

## PENGEMBANGAN BAHAN AJAR ELEMEN GEOMETRI TOPIK LINGKARAN BERBASIS ETNOMATEMATIKA PADA SISTEM LODOK DI MASYARAKAT MANGGARAI

Paulus Jehurung<sup>1</sup>, Wara Sabon Dominikus<sup>2</sup>, Hamza H. Wulakada<sup>3</sup>  
Program Pascasarjana PIPS, Universitas Nusa Cendana Kupang<sup>1,2,4</sup>  
e-mail: [paulusjehurung86@guru.smp.belajar.id](mailto:paulusjehurung86@guru.smp.belajar.id)

### ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kesulitan siswa dalam memahami konsep geometri, khususnya lingkaran, akibat pembelajaran yang abstrak dan minim konteks nyata. Untuk menjawab tantangan ini, peneliti mengembangkan bahan ajar matematika berbasis etnomatematika dengan mengangkat sistem *Lodok* (pembagian lahan khas masyarakat Manggarai, Nusa Tenggara Timur) sebagai konteks lokal yang sarat nilai geometris dan budaya. Fokus permasalahannya adalah bagaimana mengembangkan bahan ajar elemen Geometri Topik Lingkaran berbasis Etnomatematika pada sistem *Lodok* di masyarakat Manggarai. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan bahan ajar elemen Geometri Topik Lingkaran berbasis Etnomatematika pada sistem *Lodok* di masyarakat Manggarai guna meningkatkan pemahaman dan karakter siswa. Metode yang digunakan adalah model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*) serta pendekatan kualitatif. Tahap *define* meliputi studi literatur, observasi, dan untuk merumuskan tujuan dan kisi-kisi bahan ajar. Tahap *design* menghasilkan draf awal bahan ajar yang divalidasi oleh ahli dan praktisi. Tahap *develop* dilakukan melalui uji coba pada 32 siswa SMP Negeri 12 Kupang, sedangkan tahap *disseminate* diterapkan pada 28 siswa SMP Negeri 1 Cibal untuk menilai efektivitas di lingkungan budaya *Lodok*. Hasil validasi menunjukkan bahan ajar sangat layak, uji kepraktisan menunjukkan bahan ajar praktis atau mudah digunakan dan membantu pemahaman konsep lingkaran yang diintegrasikan dengan unsur *Lodok* seperti *langang, banta, cicing, dan moso*, sementara uji efektivitas menunjukkan peningkatan pemahaman 96,87 % pada tahap uji coba dan 100 % pada tahap diseminasi. Selain peningkatan kognitif, integrasi sistem *Lodok* juga menguatkan karakter siswa, terutama nilai keadilan, gotong royong, dan penghargaan budaya lokal. Simpulan penelitian ini menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis Etnomatematika yang dikembangkan layak, praktis, dan efektif, serta merekomendasikan pendekatan Etnomatematika di daerah lain untuk menjembatani matematika formal dengan realitas budaya lokal.

**Kata Kunci:** *bahan ajar, geometri, etnomatematika, system Lodok, lingkaran, pendidikan karakter, Kurikulum Merdeka, kearifan lokal,*

### ABSTRACT

This study stems from the challenges students face in understanding geometry concepts, particularly circles, due to abstract instruction and limited real-life context. To address this issue, mathematics teaching materials were developed based on ethnomathematics by integrating the *Lodok* system a traditional radial land division system practiced by the Manggarai people of East Nusa Tenggara as a culturally rich and geometrically relevant local context. The study aimed to identify geometric concepts embedded in the *Lodok* system and to develop teaching materials that integrate these local wisdom elements to enhance students' conceptual understanding and character development. The research employed the 4D development model (*Define, Design, Develop, Disseminate*) and a qualitative approach. The Define stage involved literature review, field observation, and interviews with traditional leaders to formulate learning objectives and develop the material framework. The Design stage

produced an initial draft of the *Lodok*-based teaching material, validated by subject matter experts and education practitioners. The Develop stage included a trial with 32 eighth-grade students at SMP Negeri 12 Kupang to assess practicality and preliminary effectiveness, while the Disseminate stage was conducted with 28 students at SMP Negeri 1 Cibal, a culturally representative *Lodok* site, to evaluate final effectiveness. Validation results confirmed the teaching material was highly appropriate; practicality tests indicated it was user-friendly, engaging, and aided conceptual understanding; and effectiveness tests revealed that over 85% of students achieved mastery in circle-related concepts, which were linked to *Lodok* components such as *langang*, *banta*, *cicing*, and *moso*. Beyond cognitive gains, the integration of *Lodok* also strengthened student character, particularly in justice, cooperation, and cultural appreciation. The study concludes that the developed material is valid, practical, and effective, and recommends the adoption of ethnomathematics approaches in other culturally rich regions to bridge formal mathematics with students' lived realities.

