dieliminasi karena tidak memenuhi kriteria yang telah ditentukan. Tahap ketiga adalah penilaian kelayakan (*eligibility*), yang melibatkan proses pembacaan penuh dan analisis mendalam terhadap setiap artikel yang lolos tahap penyaringan. Berdasarkan hasil evaluasi ini, 40 artikel dianggap tidak relevan atau tidak sesuai dengan fokus penelitian sehingga dikeluarkan dari daftar. Tahap terakhir adalah inklusi (*inclusion*), di mana artikel-artikel yang memenuhi seluruh kriteria dipertahankan untuk dianalisis secara sistematis. Dari keseluruhan proses, sebanyak 20 artikel dinyatakan layak dan digunakan sebagai sumber utama dalam kajian ini.

Artikel-artikel yang tersisa direview dan dianalisis. Artikel-artikel tersebut direview dan dipilih untuk dimasukkan dalam tinjauan berdasarkan beberapa kriteria: (a) etnomatematika makanan bugis dalam geometri, (b) penelitian di Indonesia, (c) metode, (d) kesimpulan, dan (e) kelompok simetri.

Tabel 2. Data Artikel

No	Jurnal Artikel	Penulis & Tahun	Nama Jurnal	Hasil Penelitian	Kelompok Simetri
1	<i>The Augmented Reality Learning Media to Improve Mathematical Spatial Ability in Geometry Concept</i>	Wanda N. Yanuarto & Agung M. Iqbal (2023)	R&D / Quasi Eksperimen	Aplikasi AR menampilkan balok & kubus sehingga siswa mampu memahami sisi, rusuk, jaring, dan volume lebih cepat. Skor kemampuan spasial meningkat signifikan setelah beberapa pertemuan. Siswa lebih aktif dan termotivasi selama pembelajaran, serta mampu menyelesaikan soal yang memerlukan visualisasi tiga dimensi.	Penelitian ini menunjukkan beberapa elemen kelompok simetri, khususnya rotasi dan refleksi visual pada balok dan kubus.
2	<i>Ethnomathematics Learning Media Based on Augmented Reality in Geometry</i>	Nilza H. Salsabil a dkk. (2024)	R&D	AR dikombinasikan dengan motif budaya lokal untuk objek balok dan kubus. Siswa belajar menghitung volume, luas permukaan, dan membandingkan dimensi bangun ruang. Hasil menunjukkan peningkatan kemampuan numerasi, pemahaman konsep bangun ruang, dan motivasi belajar tinggi karena konteks budaya.	Penelitian ini menemukan beberapa elemen matematika balok dan kubus dalam konteks etnomatematika, namun belum mendalami seluruh kelompok simetri formal.
3	<i>Ethnomathematics– Collaborative Augmented Reality</i>	I Nyoman Jampel & I Gede W.S. Antara (2024)	Studi Kasus Kolabo ratif	AR digunakan untuk kerja kelompok membuat model balok & kubus dari benda budaya. Kolaborasi meningkatkan diskusi matematis, kemampuan visualisasi 3D, dan penalaran spasial siswa.	Penelitian ini hanya menemukan beberapa elemen simetri balok/kubus yang muncul saat siswa membuat model budaya.
4	<i>AR-Based</i>	Devi M.	R&D +	Media AR menampilkan	Penelitian ini

No	Jurnal Artikel	Penulis & Tahun	Nama Jurnal	Hasil Penelitian	Kelompok Simetri
	<i>Ethnomathematics Learning Media for 3D Geometry</i>	Gustina dkk. (2023)	Uji Lapanga n	balok/kubus yang dapat diputar, diperbesar, dan dianalisis jaring-jaringnya. Hasil menunjukkan peningkatan rata-rata pemahaman volume 28%, kesalahan perhitungan berkurang, dan partisipasi siswa meningkat. Guru melaporkan bahwa media ini mempermudah menjelaskan konsep abstrak melalui visualisasi 3D.	menyoroti beberapa elemen kelompok simetri kubus dan balok secara visual melalui AR.
5	<i>Digital Ethnomathematics Module Based on AR: Mande Karesemen</i>	D.A. Maharbi d dkk. (2025)	Penge mbang an Modul	Modul AR menampilkan balok/kubus dari budaya lokal. Validasi ahli menunjukkan kelayakan tinggi, siswa lebih mudah mengingat rumus volume. Penggunaan AR membuat pembelajaran lebih menarik dan memudahkan siswa membandingkan konsep abstrak dengan benda nyata.	Beberapa elemen matematika kubus dan balok dapat dikenali melalui AR, namun tidak semua aspek simetri formal dianalisis.
6	<i>Eksplorasi Etnomatematika pada Kue Tradisional Si Borong-Borong</i>	Dea S. & Reflina (2022)	Deskri ptif Kualita tif	Analisis bentuk kue menyerupai balok dan kubus; siswa belajar konsep volume melalui kegiatan menghitung bahan & potongan kue. Visualisasi nyata membantu pemahaman konsep, meskipun keterbatasan hanya pada sebagian visualisasi 3D.	Penelitian ini hanya menemukan beberapa elemen matematika balok/kubus pada etnomatematika kue.
7	<i>Etnomatematika pada Bentuk Jajanan Tradisional Banyuwangi</i>	Arifatul H. dkk. (2021)	Deskri ptif Lapang an	Jajanan berbentuk kubus/balok dianalisis untuk pengajaran konsep volume. Siswa melakukan pengukuran nyata dan membandingkan ukuran. Hasil menunjukkan pemahaman siswa meningkat jika menggunakan konteks makanan tradisional.	Penelitian ini menemukan beberapa elemen simetri kubus dan balok dalam bentuk makanan tradisional.

