JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA
p-ISSN: 2797-6475, e-ISSN: 2797-6467
Volume 6, nomor 3, 2026, hal. 2804-2817
Doi: https://doi.org/10.53299/jagomipa.v6i3.5361

Mengembangkan Struktur dan Alur Pembelajaran Etno-STEM Berbasis *Puru Timbu* Untuk Pembelajaran Geometri, Pecahan, dan Aritmetika Sosial

Sukma Mawaddah*, Ahyansyah, Andy Hasliyati Ike Safitri
Universitas Nggusuwaru, Bima, Indonesia

*Corresponding Author: sukma.mawaddah@unswa.ac.id
Dikirim: 22-08-2026; Direvisi: 04-10-2026; Diterima: 08-10-2026

Abstrak: Penelitian ini bertujuan mengembangkan struktur dan alur pembelajaran ETNO-STEM berbasis *Puru Timbu* untuk pembelajaran geometri, pecahan, dan aritmetika sosial di sekolah dasar. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan perspektif etnomatematika dan tahapan rekonstruksi pedagogis. Data penelitian bersumber dari hasil eksplorasi aktivitas *Puru Timbu* masyarakat Mbojo yang meliputi pemilihan bambu, pengukuran, pengolahan, pemotongan, serta aktivitas produksi dan jual beli. Analisis dilakukan melalui identifikasi aktivitas matematis, pemetaan konsep matematika sekolah dasar, integrasi komponen ETNO-STEM, dan penyusunan struktur serta alur pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Puru Timbu* mengandung konsep pengukuran, geometri bangun ruang berbentuk tabung, pecahan, serta aritmetika sosial yang meliputi modal, harga jual, pendapatan, dan keuntungan. Berdasarkan temuan tersebut dikembangkan struktur pembelajaran ETNO-STEM yang terdiri atas tujuh tahap, yaitu eksplorasi budaya, identifikasi masalah, investigasi matematika, rekayasa dan perancangan, pemodelan matematis, penerapan dan komunikasi, serta refleksi budaya. Alur pembelajaran bergerak dari pengalaman konkret *Puru Timbu* menuju representasi matematis dan konsep formal. Struktur yang dihasilkan dapat menjadi landasan pengembangan bahan ajar, LKPD, modul, dan *learning trajectory* berbasis ETNO-STEM untuk pembelajaran matematika sekolah dasar.

Kata Kunci: ETNO-STEM; Puru Timbu; etnomatematika; geometri; pecahan; aritmetika sosial.

Abstract: Learning mathematics in elementary schools needs to be developed through contextual learning experiences so that students are able to connect mathematical concepts with real-life situations and their cultural environment. Ethnomathematics provides a local cultural context, while the Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) approach provides a framework for investigation, design, problem-solving, and the application of concepts. This study aims to develop the structure and learning trajectory of *Puru Timbu*-based ETNO-STEM learning for teaching geometry, fractions, and social arithmetic in elementary schools. The study employs a qualitative approach from an ethnomathematical perspective and follows the stages of pedagogical reconstruction. The research data were obtained from an exploration of *Puru Timbu* activities practiced by the Mbojo community, including bamboo selection, measurement, processing, cutting, and production and buying-and-selling activities. The data were analyzed through the identification of mathematical activities, mapping of elementary school mathematics concepts, integration of ETNO-STEM components, and development of the learning structure and trajectory. The results show that *Puru Timbu* incorporates concepts of measurement, solid geometry involving cylindrical shapes, fractions, and social arithmetic, including cost, selling price, revenue, and profit. Based on these findings, a seven-stage ETNO-STEM learning structure was developed, consisting of cultural exploration, problem identification, mathematical investigation, engineering and design, mathematical modeling,

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional

application and communication, and cultural reflection. The learning trajectory moves from concrete experiences with *Puru Timbu* toward mathematical representations and formal concepts. The resulting structure can serve as a foundation for developing ETNO-STEM-based teaching materials, student worksheets (LKPD), modules, and learning trajectories for elementary school mathematics education.

Keywords: ETNO-STEM; *Puru Timbu*; ethnomathematics; geometry; fractions; social arithmetic.

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika di sekolah dasar tidak hanya diarahkan pada penguasaan prosedur dan kemampuan melakukan perhitungan, tetapi juga pada kemampuan peserta didik memahami konsep, menghubungkan matematika dengan situasi nyata, serta menggunakan pengetahuan matematika untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Faizal, 2026). Permasalahan yang masih ditemukan adalah pembelajaran matematika cenderung disajikan melalui konsep dan prosedur formal sehingga jarak antara matematika sekolah dengan pengalaman kehidupan peserta didik masih cukup besar (Munawaroh, F., et al., 2026). Kondisi tersebut dapat menyebabkan peserta didik memandang matematika sebagai kumpulan rumus yang harus dihafalkan, bukan sebagai pengetahuan yang tumbuh dan digunakan dalam kehidupan masyarakat (Putri et al., 2025). Oleh karena itu, diperlukan pembelajaran yang mampu menghadirkan pengalaman konkret dan konteks yang dekat dengan kehidupan peserta didik (Ulzana., 2026).

Salah satu pendekatan yang memiliki potensi untuk menjembatani konsep matematika formal dengan pengalaman kehidupan peserta didik adalah etnomatematika. Etnomatematika memandang bahwa aktivitas masyarakat, artefak budaya, praktik tradisional, dan pengetahuan lokal mengandung ide-ide matematis yang dapat direkonstruksi ke dalam pembelajaran. Kekayaan budaya Indonesia memberikan peluang yang sangat besar untuk mengembangkan pembelajaran matematika yang kontekstual karena berbagai aktivitas masyarakat memiliki pola pengukuran, pengelompokan, perbandingan, bentuk geometris, bilangan, dan perhitungan ekonomi. Kajian sistematis Iffah, J. D. N., (2025) menunjukkan bahwa penelitian etnomatematika di Indonesia terus berkembang dan memiliki peluang besar untuk menghubungkan materi matematika dengan aktivitas sehari-hari serta norma budaya peserta didik.