**Keywords:** *Teaching materials, Geometry, Ethnomathematics, Lodok system, Manggarai culture, Circle, Character education, Merdeka Curriculum, local wisdom*

## PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu dasar yang memegang peranan krusial, tidak hanya sebagai fondasi pengembangan ilmu pengetahuan modern, tetapi juga dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari. Salah satu cabangnya yang paling esensial adalah geometri, yang memberikan kerangka pemahaman mengenai ruang, bentuk, dan struktur di sekitar kita (Rosdianah et al., 2022). Aplikasi geometri dapat ditemukan di mana-mana, mulai dari arsitektur yang mengandalkan perhitungannya untuk stabilitas, seni yang menggunakan prinsip simetrinya untuk harmoni, hingga teknologi grafis dan kecerdasan buatan. Meskipun demikian, dalam praktiknya di sekolah, pembelajaran geometri sering kali disajikan secara abstrak dan terlepas dari konteks nyata. Hal ini menyebabkan banyak siswa merasa kesulitan memahami konsep dan melihat relevansinya, sehingga motivasi belajar mereka pun menurun secara signifikan (Ani & Rosyidi, 2021; Isma et al., 2023).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan sebuah pendekatan pedagogis yang mampu menjembatani antara konsep matematika formal dengan realitas kehidupan siswa. Salah satu pendekatan yang sangat potensial adalah etnomatematika, yaitu sebuah bidang studi yang secara khusus mengkaji hubungan erat antara matematika dan budaya. Prinsip utama etnomatematika adalah menghadirkan konsep-konsep matematika melalui praktik, artefak, dan nilai-nilai budaya lokal yang sudah akrab dengan siswa. Dengan cara ini, matematika tidak lagi tampil sebagai ilmu asing yang abstrak, tetapi sebagai pengetahuan yang hidup dan relevan dalam keseharian mereka. Lebih dari itu, pendekatan ini juga memiliki fungsi strategis sebagai sarana pelestarian budaya lokal di tengah tantangan globalisasi yang berpotensi mengikis nilai-nilai luhur bangsa (Faiz & Soleh, 2021; Hasan et al., 2024; Pramudita, 2024).

Salah satu contoh kearifan lokal yang sangat kaya akan konsep matematika adalah sistem *lodok* di Manggarai, Nusa Tenggara Timur. Sistem *lodok* merupakan metode pembagian lahan komunal tradisional yang memiliki bentuk unik menyerupai jaring laba-laba, di mana seluruh pembagian lahan dimulai dari satu titik pusat. Pola radial ini bukan hanya sekadar cerminan dari struktur sosial dan sistem keadilan dalam masyarakat Manggarai, tetapi juga secara inheren mengandung prinsip-prinsip geometris yang kompleks. Di dalamnya, kita dapat menemukan penerapan konsep simetri radial, sudut pusat, juring, dan sektor lingkaran. Sistem ini menjadi representasi nyata bagaimana masyarakat tradisional secara intuitif menerapkan konsep-konsep matematika tingkat lanjut dalam menata kehidupan sosial mereka (Sukmawati et al., 2022; Umbara et al., 2019).

Pembelajaran berbasis etnomatematika dengan mengangkat sistem lodok sejatinya merupakan sebuah kondisi ideal dalam pendidikan matematika di Indonesia. Pendekatan ini memungkinkan siswa untuk belajar geometri secara kontekstual, memahami bahwa matematika adalah bagian dari budaya mereka, dan pada saat yang sama memperkuat karakter serta identitas budaya mereka. Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa pemanfaatan kekayaan budaya lokal seperti sistem lodok dalam pembelajaran matematika masih sangat terbatas. Kurikulum nasional yang berlaku saat ini cenderung lebih menekankan pada pendekatan formal-abstrak yang bersifat universal. Akibatnya, potensi besar yang terkandung dalam budaya lokal sebagai sumber belajar yang bermakna dan relevan sering kali terabaikan begitu saja (Anjarwati et al., 2021; Isma et al., 2023; Khoiriyah et al., 2021).