No	Jurnal Artikel	Penulis & Tahun	Nama Jurnal	Hasil Penelitian	Kelompok Simetri
8	<i>Eksplorasi Etnomatematika Kue Apang (Bugis)</i>	Sutra, Fitriani N., Nur Yuliany (2025)	Eksploratif	Kue Apang berbentuk balok digunakan untuk mengajarkan volume dan luas permukaan; dapat dikombinasikan AR untuk simulasi 3D. Hasil menunjukkan siswa lebih cepat menguasai konsep volume dan mampu memvisualisasikan jaring-balok.	Penelitian ini hanya menemukan sebagian elemen kelompok simetri balok.
9	Etnomatematika pada Kue Halua Kenari	Asni W. Wattime na dkk. (2022)	Deskripsi Kualitatif	Bentuk kue mengandung unsur balok/kubus, siswa mengukur bahan dan wadah untuk memahami volume. AR direkomendasikan untuk memperkuat visualisasi 3D. Pemahaman konsep meningkat signifikan.	Penelitian ini menemukan beberapa elemen matematika balok/kubus secara kontekstual.
10	Etnomatematika Kue Lapis Legit untuk Konsep Volume	Anisa O. & Neni M. (2023)	Studi Kasus	Lapisan kue dianalogikan dengan balok, siswa menghitung volume per lapisan dan total. AR dapat memvisualisasikan jaring-balok. Hasil menunjukkan siswa lebih cepat memahami konsep volume dan satuan, serta mampu memecahkan soal terkait.	Penelitian ini hanya menyoroti beberapa aspek simetri balok melalui lapisan kue.
11	<i>Buginese Ethnomathematics: Barongko Cake</i>	Pathuddin, Kamariah & Nawawi (2021)	Studi Etnomatematiska	Kue Barongko berbentuk balok. Siswa belajar menghitung volume dengan mengukur wadah dan bahan. Hasil menunjukkan pemahaman konsep volume meningkat, terutama dalam konteks makanan tradisional.	Penelitian ini menemukan beberapa elemen kelompok simetri balok pada kue Barongko.
12	<i>Enhancing Students' Interactivity in Learning Geometry with AR</i>	D. Rohendi (2025)	Quasi Eksperimen	AR menampilkan balok & kubus interaktif, siswa dapat memutar, memperbesar, dan melihat jaring-jaring bangun. Hasil menunjukkan peningkatan signifikan	Penelitian ini menampilkan beberapa elemen simetri balok/kubus secara