Temuan tersebut diperkuat oleh penelitian lintas budaya yang melibatkan pendidik Indonesia dan Thailand. Hasil penelitian menunjukkan dukungan yang kuat dari pendidik terhadap integrasi unsur budaya dalam pembelajaran matematika, sekaligus menegaskan bahwa penerapan etnomatematika memerlukan pengembangan strategi pedagogis yang mampu menerjemahkan konteks budaya ke dalam praktik pembelajaran secara sistematis (Journal for Multicultural Education, 2024). Dengan demikian, tantangan penelitian etnomatematika bukan lagi sekadar menemukan konsep matematika dalam budaya, tetapi bagaimana konsep tersebut direkonstruksi menjadi pengalaman belajar yang relevan dan dapat diimplementasikan di kelas.

Perkembangan penelitian terbaru memperlihatkan adanya perubahan orientasi penelitian etnomatematika di Indonesia. Zulyatina, R., & Nurjanah, (2026) melalui *systematic literature review* terhadap publikasi yang terindeks Scopus menunjukkan

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional

bahwa penelitian etnomatematika Indonesia mengalami peningkatan dan mulai bergeser dari penelitian eksploratif menuju desain pembelajaran dan digitalisasi. Namun, eksplorasi budaya masih terkonsentrasi pada wilayah tertentu, sementara kawasan Nusa Tenggara masih relatif kurang terwakili. Penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa geometri merupakan salah satu topik matematika yang paling dominan dalam penelitian etnomatematika. Kondisi ini menunjukkan adanya peluang akademik untuk mengembangkan konteks budaya Mbojo di Nusa Tenggara Barat sebagai sumber pembelajaran matematika yang lebih sistematis.

Kajian Riski, et al., (2024) juga menunjukkan bahwa penelitian etnomatematika di Indonesia banyak menggunakan budaya dalam bentuk ide, artefak, dan aktivitas, dengan geometri sebagai salah satu materi matematika yang paling banyak dikaji. Namun demikian, penelitian yang mengembangkan hasil eksplorasi tersebut menjadi desain pembelajaran yang mengintegrasikan beberapa konsep matematika dalam satu konteks budaya masih memerlukan penguatan. Dengan demikian, diperlukan penelitian yang tidak berhenti pada identifikasi "di mana matematika terdapat dalam budaya", tetapi bergerak menuju pertanyaan pedagogis tentang bagaimana pengalaman budaya tersebut dapat menjadi alur pembelajaran matematika yang sistematis.

Pada tingkat sekolah dasar, bukti empiris mengenai penggunaan etnomatematika menunjukkan potensi yang positif. Utami, et al., (2026) melalui *systematic literature review* terhadap penelitian empiris tahun 2022–2025, mengkaji dampak pendekatan etnomatematika terhadap kemampuan numerasi dan penalaran matematis siswa sekolah dasar. Temuan tersebut memperkuat posisi etnomatematika sebagai pendekatan yang relevan untuk menghubungkan pengalaman budaya dengan pengembangan kemampuan matematis siswa. Meta-analisis Hartoyo, et al., (2025) terhadap 15 penelitian kuantitatif dengan 1.247 peserta didik juga memberikan bukti empiris mengenai dampak pembelajaran berbasis etnomatematika terhadap prestasi matematika dan sikap siswa, dengan pengaruh yang dapat dipengaruhi oleh jenjang pendidikan, domain matematika, dan konteks budaya yang digunakan.

Penggunaan etnomatematika juga semakin diarahkan pada pengembangan bahan ajar dan perangkat pembelajaran. Putri Alif Via, et al., (2025) dalam kajian terhadap 15 penelitian tahun 2020–2025 menemukan bahwa penelitian pengembangan mendominasi penggunaan LKPD berbasis etnomatematika di sekolah dasar. Bahan ajar tersebut banyak mengintegrasikan budaya dengan materi seperti geometri dan operasi aritmetika serta berfungsi menjembatani konsep matematika yang abstrak menuju pengalaman yang lebih konkret dan bermakna (Putri Alif Via, et al., 2025). Temuan tersebut memberikan dasar bahwa pengembangan struktur pembelajaran berbasis budaya perlu dilanjutkan menuju pengembangan bahan ajar yang lebih terarah.

Meskipun demikian, etnomatematika memiliki tantangan ketika digunakan hanya sebagai konteks atau ilustrasi pembelajaran. Agar aktivitas budaya dapat menghasilkan pengalaman belajar yang lebih mendalam, diperlukan pendekatan yang mendorong peserta didik melakukan pengamatan, investigasi, pengukuran, perancangan, pemecahan masalah, dan penerapan konsep. Dalam konteks ini, integrasi etnomatematika dengan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) menjadi relevan. ETNO-STEM dapat menempatkan budaya sebagai titik awal pembelajaran, kemudian mengembangkan aktivitas investigatif

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional

melalui sains, pemanfaatan teknologi, proses rekayasa, dan pemodelan matematika. Dengan demikian, budaya tidak sekadar menjadi latar cerita dalam soal, tetapi menjadi sumber masalah dan pengalaman autentik yang menggerakkan keseluruhan proses pembelajaran.