Kesenjangan ini juga tercermin dalam lanskap penelitian yang ada. Berbagai studi dalam satu dekade terakhir telah menunjukkan efektivitas etnomatematika, menegaskan bahwa matematika dan budaya tidak dapat dipisahkan (Dominikus, 2019) dan bahwa kearifan lokal merupakan paradigma pendidikan bangsa (Jama dan Panis, 2021). Penelitian spesifik mengenai sistem lodok pun telah dilakukan, misalnya oleh Sugiarti (2022) serta Tamur dkk. (2021). Akan tetapi, sebagian besar penelitian tersebut masih terbatas pada tahap identifikasi unsur-unsur matematis atau pengembangan alat bantu pembelajaran yang bersifat parsial. Belum banyak penelitian yang berfokus pada pengembangan bahan ajar yang komprehensif dan terstruktur yang siap diimplementasikan oleh guru di dalam kelas secara sistematis.

Menjawab kesenjangan tersebut, penelitian ini mengajukan sebuah inovasi berupa pengembangan bahan ajar matematika yang sistematis untuk elemen geometri, dengan fokus pada topik lingkaran, yang sepenuhnya berbasis pada konteks sistem lodok masyarakat Manggarai. Nilai kebaruan utama dari penelitian ini terletak pada penyusunan sebuah bahan ajar yang komprehensif, tidak hanya menyajikan konten matematis yang kontekstual, tetapi juga secara eksplisit mengintegrasikan aspek penguatan karakter, wawasan budaya, dan kepedulian terhadap lingkungan. Bahan ajar ini dirancang secara terstruktur untuk jenjang SMP, mengisi kekosongan sumber belajar etnomatematis yang siap pakai. Pendekatan ini juga selaras dengan upaya penguatan nilai-nilai Pancasila dalam pendidikan (Saputra et al., 2024).

Bertolak dari latar belakang tersebut, penelitian yang diusulkan melalui judul “Pengembangan Bahan Ajar Elemen Geometri Berbasis Etnomatematika Topik Lingkaran pada Sistem Lodok di Masyarakat Manggarai” ini memiliki urgensi yang tinggi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata berupa strategi pembelajaran inovatif yang mampu mengaitkan konsep abstrak matematika dengan realitas sosial-budaya siswa. Rumusan masalah utama yang ingin dijawab adalah bagaimana mengembangkan bahan ajar matematika berbasis sistem lodok yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep geometri sekaligus memperkuat karakter siswa. Dengan demikian, pendidikan matematika dapat berfungsi ganda: sebagai sarana pengembangan logika dan sebagai alat untuk memperkuat jati diri bangsa melalui penghargaan terhadap warisan budaya lokal.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (R&D) dengan model 4D, yang meliputi tahap *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan), dan *Disseminate* (Penyebaran). Tujuan penelitian adalah menghasilkan bahan ajar matematika berbasis etnomatematika sistem Lodok Manggarai pada topik lingkaran. Tahap Define diawali dengan studi pendahuluan melalui observasi, wawancara, dan analisis kebutuhan kurikulum serta karakteristik siswa. Pada tahap Design, dirancang draf awal bahan ajar berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) beserta instrumen pendukungnya. Selanjutnya, pada tahap Develop, draf produk divalidasi oleh tiga orang ahli materi dan media

serta dua orang guru matematika menggunakan angket validasi untuk menilai kelayakan isi, penyajian, dan bahasa, yang hasilnya menjadi dasar untuk revisi.