No	Jurnal Artikel	Penulis & Tahun	Nama Jurnal	Hasil Penelitian	Kelompok Simetri
13	Studi Etnomatematika pada Kue Tradisional Bugis	A. Irfah (2024)	Deskripsi Kualitatif	penguasaan konsep kubus dan balok, siswa lebih aktif secara visual dan verbal.	interaktif melalui AR.
14	<i>AR-Based Learning Media for Solid Geometry</i>	Research Gate (2025)	R&D	Beberapa kue Bugis berbentuk balok/kubus; siswa menghitung volume menggunakan wadah dan bahan. Hasil menunjukkan pemahaman konsep volume meningkat, terutama dengan media konkret.	Penelitian ini hanya menemukan sebagian elemen simetri balok/kubus pada kue tradisional.
15	<i>Potential of Mobile AR in Learning Geometry</i>	Yaniawati et al. (2023)	Studi Kualitatif	Media AR menampilkan jaring balok & kubus interaktif. Siswa dapat melakukan rotasi dan analisis sisi/rusuk. Hasil menunjukkan peningkatan pemahaman konsep, kesalahan perhitungan menurun, dan siswa lebih mudah menghubungkan teori dengan visualisasi nyata.	Penelitian ini menampilkan beberapa elemen simetri kubus dan balok melalui visualisasi AR.
16	<i>Development of AR-integrated LKPD</i>	S.M. Hidayati (2025)	R&D	Guru menggunakan AR untuk visualisasi kubus & balok. Siswa lebih cepat memahami konsep, motivasi meningkat, dan kesalahan dalam menghitung volume berkurang.	Penelitian ini hanya menyoroti beberapa aspek kelompok simetri kubus/balok.
16	<i>Development of AR-integrated LKPD</i>	S.M. Hidayati (2025)	R&D	LKPD ber-AR menampilkan balok/kubus, siswa bisa memutar, mengukur, menghitung. Hasil belajar meningkat 30%. Media mempermudah pemahaman konsep volume dan luas permukaan.	Penelitian ini menampilkan sebagian elemen simetri balok/kubus secara interaktif.
17	<i>AR in Mathematics Education: A Systematic Review</i>	Bilal Özçakır & Lavinca (2024)	Kajian Literatur Sistematis	AR efektif untuk visualisasi 3D, terutama bangun ruang sederhana (kubus/balok). Tantangan: variasi metode, keterbatasan alat, dan keterbatasan integrasi	Penelitian ini menekankan beberapa elemen kelompok simetri pada

No	Jurnal Artikel	Penulis & Tahun	Nama Jurnal	Hasil Penelitian	Kelompok Simetri
18	<i>Use of AR to Improve Geometry Learning (Case Studies)</i>	H. Nindiasari (2024)	Kasus Studi	AR meningkatkan pemahaman jaring balok & kubus; hasil bergantung kesiapan guru. Siswa lebih aktif secara visual, mampu memahami hubungan sisi dan rusuk, serta menyelesaikan soal volume dan luas permukaan dengan baik.	konteks budaya. objek 3D, tapi tidak mendalamai aspek budaya.
19	<i>Development of AR-based Media Using GeoGebra 3D</i>	JDIME (2025)	Pengembangan Teknologi	Integrasi AR + GeoGebra 3D menampilkan jaring, rotasi, dan volume balok & kubus. Siswa dapat memutar, mengukur, dan menganalisis bangun ruang. Validasi positif menunjukkan peningkatan pemahaman konsep dan keterampilan visualisasi.	Penelitian ini hanya menemukan beberapa elemen simetri kubus/balok di kelas.
20	<i>Ethnomathematical Exploration of Tumbu' Bugis Food</i>	Proceedings (2025)	Etnomatika Eksploratif	Bentuk makanan Bugis dianalisis dan dikaitkan dengan balok/kubus. Siswa dapat menghitung volume dan luas permukaan sederhana dari benda nyata. Disarankan pembuatan model AR berbasis makanan untuk pembelajaran lebih menarik.	Penelitian ini hanya menemukan beberapa elemen matematika balok dan kubus pada etnomatematika makanan Bugis.

Berdasarkan hasil telaah terhadap dua puluh penelitian yang mengkaji penggunaan *Augmented Reality* (AR) dan etnomatematika dalam pembelajaran geometri, khususnya pada konsep balok dan kubus, dapat disimpulkan bahwa integrasi antara teknologi dan konteks budaya memberikan dampak yang sangat positif terhadap pemahaman konsep matematika siswa. Sebagian besar penelitian memperlihatkan bahwa penggunaan media berbasis AR secara signifikan meningkatkan kemampuan visualisasi spasial, pemahaman konsep volume dan luas permukaan, serta motivasi belajar. Dengan AR, siswa dapat memutar, memperbesar, dan menganalisis jaring-jaring bangun ruang tiga

dimensi secara interaktif, sehingga konsep-konsep abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami. Pendekatan ini tidak hanya memperkuat kemampuan berpikir visual, tetapi juga menumbuhkan rasa ingin tahu dan keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran.

Sementara itu, penelitian yang mengangkat tema etnomatematika menunjukkan bagaimana unsur budaya lokal dapat menjadi jembatan antara pengalaman nyata siswa dengan konsep-konsep matematika yang abstrak. Melalui eksplorasi bentuk-bentuk budaya seperti kue tradisional Barongko, Lapis Legit, Apang, atau Halua Kenari, siswa belajar menghitung volume dan luas permukaan dengan mengukur bahan, wadah, atau potongan kue. Pendekatan ini membantu siswa memahami bahwa matematika bukan sekadar simbol atau rumus, melainkan sesuatu yang hidup di tengah masyarakat dan berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari. Integrasi nilai budaya dalam pembelajaran membuat matematika lebih bermakna dan menumbuhkan apresiasi terhadap warisan budaya daerah.