Kebutuhan terhadap integrasi tersebut semakin penting karena penelitian etnomatematika mutakhir menunjukkan bahwa arah penelitian mulai bergerak dari eksplorasi menuju desain pembelajaran. (Zulyatina, R., & Nurjanah, 2026) menunjukkan adanya pergeseran penelitian etnomatematika Indonesia dari eksplorasi deskriptif menuju *learning design* dan digitalisasi pada periode 2022–2026. Sementara itu, kajian tentang bahan ajar etnomatematika menunjukkan bahwa pengembangan perangkat pembelajaran menjadi salah satu arah penting agar hasil eksplorasi budaya dapat diterapkan secara nyata dalam proses pembelajaran Putri Alif Via, et al., (2025). Oleh karena itu, pengembangan struktur dan alur pembelajaran ETNO-STEM menjadi tahap penting sebelum menghasilkan bahan ajar yang siap digunakan.

Dalam konteks tersebut, *Puru Timbu* masyarakat Mbojo memiliki potensi sebagai konteks pembelajaran matematika yang khas. *Puru Timbu* merupakan praktik budaya masyarakat Mbojo yang memanfaatkan bambu sebagai wadah dalam proses pengolahan makanan tradisional. Praktik tersebut tidak hanya memiliki nilai budaya, tetapi juga melibatkan berbagai aktivitas yang secara tidak langsung menunjukkan proses berpikir matematis. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya tentang aktivitas etnomatematika pada tradisi Puru Timbu, ditemukan bahwa praktik tersebut mengandung konsep pengukuran, geometri, pecahan, serta jual beli (Mawaddah, 2025).

Pada proses pembuatan Puru Timbu, masyarakat menggunakan bambu dengan ukuran tertentu. Aktivitas memilih dan mengukur bambu dapat dikaitkan dengan konsep panjang, diameter, jari-jari, tinggi, dan kapasitas. Bentuk bambu yang menyerupai tabung memberikan peluang untuk merekonstruksi konsep geometri bangun ruang, sedangkan proses penentuan ukuran dan kapasitas dapat digunakan untuk mengembangkan aktivitas pengukuran dan pemodelan matematika. Dengan demikian, siswa dapat memulai pembelajaran dari objek budaya yang konkret sebelum diarahkan menuju representasi geometris dan konsep matematika formal.

Konsep pecahan juga muncul dalam aktivitas pembagian *Puru Timbu* setelah proses pemasakan. Ketika satu timbu dipotong menjadi beberapa bagian yang relatif sama, siswa dapat mengonstruksi makna pecahan sebagai bagian dari keseluruhan. Aktivitas tersebut dapat dikembangkan menjadi pengalaman belajar mengenai pecahan sederhana, perbandingan bagian, pecahan senilai, serta hubungan antara banyaknya potongan dengan ukuran setiap bagian. Pembelajaran semacam ini memungkinkan konsep pecahan dipahami melalui pengalaman konkret sebelum siswa beralih pada representasi simbolik.

Selain geometri dan pecahan, *Puru Timbu* juga memiliki dimensi ekonomi yang dapat digunakan untuk mengembangkan aritmetika sosial. Proses produksi dan penjualan dapat dikaitkan dengan modal, biaya produksi, harga jual, pendapatan, dan keuntungan. Peserta didik dapat diberi masalah autentik untuk menghitung kebutuhan biaya produksi, menentukan harga jual, membandingkan keuntungan, serta mengambil keputusan berdasarkan hasil perhitungan. Dengan demikian, satu

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional

konteks budaya dapat menghubungkan beberapa konsep matematika sekaligus dalam situasi yang dekat dengan kehidupan masyarakat.

Potensi tersebut menunjukkan bahwa *Puru Timbu* dapat berfungsi sebagai konteks integratif dalam pembelajaran matematika. Namun, hasil eksplorasi konsep matematika pada *Puru Timbu* belum secara otomatis menjadi struktur pembelajaran. Masih diperlukan rekonstruksi pedagogis yang menjelaskan bagaimana siswa bergerak dari pengalaman budaya menuju identifikasi masalah, pengukuran, pemodelan matematika, proses rekayasa, eksplorasi pecahan, penyelesaian masalah aritmetika sosial, hingga komunikasi dan refleksi.

Di sinilah letak kesenjangan penelitian (research gap) penelitian ini. Penelitian etnomatematika telah banyak mengidentifikasi konsep matematika dalam budaya dan menunjukkan manfaatnya terhadap pembelajaran. Akan tetapi, kajian mutakhir menunjukkan bahwa masih diperlukan lebih banyak penelitian yang mengubah hasil eksplorasi budaya menjadi struktur dan alur pembelajaran yang sistematis, terutama pada konteks budaya di luar pusat penelitian etnomatematika Indonesia. Selain itu, penelitian tentang *Puru Timbu* sebelumnya lebih berfokus pada identifikasi aktivitas dan konsep matematika yang terkandung dalam tradisi tersebut, sehingga diperlukan penelitian lanjutan yang merekonstruksi temuan tersebut menjadi desain pembelajaran yang dapat diterapkan di sekolah dasar.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini menawarkan kebaruan (novelty) berupa pengembangan struktur dan alur pembelajaran ETNO-STEM yang menjadikan *Puru Timbu* sebagai konteks utama untuk mengintegrasikan tiga domain matematika, yaitu geometri bangun ruang, pecahan, dan aritmetika sosial. Struktur pembelajaran dirancang bergerak dari eksplorasi budaya → identifikasi masalah → investigasi matematis → rekayasa dan perancangan → pemodelan matematika → penerapan aritmetika sosial → komunikasi dan refleksi. Struktur tersebut menempatkan budaya bukan sebagai tambahan dalam pembelajaran, melainkan sebagai titik awal yang menggerakkan proses investigasi dan konstruksi konsep matematika.