Tahap Disseminate dilaksanakan melalui dua kali uji coba lapangan untuk menilai kepraktisan dan efektivitas produk. Uji coba awal dilakukan pada 32 siswa kelas VIII di SMP Negeri 12 Kupang untuk mendapatkan masukan awal. Uji coba lanjutan yang lebih luas dilaksanakan di SMP Negeri 1 Cibai, Kabupaten Manggarai, yang melibatkan 28 siswa. Lokasi ini dipilih karena kedekatan budayanya dengan konteks bahan ajar. Instrumen pengumpulan data dalam tahap ini meliputi (1) soal tes hasil belajar berupa *pretest* dan *posttest* untuk mengukur pemahaman konsep siswa, (2) angket respons siswa untuk mengukur keterbacaan dan ketertarikan terhadap bahan ajar, serta (3) lembar observasi untuk mengamati keterlaksanaan pembelajaran di kelas.

Teknik analisis data menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Data hasil validasi ahli dianalisis secara kuantitatif dengan menghitung skor rata-rata untuk menentukan tingkat kelayakan (validitas) bahan ajar. Data dari angket respons siswa dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran juga dianalisis secara deskriptif untuk menyimpulkan tingkat kepraktisan produk di lapangan. Sementara itu, efektivitas bahan ajar diukur dengan menganalisis data *pretest* dan *posttest* secara kuantitatif. Peningkatan pemahaman siswa dihitung menggunakan analisis *N-Gain score* untuk mengetahui sejauh mana bahan ajar efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan dalam penelitian ini.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

**Tabel 1. Rekapitulasi Validasi Bahan Ajar**

Aspek	Nilai Rata-Rata
Format	3,65
Isi	3,79
Bahasa	3,59
<b>Total (Va)</b>	<b>3,68</b>

Berdasarkan hasil rekapitulasi validasi bahan ajar yang dilakukan oleh para ahli, diperoleh gambaran menyeluruh mengenai kelayakan produk yang dikembangkan. Secara keseluruhan, bahan ajar ini memperoleh nilai rata-rata total (Va) sebesar 3,68, yang berdasarkan kriteria penilaian dapat dikategorikan sebagai sangat valid dan sangat layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Apabila dirinci per aspek, penilaian tertinggi diberikan pada aspek isi dengan skor 3,79, yang menunjukkan bahwa substansi, kedalaman, dan akurasi konten dinilai sangat baik. Aspek format juga mendapatkan penilaian yang tinggi dengan skor 3,65, menandakan penyajian dan tata letaknya sudah sangat sesuai. Sementara itu, aspek bahasa memperoleh skor 3,59. Meskipun skor ini juga tergolong sangat baik, ini menjadi catatan untuk penyempurnaan lebih lanjut. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar ini secara komprehensif telah memenuhi standar kualitas yang diharapkan.

**Tabel 2. Hasil Uji Kepraktisan oleh Praktisi dan Pengamat**

Subjek Penilai	Nilai Kepraktisan
Praktisi (IP)	3,94
Pengamat (IO)	3,70

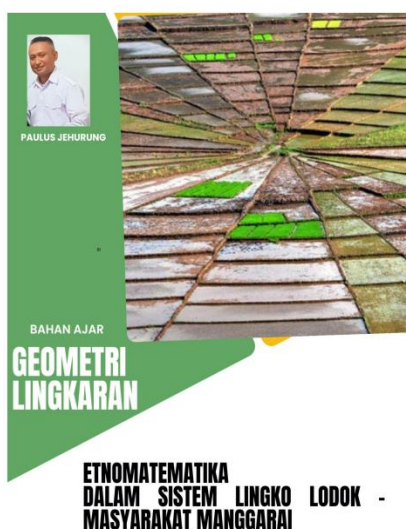
Hasil uji kepraktisan produk, yang bertujuan untuk menilai kemudahan dan efektivitas penggunaan bahan ajar dalam konteks pembelajaran nyata, menunjukkan hasil yang sangat

positif dari dua perspektif berbeda. Penilaian pertama dilakukan oleh praktisi, dalam hal ini kemungkinan adalah guru yang menggunakan langsung bahan ajar tersebut di kelas, yang memberikan skor sangat tinggi yaitu 3,94. Angka ini mengindikasikan bahwa dari sudut pandang pengguna, bahan ajar tersebut dinilai sangat mudah diimplementasikan, efisien, dan sangat membantu dalam mencapai tujuan pembelajaran. Penilaian kedua datang dari pengamat, yang memberikan skor 3,70. Meskipun sedikit lebih rendah, skor ini juga termasuk dalam kategori sangat praktis, yang mengonfirmasi bahwa proses pembelajaran menggunakan bahan ajar tersebut berjalan dengan lancar dan efektif ketika dilihat dari sudut pandang pihak luar. Kedua hasil ini secara meyakinkan menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan memiliki tingkat kepraktisan yang tinggi.