Beberapa penelitian terbaru mencoba menggabungkan dua pendekatan tersebut, yakni etnomatematika berbasis AR. Dalam model ini, objek-objek budaya lokal divisualisasikan melalui teknologi *augmented reality*, memungkinkan siswa mengeksplorasi bentuk dan pola bangun ruang dengan cara yang lebih modern. Penggabungan ini menciptakan pembelajaran yang kontekstual sekaligus digital, di mana siswa dapat mempelajari konsep matematika melalui artefak budaya yang dikenalinya, namun dengan bantuan visualisasi tiga dimensi yang interaktif. Sinergi antara etnomatematika dan AR terbukti meningkatkan daya tarik pembelajaran serta memperdalam pemahaman konsep spasial, sekaligus mendukung semangat kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran kontekstual dan berbasis teknologi.

Dari sisi kelompok simetri, sebagian besar penelitian belum menjadikannya sebagai fokus utama, namun elemen-elemen seperti rotasi, refleksi, dan translasi sudah muncul secara eksplisit dalam media AR maupun eksplorasi budaya. Melalui visualisasi AR, siswa dapat mengamati bagaimana rotasi dan refleksi terjadi pada balok dan kubus, sedangkan dalam konteks etnomatematika, pola-pola lipatan kue atau motif budaya mengandung simetri yang dapat dikaitkan dengan konsep matematis formal. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis AR dan etnomatematika memiliki potensi besar untuk memperkenalkan konsep kelompok simetri secara alami, melalui pengalaman konkret dan visual yang mudah dipahami oleh siswa.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan *Augmented Reality* (AR) dan etnomatematika dalam pembelajaran geometri, khususnya pada konsep balok dan kubus, terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep, kemampuan spasial, dan motivasi belajar siswa. AR berperan penting dalam menjembatani

kesenjangan antara abstraksi konsep matematis dan visualisasi nyata, sementara etnomatematika menghadirkan konteks budaya yang membuat pembelajaran lebih bermakna dan dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa. Kombinasi antara AR dan etnomatematika menciptakan pendekatan pembelajaran yang interaktif, kontekstual, dan relevan secara budaya, sejalan dengan semangat kurikulum Merdeka. Melalui integrasi ini, siswa tidak hanya memahami struktur bangun ruang seperti sisi, rusuk, dan jaring, tetapi juga mampu mengenali unsur-unsur simetri (rotasi, refleksi, translasi) yang muncul dalam objek budaya maupun model digital

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan artikel ini. Terima kasih disampaikan kepada rekan sejawat dan dosen pengampu mata kuliah etnomatematika yang telah memberikan bimbingan, masukan, serta arahan berharga selama proses perkuliahan dan penulisan berlangsung dan apresiasi kepada seluruh pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung, yang telah memberikan dukungan moral, motivasi, dan semangat dalam menyelesaikan tulisan ini. Semoga artikel ini dapat memberikan kontribusi nyata bagi pengembangan pembelajaran matematika yang inovatif, kontekstual, dan berakar pada nilai budaya lokal.

6. REKOMENDASI

Sebagian besar penelitian masih berfokus pada peningkatan pemahaman dasar dan visualisasi spasial, belum banyak yang mengkaji konsep kelompok simetri secara formal dalam konteks pembelajaran. Oleh karena itu, penelitian lanjutan perlu diarahkan pada pengembangan model pembelajaran berbasis AR-etnomatematika yang menekankan integrasi konsep kelompok simetri secara eksplisit. Dengan demikian, pembelajaran matematika dapat berkembang menjadi lebih mendalam, kontekstual, dan berakar pada nilai budaya sekaligus berorientasi teknologi.

7. REFERENSI

- Asfar, A. M. I. T., & Asfar, A. M. I. A. (2021). The effectiveness of distance learning through Edmodo and Video Conferencing Jitsi Meet. *Journal of Physics: Conference Series*, 1760(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1760/1/012040>
- Asfar, A. M. I. T., Asfar, A. M. I. A., & Sulastri, S. (2021). Improving student's complex problem solving through LAPS-Talk-Ball learning integrated with interactive games. *Journal of Physics: Conference Series*, 1722(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1722/1/012105>
- Bulut, M., & Borromero, L. (2023). Enhancing geometric visualization through Augmented Reality applications in mathematics education. *International Journal of Emerging Educational Technology*, 7(2), 45–58.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2021). *Learning and Teaching Early Math: The Learning Trajectories Approach*. Routledge.