Penelitian ini perlu dilakukan karena terdapat kebutuhan untuk menghadirkan pembelajaran matematika yang menghubungkan konsep abstrak dengan pengalaman budaya yang dekat dengan peserta didik. Puru Timbu memiliki aktivitas yang berpotensi memuat konsep geometri, pecahan, dan aritmetika sosial, tetapi potensi tersebut belum ditransformasikan secara sistematis menjadi struktur dan alur pembelajaran Etno-STEM. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada dokumentasi budaya Mbojo, tetapi juga pada pengembangan pedagogi matematika berbasis budaya. Produk konseptual penelitian diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan Hypothetical Learning Trajectory (HLT), LKPD, modul, e-modul, dan bahan ajar ETNO-STEM pada penelitian selanjutnya. Lebih jauh, struktur tersebut dapat diarahkan untuk mendukung kemampuan komunikasi matematis karena siswa tidak hanya menyelesaikan masalah, tetapi juga dituntut merepresentasikan hasil pengukuran, menyajikan model matematika, menjelaskan strategi, dan mengomunikasikan hasil penyelesaian masalah.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan struktur dan alur pembelajaran ETNO-STEM berbasis *Puru Timbu* untuk pembelajaran geometri, pecahan, dan aritmetika sosial di sekolah dasar. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan pembelajaran

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional

matematika yang kontekstual, bermakna, berbasis budaya lokal, serta sekaligus mendukung pelestarian pengetahuan budaya Mbojo melalui pendidikan.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan perspektif etnomatematika yang dilanjutkan dengan proses rekonstruksi pedagogis. Pendekatan digunakan untuk mengidentifikasi praktik matematis dalam budaya *Puru Timbu* kemudian mengubahnya menjadi konteks pembelajaran matematika sekolah dasar.

Desain penelitian dikembangkan dalam empat tahap: Eksplorasi budaya → Identifikasi konsep matematika → Integrasi ETNO-STEM → Rekonstruksi struktur dan alur pembelajaran. Penelitian ini belum diarahkan untuk menguji efektivitas struktur pembelajaran melalui eksperimen, sehingga hasil penelitian difokuskan pada produk konseptual berupa struktur dan alur pembelajaran. Data penelitian bersumber dari hasil eksplorasi praktik *Puru Timbu* masyarakat Mbojo yang meliputi: (1) pemilihan bambu; (2) pengukuran bambu; (3) penentuan ukuran dan kapasitas; (4) pengisian bahan; (5) proses pemasakan; (6) pemotongan Puru Timbu; (7) pembagian hasil menjadi beberapa bagian; (7) aktivitas produksi; (8) penentuan harga jual; dan (10) perhitungan modal dan keuntungan.

Teknik Analisis

Analisis data dilakukan melalui empat langkah.

Tahap 1: Identifikasi aktivitas budaya

Praktik *Puru Timbu* diidentifikasi untuk menemukan aktivitas yang memiliki unsur matematis dan berpotensi menjadi konteks pembelajaran.

Tahap 2: Pemetaan konsep matematika

Tabel 1. Aktivitas Budaya Dipetakan ke dalam Konsep Matematika Sekolah Dasar

Aktivitas Puru Timbu	Konsep Matematika
Mengukur bambu	Pengukuran
Mengamati bentuk bambu	Bangun ruang
Menentukan ukuran bambu	Diameter, jari-jari, tinggi
Memperkirakan kapasitas	Volume
Membagi timbu	Pecahan
Menentukan jumlah bagian	Bilangan dan pecahan
Menentukan biaya produksi	Aritmetika sosial
Menentukan harga jual	Aritmetika sosial
Menghitung keuntungan	Aritmetika sosial

Tahap 3: Integrasi ETNO-STEM

Konsep matematika yang telah ditemukan kemudian diintegrasikan dengan komponen: (1) ETNO: budaya dan praktik Puru Timbu; (2) Science: karakteristik bahan dan proses pemasakan; (3) Technology: penggunaan alat ukur dan teknologi digital; (4) Engineering: perancangan ukuran dan kapasitas; (5) Mathematics: geometri, pecahan, dan aritmetika sosial.

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional

Tahap 4: Rekonstruksi pedagogis

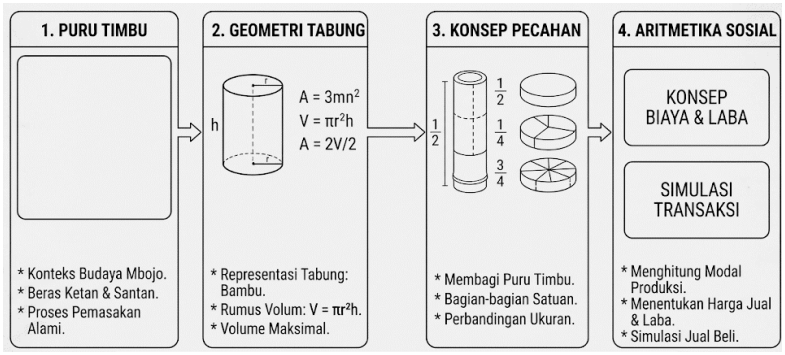
Hasil pemetaan kemudian disusun menjadi struktur pembelajaran yang bergerak dari pengalaman budaya konkret menuju konsep matematika formal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Puru Timbu sebagai Konteks Pembelajaran Matematika

Hasil eksplorasi menunjukkan bahwa *Puru Timbu* merupakan konteks budaya yang kaya untuk pembelajaran matematika. Aktivitas masyarakat dalam menentukan ukuran bambu, mengolah bahan, membagi hasil, dan menjual produk melibatkan berbagai bentuk pemikiran matematis (Pitaloka, D., & Aini, 2025). Temuan ini menunjukkan bahwa *Puru Timbu* dapat ditempatkan sebagai konteks utama pembelajaran, bukan sekadar ilustrasi pada bagian awal bahan ajar.