**Tabel 3. Hasil Tes Siswa Tahap Uji Coba dan Diseminasi**

Tahap	Jumlah Siswa	Siswa Tuntas	Persentase (%)
Uji Coba	32	31	96,87%
Diseminasi	28	28	100%

Berdasarkan data hasil tes siswa, efektivitas produk pembelajaran yang dikembangkan dapat dinilai sangat tinggi pada dua tahap implementasi yang berbeda. Pada tahap awal yaitu uji coba terbatas yang melibatkan 32 siswa, tercatat bahwa 31 siswa berhasil mencapai ketuntasan belajar. Hasil ini menghasilkan persentase ketuntasan klasikal yang sangat memuaskan sebesar 96,87%, yang sejak awal telah mengindikasikan potensi besar dari produk tersebut. Selanjutnya, pada tahap diseminasi atau penerapan yang lebih luas dengan subjek 28 siswa, efektivitas produk menunjukkan hasil yang lebih sempurna. Pada tahap ini, seluruh siswa atau 100% berhasil mencapai ketuntasan belajar. Pencapaian ini tidak hanya mengonfirmasi temuan dari tahap uji coba, tetapi juga membuktikan bahwa produk tersebut mampu secara konsisten memberikan dampak positif yang maksimal terhadap hasil belajar siswa dalam konteks yang berbeda.



**Gambar 1. Cover Bahan Ajar**

### Pembahasan

Analisis komprehensif terhadap hasil penelitian ini secara meyakinkan menunjukkan keberhasilan pengembangan bahan ajar matematika berbasis etnomatematika. Proses penelitian dan pengembangan yang sistematis, mulai dari validasi ahli hingga uji coba lapangan, secara



konsisten menghasilkan data yang sangat positif. Produk yang dikembangkan tidak hanya terbukti sangat valid dari segi isi, format, dan bahasa, tetapi juga sangat praktis untuk diimplementasikan oleh guru di dalam kelas (Arifin et al., 2020; Sembiring et al., 2019). Puncaknya, bahan ajar ini menunjukkan tingkat efektivitas yang luar biasa dalam meningkatkan ketuntasan belajar siswa. Pembahasan ini akan menguraikan secara mendalam setiap aspek keberhasilan tersebut, serta menganalisis bagaimana pendekatan etnomatematika, khususnya penggunaan konteks sistem Lodok Manggarai, menjadi faktor kunci di balik tingginya kualitas dan dampak positif dari bahan ajar yang dihasilkan dalam penelitian ini (Syamsuar et al., 2021).

Fondasi kualitas dari bahan ajar ini diletakkan pada tahap validasi ahli, di mana produk yang dikembangkan terbukti sangat layak untuk digunakan. Dengan skor rata-rata total mencapai 3,68, para ahli memberikan pengakuan yang kuat terhadap kualitas bahan ajar secara keseluruhan. Penilaian tertinggi pada aspek isi, dengan skor 3,79, menjadi sorotan utama. Ini mengindikasikan bahwa integrasi antara konsep matematika tentang lingkaran dengan kearifan lokal sistem Lodok Manggarai telah dilakukan secara akurat, mendalam, dan relevan secara pedagogis (Manggewa & Raharja, 2021; Syamsuar et al., 2021). Keberhasilan dalam meramu konten ini sangat krusial, karena memastikan bahwa pendekatan etnomatematika yang digunakan tidak hanya menjadi hiasan, tetapi benar-benar berfungsi sebagai jembatan konseptual yang kokoh. Skor tinggi pada aspek format dan bahasa juga mengonfirmasi bahwa penyajian materi mudah diikuti dan komunikatif (Irmayanti & Danial, 2019).