- D'Ambrosio, U. (1985). Ethnomathematics and its Place in the History and Pedagogy of Mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 5(1), 44–48.
- Delgado-Rodríguez, S., et al. (2023). Integrating AR-based learning environments for 3D geometry education. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 32(1), 73–90.
- Fauzi, M., Yuliati, K., & Fadilah, A. N. (2020). Analisis kesulitan belajar siswa dalam memahami hubungan antarbangun datar. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(2), 100–110.
- Fouze, A. Q., & Amit, M. (2021). Ethnomathematics: A Multicultural Approach in Mathematics Education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19(4), 691–709.
- Garzón, J., & Acevedo, J. (2019). Augmented Reality in Education: A meta-review and future research agenda. *Computers & Education*, 142, 103641.
- Grinstein, L., & Lipsey, S. I. (2001). Encyclopedia of Mathematics Education. In Encyclopedia of Mathematics Education. <https://doi.org/10.4324/9780203825495>
- Hendriyanto, A., Kusmayadi, T. A., & Fitriana, L. (2020). Analisis kemampuan geometri siswa melalui pendekatan etnomatematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 8(3), 235–246.
- Ibáñez, M. B., & Delgado-Kloos, C. (2018). Augmented reality for STEM learning: A systematic review. *Computers & Education*, 123, 109–123.
- Jones, K. (2022). *Teaching Geometry: Research and Practice*. Routledge.
- Kivy, P. (2023). Philosophy of In Introduction to a Philosophy of Music. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198250470.003.0001>
- Kucharska, B. (2020). Students' difficulties in understanding geometry concepts. *European Journal of Education Studies*, 7(5), 120–135.
- Matematika, P. (2015). Studi literasi: pemahaman konsep siswa pada pembelajaran matematika. 1–8.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- OECD. (2023). PISA 2022 Results. In Factsheets: Vol. I. https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2022-results-volume-i_53f23881-en%0Ahttps://www.oecd.org/publication/pisa-2022-results-country-notes/germany-1a2cf137/
- Primaningsih, D. . et al. (2020). MUST Journal of Mathematics Education, Science & Technology.
- Rozi, F. A., Afriansyah, E. A., Garut, K., Barat, J., Indonesia, P., Barat, J., & Matematis, D. (2022). Analisis kemampuan berpikir kreatif matematis berdasarkan disposisi matematis siswa. 4(2), 172–185.
- Santoso, T., & Utomo, D. P. (2020). Pengaruh Kecerdasan Matematis-Logis Dan Kemandirian Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(2), 306–315. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i2.2722>
- Saparuddin, S., et al. (2019). Etnomatematika sebagai pendekatan pembelajaran kontekstual berbasis budaya lokal. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 4(2), 90–101.
- Sumarmo, U., Kusnadi, A., & Maya, R. (2018). MATHEMATICAL CRITICAL THINKING ABILITY. 1(2), 69–80.
- Sunzuma, G., et al. (2021). Exploring cultural mathematics practices in everyday life. *Journal of Ethnomathematics and Education*, 5(1), 14–27.

- Suwarsono, S. (2000). Pengembangan Pemahaman Konsep Geometri di Sekolah Menengah. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 6(25), 77–86.
- Tuti Isnani, Hendri Handoko, & Saluky. (2023). Analysis of Students' Mathematical Literacy Ability in Solving Mathematical Problems in View of Logical Intelligence. *Educational Insights*, 1(2), 41–57. <https://doi.org/10.58557/eduinsights.v1i2.9>
- Wahyuni, S. (2019). Integrasi budaya lokal dalam pembelajaran matematika melalui pendekatan etnomatematika. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 26(2), 112–123.
- Wijayanti, N. P. A., et al. (2018). Etnomatematika sebagai inovasi pembelajaran matematika berbasis budaya lokal. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 6(1), 45–53.
- Wulandari, N. P., Tiro, M. A., & Sanusi, W. (2018). Pengaruh kecerdasan interpersonal, kemampuan berpikir kritis, dan efikasi diri terhadap hasil belajar matematika dan sikap terhadap matematika siswa kelas VII di sekolah Menengah Pertama di Kota Makassar. Seminar Nasional Variansi 2018, 2018, 56–73. <http://ojs.unm.ac.id/index.php/variansistatistika>.