Posisi tersebut penting karena etnomatematika akan lebih bermakna apabila peserta didik memperoleh pengalaman matematis melalui aktivitas budaya yang autentik (Riski, et al., 2024). Kajian terbaru menunjukkan bahwa budaya lokal, artefak, permainan, makanan, dan aktivitas masyarakat dapat digunakan sebagai konteks konkret dalam pembelajaran matematika sekolah dasar (Solihin, et al., 2025). Dalam penelitian ini, *Puru Timbu* direkonstruksi menjadi konteks yang menghubungkan tiga kelompok konsep matematika:



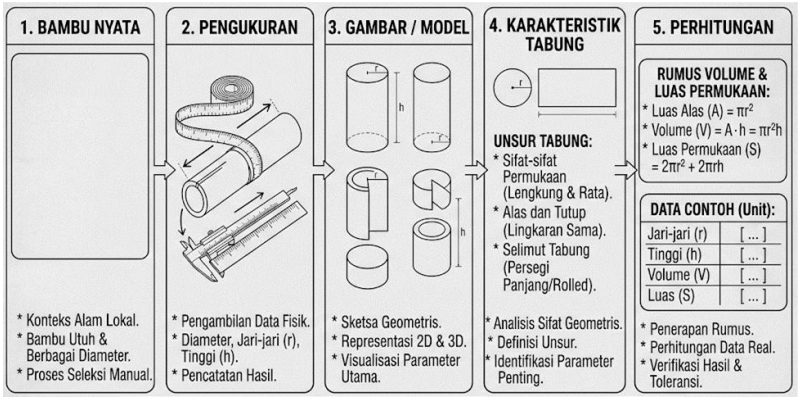
Gambar 1. *Puru Timbu* Direkonstruksi Menjadi Konsep Matematika

Integrasi Geometri Bangun Ruang

Bambu yang digunakan dalam *Puru Timbu* memiliki bentuk menyerupai tabung. Karakteristik tersebut memberikan konteks nyata untuk mengenalkan bangun ruang (Rasyidin & Nur, 2025). Peserta didik dapat mengamati bambu secara langsung kemudian mengidentifikasi bagian-bagian yang berkaitan dengan konsep geometri.

Aktivitas dapat dimulai dengan pertanyaan: *"Bagaimana menentukan ukuran bambu yang tepat untuk membuat Puru Timbu?"* Pertanyaan tersebut mendorong siswa melakukan pengukuran terhadap: (1) panjang/tinggi bambu; (2) diameter; (3) jari-jari; (4) keliling; dan (5) kapasitas. Pada tahap selanjutnya siswa dapat membandingkan beberapa bambu dan menentukan bambu yang memiliki kapasitas lebih besar. Dengan demikian, alur pembelajaran tidak dimulai dari rumus, tetapi sesuai tahapan berikut:

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional



Gambar 2. *Puru Timbu* dalam Tahapan Konsep Matematika

Pendekatan tersebut sesuai dengan temuan penelitian bahwa objek budaya dapat menjadi media konkret untuk pembelajaran geometri dan membantu peserta didik menghubungkan objek nyata dengan representasi matematika (Bidiyah, et al., 2024).

Integrasi Konsep Pecahan

Konsep pecahan ditemukan melalui aktivitas pemotongan Puru Timbu. Satu *Puru Timbu* dapat dibagi menjadi beberapa bagian yang relatif sama besar. Aktivitas tersebut memberikan pengalaman konkret untuk memahami makna pecahan sebagai bagian dari keseluruhan.

1 Puru Timbu → 2 bagian → ½
1 Puru Timbu → 4 bagian → ¼
1 Puru Timbu → 8 bagian → ⅛

Siswa kemudian dapat membandingkan ukuran bagian berdasarkan banyaknya potongan. Pertanyaan pembelajaran dapat dikembangkan: *"Jika satu timbu dibagi menjadi delapan bagian sama besar dan tiga bagian diberikan kepada kelompok A, berapa bagian timbu yang diperoleh kelompok A?"* Aktivitas tersebut memungkinkan konsep pecahan muncul secara alami dari pengalaman budaya (Solihin, et al., 2025).

Integrasi Aritmetika Sosial

Puru Timbu juga memiliki dimensi ekonomi. Produk dapat dijual secara utuh maupun per potong. Kondisi tersebut memberikan konteks nyata untuk pembelajaran aritmetika sosial. Siswa dapat diberikan permasalahan: *"Berapa modal yang diperlukan untuk membuat sejumlah Puru Timbu?"*.*"Jika setiap timbu dijual dengan harga tertentu, berapa pendapatan yang diperoleh?"*. *"Jika modal dan pendapatan diketahui, berapa keuntungan yang diperoleh?"*. Konsep yang dapat dikembangkan meliputi: *Modal → Biaya produksi → Harga jual → Pendapatan → Keuntungan.* Dengan demikian, siswa belajar bahwa matematika digunakan untuk membuat keputusan ekonomi dalam kehidupan nyata (Pitaloka & Aini, 2025).

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional

Struktur Pembelajaran ETNO-STEM

Berdasarkan hasil eksplorasi Puru Timbu, dikembangkan struktur pembelajaran sebagai berikut.

Tabel 2. Struktur Pembelajaran

Tahap	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	ETNO-STEM	Konsep
1. Eksplorasi Budaya	Memperkenalkan Puru Timbu	Mengamati dan menceritakan pengalaman	ETNO	Konteks matematika
2. Identifikasi Masalah	Memberikan masalah autentik	Mengidentifikasi masalah	ETNO + S	Pengukuran
3. Investigasi Matematis	Membimbing pengukuran	Mengukur bambu	S + M	Geometri
4. Rekayasa dan Perancangan	Memberikan tantangan desain	Merancang ukuran/model	E + T + M	Bangun ruang
5. Pemodelan Matematis	Membimbing representasi	Membuat gambar/tabel/perhitungan	M	Geometri & pecahan
6. Simulasi Ekonomi	Memberikan masalah jual beli	Menghitung modal dan keuntungan	M + ETNO	Aritmetika sosial
7. Komunikasi dan Refleksi	Memfasilitasi presentasi	Menjelaskan hasil dan refleksi	ETNO-STEM	Komunikasi matematis

Struktur tersebut merupakan kontribusi utama penelitian karena mengubah hasil eksplorasi *Puru Timbu* menjadi alur pedagogis yang dapat diimplementasikan dalam pembelajaran.