Keunggulan bahan ajar ini tidak hanya berhenti di atas kertas, tetapi juga terbukti sangat praktis saat diimplementasikan dalam pembelajaran nyata di kelas. Penilaian dari praktisi atau guru yang menggunakan produk ini secara langsung memberikan skor sangat tinggi, yaitu 3,94. Angka ini mencerminkan bahwa bahan ajar tersebut mudah digunakan, efisien dalam penyampaian materi, dan sangat membantu guru dalam mengelola proses belajar-mengajar. Temuan ini diperkuat oleh penilaian pengamat yang juga memberikan skor dalam kategori sangat praktis. Tingkat kepraktisan yang tinggi ini kemungkinan besar didorong oleh pendekatan etnomatematika itu sendiri (Arifin et al., 2020). Dengan menggunakan konteks budaya yang familiar bagi siswa, bahan ajar ini secara alami lebih mudah dipahami, sehingga mengurangi beban guru dalam menjelaskan konsep-konsep abstrak dan membuat alur pembelajaran berjalan lebih lancar dan intuitif (Utami et al., 2025).

Puncak dari keberhasilan produk ini adalah dampaknya yang luar biasa terhadap hasil belajar siswa, yang menjadi bukti efektivitas paling otentik. Pada tahap uji coba awal, tingkat ketuntasan belajar yang mencapai 96,87% sudah memberikan sinyal kuat akan potensi bahan ajar ini. Hasil yang lebih mengesankan terlihat pada tahap diseminasi di lingkungan yang relevan secara budaya, di mana seluruh siswa atau 100% berhasil mencapai ketuntasan. Pencapaian sempurna ini menunjukkan bahwa bahan ajar tidak hanya efektif, tetapi juga konsisten dalam memberikan hasil yang maksimal. Tingginya efektivitas ini dapat diatribusikan pada bagaimana pendekatan etnomatematika berhasil membuat konsep lingkaran yang abstrak menjadi konkret dan bermakna bagi siswa, sehingga memfasilitasi pemahaman konseptual yang mendalam, bukan sekadar hafalan rumus (Ani & Rosyidi, 2021; Azis et al., 2022).

Secara konseptual, keberhasilan bahan ajar ini terletak pada kekuatan etnomatematika sebagai jembatan pedagogis. Pendekatan ini secara cerdas menghubungkan dunia matematika formal yang seringkali terasa asing dan abstrak dengan dunia nyata yang kaya akan konteks budaya siswa. Dengan mempelajari konsep lingkaran melalui sistem pembagian lahan Lodok Manggarai, siswa tidak hanya belajar matematika, tetapi juga melihat secara langsung aplikasi matematika dalam tradisi mereka sendiri. Proses ini secara signifikan dapat mengurangi kecemasan terhadap matematika (*math anxiety*) dan meningkatkan motivasi belajar karena materi yang dipelajari terasa relevan dan memiliki makna personal. Pendekatan ini secara

implisit juga memvalidasi pengetahuan budaya siswa, menunjukkan bahwa matematika adalah aktivitas universal yang melekat dalam setiap peradaban manusia (Auna & Hamzah, 2024; Iskandar et al., 2019).

Lebih jauh, keberhasilan ini menggarisbawahi pentingnya pembelajaran kontekstual dalam pendidikan matematika. Bahan ajar yang dikembangkan membuktikan bahwa ketika materi pelajaran dikaitkan dengan lingkungan dan budaya siswa, proses belajar menjadi jauh lebih efektif. Sistem Lodok tidak hanya berfungsi sebagai contoh, tetapi menjadi kerangka kerja berpikir yang membantu siswa menginternalisasi properti dan hubungan dalam konsep lingkaran. Hal ini memfasilitasi transfer pengetahuan dari konteks budaya ke pemahaman matematika formal (Auna & Hamzah, 2024; Hartono et al., 2021). Selain manfaat akademis, pendekatan ini juga memiliki dampak positif terhadap penguatan identitas budaya. Siswa diajak untuk bangga terhadap kearifan lokal mereka dan menyadari bahwa tradisi nenek moyang mereka mengandung prinsip-prinsip matematis yang canggih, menumbuhkan rasa hormat terhadap budaya sendiri.