Alur Pembelajaran ETNO-STEM Berbasis Puru Timbu

Alur pembelajaran yang dikembangkan dapat digambarkan sebagai berikut:

Tahap 1 Eksplorasi Budaya. Guru menghadirkan *Puru Timbu* sebagai fenomena budaya. Siswa: (1) mengamati Puru Timbu; (2) mengenali bahan dan alat; (3) menceritakan pengalaman; (4) mendeskripsikan proses pembuatannya.

Tahap 2 Identifikasi Masalah. Guru mengajukan masalah: *"Bagaimana menentukan ukuran bambu yang sesuai?"*. *"Bagaimana menentukan jumlah bagian timbu?"*. *"Bagaimana menentukan keuntungan penjualan?"*. Siswa menentukan informasi yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah.

Tahap 3 Investigasi Matematika. Siswa melakukan pengukuran bambu. Mereka menentukan: (1) panjang; (2) diameter; (3) jari-jari; (4) kapasitas. Konsep geometri kemudian diperkenalkan berdasarkan hasil pengukuran.

Tahap 4 Engineering Challenge. Siswa mendapatkan tantangan: *"Rancanglah model Puru Timbu dengan ukuran yang dapat menampung bahan tertentu."* Siswa membuat rancangan, menentukan ukuran, dan menguji kesesuaian rancangan.

Tahap 5 Eksplorasi Pecahan. Siswa mengamati *Puru Timbu* yang telah matang dan mensimulasikan pembagian menjadi beberapa bagian. Dari aktivitas tersebut siswa membangun pemahaman tentang: (1) bagian dari keseluruhan; (2) pecahan sederhana; (3) perbandingan pecahan; (4) pecahan senilai.

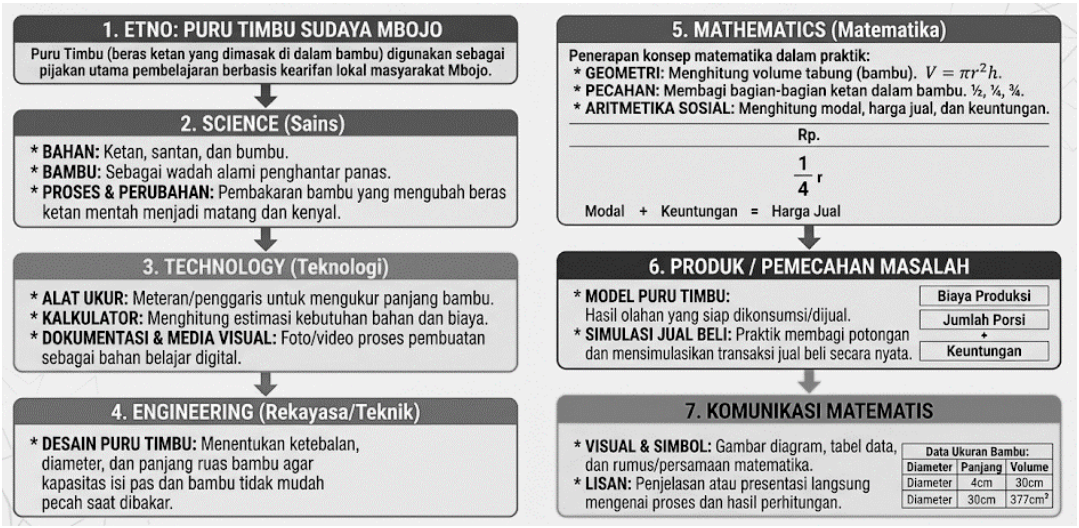
Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional

Tahap 6 Simulasi Jual Beli. Siswa melakukan simulasi sebagai produsen dan konsumen. Mereka menghitung: *Modal + Harga Jual + Pendapatan + Keuntungan.*

Tahap 7 Komunikasi dan Refleksi. Siswa mempresentasikan: (1) hasil pengukuran; (2) rancangan; (3) representasi pecahan; (4) perhitungan ekonomi; (5) kesimpulan. Pada tahap akhir siswa merefleksikan: "*Apa hubungan matematika dengan Puru Timbu?*"

Pemetaan ETNO-STEM

Keunikan struktur ini terletak pada integrasi empat komponen STEM dengan budaya.



Gambar 3. Struktur pada Integrasi Empat Komponen STEM dengan Budaya

Struktur ini membuat ETNO-STEM berfungsi sebagai satu sistem pembelajaran, bukan sekadar penambahan unsur budaya pada pembelajaran matematika.

Learning Trajectory yang Dikembangkan

Struktur tersebut selanjutnya dapat diturunkan menjadi *learning trajectory*:



Gambar 4. Struktur Diturunkan Menjadi *Learning Trajectory*

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional

Learning trajectory tersebut memberikan peluang untuk dikembangkan lebih lanjut menjadi Hypothetical Learning Trajectory (HLT) yang mencakup tujuan pembelajaran, aktivitas, prediksi respons siswa, dan antisipasi pedagogis guru.

Potensi terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis

Struktur pembelajaran yang dikembangkan memiliki hubungan erat dengan komunikasi matematis karena setiap tahap menuntut siswa menjelaskan proses berpikirnya. Kemampuan komunikasi dapat dilatih melalui: (1) Representasi gambar. Siswa menggambar bentuk bambu sebagai tabung; (2) Representasi tabel. Siswa menyajikan hasil pengukuran dan perhitungan; (3) Representasi simbol. Siswa menuliskan operasi matematika berdasarkan konteks; (4) Penjelasan lisan. Siswa menjelaskan alasan memilih ukuran, cara membagi timbu, dan cara menghitung keuntungan.

Kajian terbaru menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis etnomatematika dapat mendukung kemampuan matematis siswa, sementara pengembangan LKPD berbasis etnomatematika juga menunjukkan kecenderungan mengarah pada kemampuan komunikasi, penalaran, pemecahan masalah, dan literasi matematis. Dengan demikian, struktur pembelajaran *Puru Timbu* yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat menjadi fondasi untuk penelitian lanjutan mengenai kemampuan komunikasi matematis siswa sekolah dasar.

Berdasarkan uraian di atas, menunjukkan bahwa aktivitas *Puru Timbu* masyarakat Mbojo memiliki potensi sebagai konteks pembelajaran matematika yang menghubungkan pengalaman budaya dengan konsep matematika formal. Aktivitas pemilihan bambu, pengukuran, pemotongan, pengolahan, hingga produksi dan jual beli memuat konsep pengukuran, geometri, pecahan, serta aritmetika sosial. Temuan ini sejalan dengan pandangan D'Ambrosio bahwa matematika merupakan bagian dari aktivitas budaya masyarakat, sehingga pengalaman matematis yang berkembang dalam lingkungan sosial dapat direkonstruksi menjadi sumber belajar matematika. Hasil ini juga memperkuat penelitian Sutarto, et al., (2021) yang menunjukkan bahwa kebudayaan Mbojo memiliki berbagai aktivitas yang mengandung konsep matematika dan dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar. Secara lebih khusus, Mawaddah (2025) menemukan bahwa tradisi *Puru Timbu* mengandung aktivitas matematis yang dapat dikembangkan dalam pembelajaran matematika. Dengan demikian, *Puru Timbu* tidak hanya berfungsi sebagai konteks budaya, tetapi juga sebagai jembatan antara matematika informal yang berkembang dalam masyarakat dan matematika formal di sekolah.

Integrasi etnomatematika dengan STEM dalam penelitian ini memberikan ruang bagi siswa untuk melakukan investigasi, pemecahan masalah, perancangan, pemodelan, serta komunikasi matematis melalui pengalaman yang kontekstual. Hal ini sejalan dengan penelitian Mawaddah, S., et al., (2025) yang menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran etnomatematika-STEM di sekolah dasar memiliki potensi dalam menciptakan pembelajaran matematika yang lebih kontekstual, meskipun masih terdapat tantangan dalam pemahaman dan kesiapan guru. (Ahyansyah, A., Mawaddah, S., (2025) juga menunjukkan bahwa modul matematika berbasis Etno-STEAM dipandang relevan untuk mendukung literasi matematika siswa sekolah dasar. Dengan demikian, struktur tujuh tahap ETNO-STEM berbasis *Puru Timbu* yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat menjadi kerangka

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional

pedagogis untuk mengarahkan siswa dari pengalaman konkret menuju representasi dan konsep matematika formal.

Lebih lanjut, struktur pembelajaran tersebut berpotensi mendukung pengembangan kemampuan komunikasi matematis siswa karena setiap tahap memberikan kesempatan untuk menyampaikan ide, menjelaskan strategi, menggunakan representasi, berdiskusi, dan mengomunikasikan hasil penyelesaian masalah. Temuan ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis etnomatematika dapat memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Oleh karena itu, struktur pembelajaran *Puru Timbu* yang dihasilkan dalam penelitian ini dapat menjadi fondasi untuk penelitian lanjutan, khususnya pengembangan LKPD, modul, atau *learning trajectory* yang secara khusus menguji peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa sekolah dasar melalui pembelajaran ETNO-STEM berbasis budaya Mbojo.

KESIMPULAN

Praktik *Puru Timbu* masyarakat Mbojo memiliki potensi kuat sebagai konteks pembelajaran matematika sekolah dasar karena mengandung berbagai aktivitas matematis yang berkaitan dengan pengukuran, geometri bangun ruang, pecahan, dan aritmetika sosial. Berdasarkan hasil eksplorasi tersebut, penelitian ini menghasilkan struktur pembelajaran ETNO-STEM yang terdiri atas eksplorasi budaya, identifikasi masalah, investigasi matematis, rekayasa dan perancangan, pemodelan matematis, simulasi ekonomi, serta komunikasi dan refleksi. Alur pembelajaran bergerak dari pengalaman konkret *Puru Timbu* menuju representasi matematika dan konsep formal. Geometri dikembangkan melalui bentuk dan pengukuran bambu, pecahan melalui pembagian Puru Timbu, sedangkan aritmetika sosial melalui aktivitas produksi dan jual beli. Struktur ini memiliki potensi menjadi fondasi pengembangan HLT, bahan ajar, LKPD, dan modul ETNO-STEM, khususnya untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa sekolah dasar. Namun, validitas, kepraktisan, dan efektivitas struktur tersebut masih perlu diuji melalui penelitian pengembangan dan implementasi pada siswa. Kesimpulan utama dari penelitian ini dapat disajikan dalam bagian Kesimpulan singkat, yang mungkin berdiri sendiri atau membentuk sub-bagian dari bagian Diskusi atau Hasil dan Diskusi. Kesimpulan harus memberikan ringkasan dari temuan-temuan penting dan implikasinya pada bidang penelitian yang merupakan bentuk artikel.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi (Kemdiktisaintek) atas dukungan dan pendanaan yang diberikan melalui Program Hibah Penelitian Dosen Pemula (PDP) Tahun Anggaran 2026. Dukungan pendanaan tersebut telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian ini dengan baik dan berkontribusi terhadap pengembangan pembelajaran matematika berbasis budaya dan inovasi. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini hingga selesai.