Sebagai kesimpulan, penelitian ini memberikan bukti empiris yang sangat kuat mengenai keunggulan pendekatan etnomatematika dalam pengembangan bahan ajar. Produk yang dihasilkan telah melalui serangkaian pengujian yang ketat dan terbukti valid, praktis, serta sangat efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan. Keberhasilan ini mengirimkan pesan penting bagi para pendidik dan pengembang kurikulum untuk lebih serius dalam menggali dan mengintegrasikan kearifan lokal ke dalam proses pembelajaran. Inovasi seperti ini tidak hanya berpotensi merevolusi cara siswa memandang dan mempelajari matematika, tetapi juga berfungsi sebagai alat strategis untuk melestarikan warisan budaya dan membangun pendidikan yang lebih inklusif, relevan, dan bermakna bagi generasi masa depan di Indonesia.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pengembangan bahan ajar matematika topik lingkaran yang mengintegrasikan etnomatematika sistem Lodok Manggarai telah terbukti sangat berhasil. Melalui model 4D, produk yang dihasilkan tidak hanya memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif—sebagaimana ditunjukkan oleh skor validasi ahli dan peningkatan hasil belajar siswa yang mencapai 100%—tetapi juga memiliki dampak ganda yang signifikan. Integrasi kearifan lokal seperti *langang* (jari-jari) dan *moso* (juring) berhasil membuat konsep matematika menjadi lebih kontekstual dan mudah dipahami. Lebih dari itu, pendekatan ini secara efektif menanamkan nilai-nilai luhur Profil Pelajar Pancasila, seperti gotong royong dan cinta budaya, membuktikan bahwa matematika dapat menjadi sarana ampuh untuk memperkuat karakter dan identitas budaya siswa.

Meskipun demikian, penelitian ini mengakui adanya keterbatasan ruang lingkup yang hanya mencakup satu topik dan sampel terbatas, serta durasi implementasi yang singkat sehingga belum bisa mengukur dampak jangka panjang. Namun, keterbatasan ini justru membuka prospek pengembangan yang sangat luas di masa depan. Pendekatan etnomatematika ini memiliki potensi besar untuk diadaptasi pada topik geometri lain dan diimplementasikan dengan beragam kearifan lokal di seluruh Indonesia. Hasil penelitian ini dapat menjadi model pembelajaran kontekstual yang tidak hanya mengejar prestasi akademik, tetapi juga penguatan karakter secara holistik. Oleh karena itu, penelitian lanjutan sangat dianjurkan untuk memperluas cakupan materi, mengevaluasi dampak jangka panjang, dan mengembangkan instrumen evaluasi karakter yang lebih komprehensif.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ani, S. I., & Rosyidi, A. H. (2021). Merencanakan pemecahan masalah kontekstual: Berpandu pada rumus atau konteks? *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 73. <https://doi.org/10.22437/edumatica.v11i02.13344>
- Anjarwati, S., et al. (2021). Eksplorasi etnomatsains pada Lumpia Semarang serta implikasi dalam pembelajaran matematika dan sains. *Pendipa: Journal of Science Education*, 6(1), 183. <https://doi.org/10.33369/pendipa.6.1.183-192>
- Arifin, A. M., et al. (2020). Pengembangan media pembelajaran STEM dengan augmented reality untuk meningkatkan kemampuan spasial matematis siswa. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 7(1), 59. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v7i1.32135>
- Auna, H. S. A., & Hamzah, N. (2024). Studi perspektif siswa terhadap efektivitas pembelajaran matematika dengan penerapan ChatGPT. *Hinef: Jurnal Rumpun Ilmu Pendidikan*, 3(1), 13. <https://doi.org/10.37792/hinef.v3i1.1160>
- Azis, Y. M., et al. (2022). Efektivitas blended learning model problem based learning dan discovery pada mata kuliah matematika bisnis. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, 8(3), 586. <https://doi.org/10.26418/jp.v8i3.59226>
- Dominikus, W. S. (2019). Pembelajaran matematika berbasis etnomatematika. *Eksponen*, 9(1), 28–34.
- Faiz, A., & Soleh, B. (2021). Implementasi pendidikan karakter berbasis kearifan lokal. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 7(1), 68. <https://doi.org/10.22219/jinop.v7i1.14250>
- Hartono, H., et al. (2021). Learning design of lines and angles for 7th-grade using Joglo traditional house context. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 6(4), 316. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v6i4.14592>
- Hasan, Z., et al. (2024). Pengaruh globalisasi terhadap eksistensi identitas budaya lokal dan Pancasila. *Deleted Journal*, 1(2), 333. <https://doi.org/10.57235/jalakotek.v1i2.2385>
- Irmayanti, I., & Danial, D. (2019). Eksplorasi etnomatematika permainan pada siswa sekolah dasar di Sinjai Selatan. *Auladuna: Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 6(1), 90. <https://doi.org/10.24252/auladuna.v6i1a10.2019>
- Iskandar, B. M., et al. (2019). Pengembangan lembar kegiatan siswa berbantu Wolfram Alpha untuk meningkatkan hasil belajar pokok materi sistem persamaan linear dua variabel kelas VIII. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1(5), 211. <https://doi.org/10.26877/imajiner.v1i5.4470>
- Isma, A. (2023). Peta permasalahan pendidikan abad 21 di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Terapan*, 1(3), 11. <https://doi.org/10.61255/jupiter.v1i3.153>
- Jama, K. B., & Panis, I. C. (2021). The deconstruction of educational values in the Manggarai ethnic Goet Idep in Flores by Yoseph Ngadut. *Curricula: Journal of Curriculum Development*, 6(1). <https://doi.org/10.22216/jcc.2021.v6i1.173>
- Khoiriyah, T. E., et al. (2021). Pembelajaran pendidikan agama Islam kontekstual di sekolah dasar alam. *Attadrib: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 4(2), 62. <https://doi.org/10.54069/attadrib.v4i2.147>
- Manggewa, R., & Raharja, S. P. (2021). Analisis deskriptif kemampuan pemahaman matematis pada pokok bahasan lingkaran di SMPN 26 Kabupaten Sorong kelas VIII. *Theorema: The Journal Education of Mathematics*, 2(1). <https://doi.org/10.36232/theorema.v2i1.1196>
- Pramudita, O. (2024). Dampak globalisasi terhadap nilai-nilai Pancasila dan nasionalisme di era digital. *Antropocene*, 4(1), 19. <https://doi.org/10.56393/antropocene.v4i1.2440>



- Rosdianah, P. T., et al. (2022). Penerapan pembelajaran matematika materi geometri di SDN 64/I Muara Bulian. *Fondatia*, 6(2), 174. <https://doi.org/10.36088/fondatia.v6i2.1792>
- Saputra, B. E., et al. (2024). Konsep dasar ilmu pengetahuan sosial di sekolah dasar. *Ainara Journal (Jurnal Penelitian Dan PKM Bidang Ilmu Pendidikan)*, 5(1), 50. <https://doi.org/10.54371/ainj.v5i1.328>
- Sembiring, N. B., et al. (2020). Development of mathematics learning tools through Geogebra-aided problem based learning to improve solving capability mathematical problems of high school students. In *Proceedings of the 5th Annual International Seminar on Transformative Education and Educational Leadership (AISTEEL 2020)*. <https://doi.org/10.2991/aisteel-19.2019.45>
- Sugiarti, L. (2022). Analisis kontribusi konsep matematis pada sawah lodok khas kearifan lokal masyarakat Manggarai. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 6(4), 3183.
- Sukmawati, E., et al. (2022). Internalisasi konsep matematika materi geometri melalui identifikasi pada Masjid Al-Falah Jember. *Primatika: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 41. <https://doi.org/10.30872/primatika.v11i1.1060>
- Syamsuar, S., et al. (2021). Bahan ajar matematika terintegrasi Islam untuk meningkatkan religiusitas dan hasil belajar siswa. *Suska Journal of Mathematics Education*, 7(1), 13. <https://doi.org/10.24014/sjme.v7i1.10827>
- Tamur, M., et al. (2022). *Pendampingan guru matematika pada kelompok Sinar Kearifan Lokal*.
- Umbara, U., et al. (2019). Ethnomatematics: How does Cigugur traditional community use palintangan on farming. *Journal of Physics: Conference Series*, 1265(1), 012025. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1265/1/012025>
- Utami, D. P., et al. (2025). Pengembangan media pembelajaran interaktif pada materi fotosintesis di kelas IV sekolah dasar. *JAMPARING: Jurnal Akuntansi Manajemen Pariwisata Dan Pembelajaran Konseling*, 3(1), 696. <https://doi.org/10.57235/jamparing.v3i1.5396>