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional

DAFTAR PUSTAKA

Ahyansyah, A., Mawaddah, S., & Sulistyani. (2025). Persepsi guru terhadap modul matematika berbasis Etno-STEAM untuk meningkatkan literasi matematika siswa sekolah dasar. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA, 5*(3), 1161–1175.

Ahyansyah, A., Sa'dijah, C., & Qohar, A. (2020). Pengembangan bahan ajar berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) untuk mendukung kemampuan pemecahan masalah operasi hitung pecahan. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan, 5*(12), 1827–1838. https://doi.org/10.17977/jptpp.v5i12.14357

Bidiyah, A., Trisniawati, Muanifah, M. T., & Ardhian, T. (2024). Development of ethnomathematics-based educational modules for elementary geometry. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, 4(2), 1033–1045. https://doi.org/10.25082/AMLER.2024.02.010

D'Ambrosio, U. (2001). What is ethnomathematics, and how can it help children in schools? *Teaching Children Mathematics, 7*(6), 308–310.

Hartoyo, A., et al. (2025). The effect of ethnomathematics-based learning on students' mathematics achievement and attitudes: A meta-analysis. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 16(2). https://doi.org/10.24042/ajpm.v16i2.28734

Iffah, J. D. N., et al. (2025). Ethnomathematics in mathematics learning in Indonesia: A systematic literature review. *Journal of Research and Advances in Mathematics Education*, 10(3). https://doi.org/10.23917/jramathedu.v10i3.5621

Mawaddah, S. (2025). Aktivitas etnomatematika pada tradisi *Puru Timbu* masyarakat Suku Mbojo. *DIKSI: Jurnal Kajian Pendidikan dan Sosial*, 6(2), 58–67. https://doi.org/10.53299/diksi.v6i2.1534

Mawaddah, S. (2025). Aktivitas etnomatematika pada tradisi *Puru Timbu* masyarakat Suku Mbojo. *DIKSI: Jurnal Kajian Pendidikan dan Sosial, 6*(2), 58–67.

Mawaddah, S., Ahyansyah, A., & Daut, D. (2025). Pemahaman dan tantangan guru dalam implementasi pembelajaran etnomatematika-STEM di sekolah dasar Kabupaten Bima. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA, 5*(4), 1232–1241.

Mumu, J., Prahmana, R. C. I., & Tanujaya, B. (2026). Ethnomathematics in elementary education: A systematic review of pedagogical approaches, technological innovation, and global implementations. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2).

Nanda, M. A., Luthfany, Z. A., & Putri, R. D. P. (2026). Implementation of ethnomathematics in teaching geometry concepts in elementary school: Systematic literature review. *Ar-Riyadhiyyat: Journal of Mathematics Education*, 6(2), 91–99. https://doi.org/10.47766/arriyadhiyyat.v6i2.6874

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional

Nurhaswinda, N., Nusantara, T., & Masfufah, A. (2025). Ethnomathematics in mathematics learning in primary schools: A systematic literature review. *Madrasah: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Dasar*, 17(1).

Pitaloka, D., & Aini, I. K. (2025). *Exploring of Ethnomathematics in the Local Culture of North Karawang Coastal Fishermen for Elementary School Mathematics*. Edumatika: Jurnal Riset Pendidikan Matematika, 8(2).

Pratama, R. A., & Yelken, T. Y. (2024). Effectiveness of ethnomathematics-based learning on students' mathematical literacy: A meta-analysis study. *Discover Education, 3*, Article 202. https://doi.org/10.1007/s44217-024-00309-1

Putri Alif Via, F. P. A., Khafid, M., Ellianawati, E., & Avrilianda, D. (2025). A literature review on the use of ethnomathematics-based student worksheets in elementary school mathematics learning. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 42(2). https://doi.org/10.15294/jpp.v42i2.34853

Riski, M., Jailani, J., & Fitriana, S. N. (2024). Ethnomathematics-inspired mathematics learning in Indonesia: A systematic literature review. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 11(9), 1–15. https://doi.org/10.18415/ijmmu.v11i9.6169

Setianingsih, R., Prayogo, M. R. A. Y., & Putri, A. M. Y. (2026). Multiple mathematical representations in ethnomathematics-based realistic mathematics education: A systematic literature review. *International Journal of Review in Mathematics Education*. https://doi.org/10.23917/ijrime.16307

Solihin, A., Mariana, N., Rahmawati, I., & Abidin, Z. (2025). *Cultural Exploration as Realistic Context in Mathematics Learning: An Ethnomathematics Perspective in Indonesian Elementary Education*. Glocal Praxis in Elementary Education, 1(2).

Sutarto, S., Ahyansyah, A., Mawaddah, S., & Hastuti, I. D. (2021). Etnomatematika: Eksplorasi kebudayaan Mbojo sebagai sumber belajar matematika. *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika), 7*(1), 33–42. https://doi.org/10.29100/jp2m.v7i1.2097

Turmuzi, M., Suharta, I. G. P., Astawa, I. W. P., & Suparta, I. N. (2024). Meta-analysis of the effectiveness of ethnomathematics-based learning on student mathematical communication in Indonesia. *International Journal of Evaluation and Research in Education, 13*(2), 903–913. https://doi.org/10.11591/ijere.v13i2.25475

Utami, N. D., Mariana, N., & Ekawati, R. (2026). The impact of ethnomathematics approach on numeracy and mathematical reasoning skills of elementary school students: A systematic literature review. *Jurnal Riset Pendidikan dan Inovasi Pembelajaran Matematika*, 10(1), 74–89. https://doi.org/10.26740/jrpipm.v10n1.p74-89

Zulyatina, R., & Nurjanah, S. (2026). Ethnomathematics research in Indonesia: A systematic literature review of Scopus-indexed publications. *Tirtamath: Jurnal Penelitian dan Pengajaran Matematika*.

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional