

Pengembangan Modul Ajar Kurikulum Merdeka Berbasis Etnomatematika untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa UPTD SMP Negeri 5 Gunungsitoli

Sadar Riang Lase*, Ratna Natalia Mendrofa, Sadiana Lase, Yakin Niat Telaumbanua
Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia

Corresponding Author: rianglasesadar@gmail.com
Dikirim: 02-09-2025; Direvisi: 24-09-2025; Diterima: 26-09-2025

Abstrak: Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menciptakan produk modul ajar berbasis etnomatematika yang valid, praktis dan efektif untuk Kurikulum Merdeka, yang akan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian ini dilaksanakan di UPTD SMP Negeri 5 Gunungsitoli pada semester ganjil tahun ajaran 2024/2025, yang termasuk dalam jenis penelitian pengembangan dengan model 4D (*Define, Design, Development, Dissemination*). Jenis data yang digunakan adalah data kuantitatif dan data kualitatif. Berdasarkan hasil penelitian, validator modul ajar I (92,22%), validator modul ajar II (94,44%), dan validator modul ajar III (95,55%) menilai kualitas modul ajar kurikulum merdeka berbasis etnomatematika yang dibuat untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa memenuhi syarat sebagai sangat layak. Dengan rata-rata persentase kepraktisan sebesar 83,72% dan persentase efektivitas sebesar 90,62%, modul ajar ini juga terbukti sangat bermanfaat. Dengan demikian, telah dihasilkan sebuah modul ajar berbasis etnomatematika yang dapat mendukung peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa serta telah terbukti bermanfaat, praktis, dan berhasil digunakan secara optimal dalam proses pengajaran matematika.

Kata Kunci: Modul Ajar; Kurikulum Merdeka; Etnomatematika; Kemampuan Berpikir Kritis

Abstract: The purpose of this research is to create an ethnomathematics-based teaching module that is valid, practical, and effective for the Merdeka Curriculum, which will improve students' critical thinking skills. This study was conducted at UPTD SMP Negeri 5 Gunungsitoli in the first semester of the 2024/2025 academic year and belongs to the type of development research using the 4D model (*Define, Design, Development, Dissemination*). The data used consisted of both quantitative and qualitative data. Based on the results, the teaching module validator I (92.22%), validator II (94.44%), and validator III (95.55%) assessed that the quality of the ethnomathematics-based Merdeka Curriculum teaching module developed to enhance students' critical thinking skills met the criteria of being highly feasible. With an average practicality percentage of 83.72% and an effectiveness percentage of 90.62%, this teaching module also proved to be very useful. Thus, an ethnomathematics-based teaching module has been produced that can support the improvement of students' critical thinking skills and has been proven to be useful, practical, and successfully applied optimally in the mathematics teaching process.

Keywords: Teaching Module; Independent Curriculum; Ethnomathematics; Critical Thinking Skills

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah sesuatu yang melekat dan tidak bisa dijauhkan dari diri manusia. Pendidikan juga terus mengalami perkembangan pesat seiring dengan

berkembangnya zaman beserta dengan berbagai kebutuhan dan tantangannya. Untuk mengimbangi perkembangan tersebut, Kemendikbudristek terus memperbaharui kurikulum pendidikan di Indonesia hingga yang terbaru saat ini adalah Kurikulum Merdeka. Pendekatan kurikulum baru yang disebut Kurikulum Merdeka menekankan pada kemandirian siswa, kreativitas, dan fleksibilitas (Gumilar et al., 2023). Menurut (Marlina, 2023), Kurikulum Merdeka mengombinasikan berbagai bentuk kegiatan pembelajaran dan menyediakan waktu yang cukup bagi siswa untuk menguasai pengetahuan serta keterampilan sesuai dengan kebutuhan dan minat belajar mereka. Penggunaan teknologi, penguasaan konsep, dan penyampaian materi adalah beberapa kemampuan yang perlu dimiliki oleh pendidik untuk dapat memenuhi tuntutan peserta didiknya (Herizal et al., 2022). Penyampaian merupakan salah satu kemampuan yang penting bagi pendidik agar dapat memenuhi kebutuhan peserta didiknya. Oleh karena itu, para guru bebas untuk memilih, karena sumber daya pengajaran yang paling memenuhi kebutuhan siswa mereka. Alat pengajaran yang umum digunakan biasanya berbentuk modul ajar.

Modul pengajaran berfungsi sebagai sumber belajar, yang menggabungkan rancangan pembelajaran terstruktur yang bertujuan untuk mengarahkan perjalanan pendidikan menuju tujuan yang telah ditetapkan (Farhana, 2023, p. 37). Para pendidik mungkin merasa kesulitan untuk meningkatkan kemampuan mengajar mereka tanpa adanya modul pengajaran yang dirancang dengan baik. Dalam konteks ini, menurut Fitriani et al. (2023) modul ajar memiliki sifat yang vital, menantang, relevan, kontekstual, menarik, signifikan, dan terintegrasi sesuai dengan fase belajar siswa. Modul ajar dirancang semestinya untuk memenuhi kebutuhan siswa. Maulida (2022) juga menegaskan pentingnya modul pengajaran dalam proses pembelajaran, karena tanpa modul ajar penyampaian materi dapat menjadi tidak terarah dan tidak selaras dengan kurikulum yang berlaku. Dengan demikian, modul ajar penting untuk proses pembelajaran, terutama dalam mata pelajaran matematika.

Dari sekolah dasar hingga universitas, matematika adalah topik yang sangat relevan untuk membantu anak-anak meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka. Dengan mempelajari matematika, keterampilan berpikir kritis dapat dibentuk, yang memungkinkan siswa untuk mengatasi masalah di bidang lain selain matematika (Andzin et al., 2024). Kemampuan untuk menilai argumen, menganalisis informasi secara objektif, serta mendasarkan kesimpulan pada alasan yang logis dan bukti yang substansial, merupakan semua komponen penting dari berpikir kritis (Zebua et al., 2024). Lebih jauh lagi, berpikir kritis melibatkan lebih dari sekadar menerima ide tanpa melakukan penyelidikan menyeluruh; ini adalah proses reflektif yang menggabungkan pemahaman dan penilaian (Hulu et al., 2024). Siswa yang memiliki keterampilan berpikir kritis mampu mengenali, mengumpulkan, dan menganalisis informasi serta membuat kesimpulan mengenai suatu masalah (Syafuruddin & Pujiastuti, 2020). Menurut perspektif (Facione, 2015), berpikir kritis adalah kapasitas untuk berpikir dengan tujuan tertentu dalam pikiran, seperti menunjukkan suatu hal, menguraikan suatu makna, atau menyelesaikan suatu masalah. Oleh karena itu, sangat penting untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, terutama saat mempelajari matematika, bidang yang menuntut metodologi berpikir lebih rumit yang mencakup analisis kritis.

Berdasarkan diskusi dengan seorang guru matematika di UPTD SMP Negeri 5 Gunungsitoli, beberapa siswa mengalami kesulitan memahami konsep matematika



selama pembelajaran. Selain kesulitan menemukan strategi yang efisien untuk memecahkan masalah, siswa juga mengalami kesulitan saat mengerjakan soal-soal matematika. Saat mengikuti pembelajaran matematika, siswa seringkali menunjukkan tanda-tanda ketidakaktifan dan ketidakfleksibelan ketika dihadapkan dengan pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan materi pelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa belum sepenuhnya berkembang. Ditinjau dari keadaan nyata selama ini, di sekolah juga masih belum adanya penggunaan modul ajar matematika berbasis budaya. Masih terdapat kekurangan keberagaman dalam penerapan budaya di kelas ketika mengajarkan matematika. Kegiatan yang ada berkaitan dengan budaya yang diterapkan dalam pendidikan, sedangkan budaya unik di beberapa daerah masih belum tersentuh. Akibatnya, ketersediaan bahan ajar yang digunakan kurang bervariasi. Melalui pengamatan tentang bagaimana konsep-konsep matematika diterapkan dalam budaya, bagaimana konsep-konsep ini diajarkan sesuai dengan budaya lokal, dan keunikan karakter setiap siswa, diharapkan siswa dapat menghubungkan konsep-konsep matematika yang mereka pelajari dan menyadari bahwa matematika merupakan bagian dari budaya mereka (Nurmaya et al., 2021)

Etnomatematika merupakan kajian yang menitikberatkan pada hubungan antara matematika dan budaya. Kajian ini bertujuan membantu siswa memahami konsep matematika sekaligus mengenali budayanya, serta menanamkan nilai-nilai budaya tersebut dalam diri mereka. Dalam hal ini, etnomatematika mengintegrasikan unsur-unsur budaya ke dalam matematika (Bimantara, 2024). Menurut (Widiantari et al., 2022) mengemukakan bahwa etnomatematika dapat menjelaskan hubungan antara ilmu matematika dan budaya serta memberikan wawasan tentang saling ketergantungan antara kedua bidang tersebut. Selaras dengan (Sijabat et al., 2022) menyatakan bahwa etnomatematika dapat membuat pelajaran lebih bermakna dengan adanya unsur budaya di dalamnya. Dengan menghubungkan matematika dengan budaya dan pengalaman pribadi siswa, modul ajar etnomatematika meningkatkan motivasi, keterlibatan, pemahaman konseptual, kualitas pembelajaran, dan hubungan antarbudaya (Purwoko et al., 2020). Lebih jauh lagi, melalui penggabungan unsur-unsur nyata yang diambil dari pengalaman umum seperti kerajinan tangan, aktivitas atletik konvensional, desain arsitektur bersejarah, dan benda-benda serupa, bidang etnomatematika memiliki kapasitas untuk mendidik peserta didik dalam metode analisis matematika dan strategi untuk mengatasi tantangan.

Berdasarkan kekhawatiran yang disebutkan di atas, peneliti bermaksud untuk membuat modul pengajaran Kurikulum Merdeka berbasis etnomatematika untuk membantu siswa UPTD SMP Negeri 5 Gunungsitoli menjadi lebih terampil dalam berpikir kritis. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk merumuskan suatu modul pengajaran kurikulum Merdeka yang berpusat pada etnomatematika yang menunjukkan keandalan, kepraktisan, dan efektivitas untuk digunakan dalam pendidikan matematika, dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa yang bersekolah di UPTD SMP Negeri 5 Gunungsitoli.

METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian dan pengembangan yang digunakan dalam jenis studi ini juga dikenal sebagai studi penelitian dan pengembangan (R&D). Menurut (Wirnayati et al., 2021) penelitian adalah upaya untuk mengumpulkan fakta dengan menjawab



pertanyaan untuk menyelesaikan masalah dengan mengikuti cara-cara yang metodis dan ilmiah (proses investigasi) yang menghasilkan sebuah kesimpulan. Di sisi lain, tahap pengembangan melibatkan proses pembuatan dan evaluasi produk baru, perbaikan terhadap produk yang sudah ada, serta penelitian dan eksperimen untuk menghasilkan atau menyempurnakan produk tersebut.

Penelitian ini menggunakan model 4D yang dikemukakan oleh Thiagarajan et al. (Slamet, 2022). Sebagaimana dinyatakan oleh (Slamet, 2022). kerangka kerja ini dibagi menjadi empat fase berbeda: tahap definisi, tahap desain, tahap pengembangan, dan tahap diseminasi. Pemilihan kerangka kerja 4D ini didasarkan pada metodologi terstrukturnya dalam menghasilkan sumber daya pembelajaran yang terbukti valid, bermanfaat, dan berdampak. Tahap definisi meliputi pelaksanaan investigasi awal, penelaahan karakteristik siswa, analisis tugas yang diperlukan, penilaian konsep-konsep fundamental, dan perumusan tujuan pembelajaran yang spesifik. Persiapan instrumen tes, pemilihan media dan format, serta persiapan pembuatan draf pertama adalah bagian dari fase desain. Pengujian dan validasi merupakan bagian dari fase pengembangan. Tiga validator, yang merupakan guru matematika dari berbagai sekolah, telah melakukan validasi. Setelah para validator menyatakan keabsahan modul pengajaran berbasis etnomatematika, dilakukan kuesioner respons guru, uji coba kelompok kecil dan besar, serta uji coba individu. Sementara itu, distribusi produk, pengemasan, adopsi, dan pengujian validasi semuanya merupakan bagian dari fase penyebaran. Tiga puluh dua siswa kelas VIII - B menjadi subjek dalam penelitian ini yang dilaksanakan di UPTD SMP Negeri 5 Gunungsitoli. Selain data kualitatif berupa komentar dan rekomendasi untuk penyempurnaan modul pembelajaran yang dibuat, juga dimanfaatkan data kuantitatif terkait evaluasi uji validitas, efikasi, dan praktikalitas. Data dikumpulkan dengan menggunakan metode kuesioner, dokumentasi, dan wawancara.

Tujuan dari teknik analisis data adalah untuk mengukur tingkat kemanjuran, kepraktisan, dan validitas produk. Setelah data terkumpul, perhitungan persentase digunakan untuk memproses data. Rentang interval dari sangat buruk hingga sangat baik dibuat untuk menilai validitas modul pelatihan yang dibuat, yaitu:

$$\text{Skor rata - rata } (\bar{X}) = \frac{\text{Jumlah skor maksimal } (\sum x)}{\text{Jumlah skor yang didapat } (n)} \times 100\%$$

Data hasil dari angket validasi pada ahli dianalisis dengan acuan yang diadaptasi menggunakan kriteria sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria Validitas

Kriteria (%)	Tingkat Validitas
$80\% < P \leq 100\%$	Sangat Valid
$60\% < P \leq 80\%$	Valid
$40\% < P \leq 60\%$	Cukup Valid
$20\% < P \leq 40\%$	Kurang Valid
$0\% < P \leq 20\%$	Tidak Valid

Sumber: Dimodifikasi dari (Saputri et al., 2020)

Menghitung persentase kepraktisan untuk semua pernyataan, dapat menggunakan rumus:

$$\text{Persentase Kepraktisan } (P) = \frac{\text{Jumlah skor respon } (\sum Tse)}{\text{Jumlah skor maksimal } (\sum Tsh)} \times 100\%$$

Data hasil persentase kepraktisan kemudian ditafsirkan dalam kriteria sebagai berikut:

Tabel 2. Kriteria Kepraktisan

Kriteria (%)	Tingkat Kepraktisan
$80\% < P \leq 100\%$	Sangat Praktis
$60\% < P \leq 80\%$	Praktis
$40\% < P \leq 60\%$	Cukup Praktis
$20\% < P \leq 40\%$	Kurang Praktis
$0\% < P \leq 20\%$	Tidak Praktis

Sumber: (Nesri & Kristanto, 2020)

Keefektifan modul ajar yang dikembangkan ditinjau dari persentase ketuntasan yakni ketuntasan data pengukuran hasil tes yang diberikan kepada siswa. Persentase ketuntasan dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Persentase Ketuntasan } (P) = \frac{\text{Banyak siswa yang tuntas } (T)}{\text{Banyak Siswa } (n)} \times 100$$

Setelah diperoleh data persentase ketuntasan, maka ditentukan efektif atau tidaknya dengan melihat kriteria yang dikembangkan, dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 3. Kriteria Keefektifan

Kriteria (%)	Tingkat Keefektifan
$80\% < P \leq 100\%$	Sangat Efektif
$60\% < P \leq 80\%$	Efektif
$40\% < P \leq 60\%$	Cukup Efektif
$20\% < P \leq 40\%$	Kurang Efektif
$0\% < P \leq 20\%$	Tidak Efektif

Sumber: Dimodifikasi dari (Kindangen et al., 2023)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan penelitian ini adalah untuk menciptakan modul ajar berbasis etnomatematika untuk siswa kelas VIII-B di SMP Negeri 5 Gunungsitoli, yang akan mencakup materi tentang segitiga dan segiempat. Modul ajar merupakan sebuah inovasi dalam kurikulum merdeka dalam bentuk perangkat pembelajaran yang mencakup langkah-langkah pembelajaran, penilaian, dan panduan untuk membantu guru menerapkan semua instruksi yang tercantum dalam modul pengajaran,

Langkah-langkah dalam proses pengembangan modul ajar berbasis etnomatematika Kurikulum Merdeka sesuai dengan alur model pengembangan 4D terdiri dari empat fase: mendefinisikan, merancang, mengembangkan, dan menyebarkan. Fase-fase ini adalah bagian dari model yang diusulkan oleh (Slamet, 2022). Berikut adalah presentasi dari temuan dan perdebatan yang diperoleh dari proses penelitian dan pengembangan ini:

Tahap Pendefinisian (*Define*)

Analisis Awal

Analisis ketersediaan bahan ajar adalah langkah analisis awal dalam proses ini. Prosedur ini bertujuan untuk menganalisis ketersediaan bahan ajar, untuk memahami ketersediaan sumber daya pengajaran, dan untuk mengetahui kekurangan bahan ajar yang telah digunakan selama ini. Analisis ini dilakukan untuk memberikan gambaran



umum kepada peneliti mengenai kegiatan yang harus direncanakan dan dibuat pada fase berikutnya.

Berdasarkan percakapan dengan salah satu guru matematika di SMP Negeri 5 Gunungsitoli, modul pengajaran yang berbasis etnomatematika belum pernah diterapkan dalam proses pembelajaran matematika. Menurut (Kabu et al., 2021), perangkat pembelajaran berbasis etnomatematika merupakan kumpulan materi pendidikan yang mempermudah dan meningkatkan penerapan pembelajaran bagi siswa dengan cara menghubungkan materi pelajaran dengan lingkungan budaya mereka. Oleh karena itu, peneliti membuat modul ajar berbasis etnomatematika yang berfokus pada praktik budaya Nias seputar materi segitiga dan segi empat. Diharapkan bahwa modul pengajaran yang diantisipasi akan membantu siswa lebih memahami budaya mereka sendiri, menginspirasi mereka untuk lebih terlibat, dan berfungsi sebagai sumber belajar

Analisi Siswa

Analisis kegiatan untuk siswa dilakukan dengan meneliti ciri-ciri sifat siswa yang melengkapi desain dan pengembangan modul. Desain dan pengembangan modul adalah apa yang dilakukan oleh aktivitas analisis bagi siswa. Atribut yang termasuk di dalamnya adalah pengetahuan sebelumnya, pertumbuhan kognitif, dan keakraban siswa dengan pokok bahasan.

Berdasarkan hasil temuan peneliti adalah keadaan pengetahuan siswa tentang budaya Nias, menunjukkan bahwa mereka hanya memiliki pemahaman sepintas tentang budaya yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Temuan penelitian tersebut menunjukkan bahwa, karena mereka tidak pernah diajarkan matematika berdasarkan etnomatematika pada budaya Nias, sehingga mereka tidak memiliki kesempatan untuk memperoleh pemahaman tentang matematika yang berhubungan dengan lingkungan sekitar mereka. Dengan adanya modul ajar berbasis etnomatematika dapat membuat siswa memperoleh pemahaman tentang budaya mereka sendiri melalui penggunaan modul pengajaran berbasis etnomatematika, yang akan membantu melestarikan kearifan lokal dan tradisi budaya Nias.

Analisis Tugas

Analisis tugas adalah melakukan proses memeriksa tugas-tugas utama yang perlu diselesaikan siswa untuk memenuhi tujuan pembelajaran yang berasal dari kurikulum merdeka. Dengan menggunakan hasil pembelajaran dari tahap fase D sebagai panduan, hal ini dilakukan untuk memeriksa tugas utama yang perlu dipahami siswa agar dapat memahami materi segitiga dan segi empat.

Analisis Konsep

Gagasan ide-ide utama yang akan dibahas dalam materi segitiga dan segi empat kelas VIII diperiksa untuk melengkapi analisis konsep. Tabel berikut memberikan informasi spesifik mengenai situs tradisi yang akan digunakan peneliti untuk penelitian ini:

Tabel 4. Hasil Penggunaan Situs Tradisi dalam Modul Ajar

situs (tradisi)	Komponen untuk media Pembelajaran	Sub materi Segitiga dan Segi Empat
Budaya	Rumah Adat Nias	Menentukan sifat-sifat segitiga dan jenisnya
		Memahami kekongruenan segitiga siku-siku
		Menentukan sifat-sifat jajargenjang



Menganalisis segi empat yang memenuhi syarat jajargenjang
Memahami garis sejajar dan luas

Spesifikasi Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembuatan tujuan pembelajaran bertujuan untuk memecahkan permasalahan pada modul ajar berbasis etnomatematika kelas VIII tentang materi segitiga dan segi empat dengan cara melakukan perubahan pada analisis tugas dan analisis konsep agar selaras dengan tujuan yang telah ditetapkan.

Tahap Perancangan (*Design*)

Penyusunan tes

Penyusunan tes ini berupa tes kuesioner respon siswa yang bertujuan untuk menilai kepraktisan modul ajar. Angket ini diberikan sebagai *pre-test* terhadap modul pengajaran guru, serta sebagai *post-test* pada modul pengajaran berbasis etnomatematika yang dikembangkan peneliti. Tujuan dari kuesioner respon siswa adalah untuk mendapatkan masukan dari siswa mengenai modul ajar yang sedang digunakan oleh guru.

Pemilihan Media

Media dipilih untuk membantu menentukan pilihan terbaik dalam merancang modul ajar berbasis etnomatematika mengenai segitiga dan segi empat bagi siswa kelas VIII. Produk penelitian dan pengembangan ini dilakukan dengan memanfaatkan modul pengajaran berbasis etnomatematika yang berfokus pada materi segitiga dan segi empat. Tujuan dari produk ini adalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sekaligus membantu mereka dalam mempelajari matematika, khususnya yang berkaitan dengan segitiga dan segi empat.

Pemilihan Format

Kegiatan ini bertujuan untuk memastikan format terbaik bagi pengembangan modul pengajaran yang direncanakan oleh peneliti. *Microsoft Word 2021*, yang telah dengan teliti dibuat untuk memberikan presentasi yang menarik, dipilih sebagai format untuk pembuatan modul pelatihan ini. Etnomatematika berfungsi sebagai dasar fundamental untuk modul pembelajaran yang dibuat oleh peneliti. Peneliti dengan hati-hati membatasi penerapan etnomatematika dalam pengembangan penelitian ini pada tradisi budaya rumah adat Nias, terutama pada bentuk segitiga dan segi empat.

Rancangan Awal

Kegiatan ini bertujuan untuk menyusun modul pengajaran yang berakar pada etnomatematika, yang menggabungkan pengetahuan tentang segitiga dan segiempat. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul pengajaran yang mengintegrasikan konsep etnomatematika dengan informasi tentang segitiga dan segi empat. Modul pengajaran tersebut terdiri dari elemen-elemen sebagai berikut: lampiran, komponen inti, dan informasi umum. Sebagaimana dinyatakan oleh (Maulida, 2022), struktur modul pengajaran terdiri dari elemen informasi umum, elemen inti, dan lampiran. Aspek informasi umum meliputi a) detail tentang pembuatan modul, institusi asalnya, dan tahun pembuatan modul pengajaran, di samping tingkat sekolah, kelas, dan waktu yang dialokasikan. b) Kompetensi awal, yang menguraikan pemahaman dan kemampuan yang harus dimiliki peserta didik sebelum mempelajari



materi pelajaran. c) Profil Siswa Pancasila, yang berfungsi sebagai tujuan utama pendidikan yang menempatkan kepentingan pada pertumbuhan karakter siswa. Instruktur memiliki kemampuan untuk menyusun profil ini sesuai dengan strategi dan materi pembelajaran, kemudian menyesuaikannya dengan kebutuhan siswa selama latihan pembelajaran. d) Sumber Daya dan Sistem Pendukung adalah perangkat dan sumber daya yang dibutuhkan instruktur dan peserta didik untuk membantu meningkatkan standar pembelajaran di kelas. Teknologi merupakan aspek penting yang perlu dipertimbangkan, karena berperan penting dalam membantu proses pembelajaran. Pembelajaran dapat lebih berdampak dan efektif ketika teknologi digunakan. e) Target siswa dapat dipahami dengan mengevaluasi psikologi siswa sebelum memulai pembelajaran. Untuk memastikan pengalaman belajar efektif, instruktur dapat mengembangkan kerangka pembelajaran tergantung pada jenis siswa yang mereka ajar dan memberikan dukungan yang dibutuhkan. Biasanya, siswa dapat dibagi menjadi minimal tiga kelompok, yaitu (1) Siswa Standar: siswa ini biasanya tidak memiliki kesulitan dalam memahami materi pelajaran. (2) Siswa yang memiliki kesulitan belajar: siswa ini menghadapi tantangan kognitif dan fisik, seperti kesulitan untuk tetap fokus dalam waktu lama, memahami isi pelajaran, memiliki harga diri yang rendah, dan sebagainya. (3) Siswa Berbakat: siswa ini memiliki keterampilan kepemimpinan, dapat berpikir kritis, dan mampu memahami informasi dengan cepat. f) Pendekatan pengajaran dapat dipilih dan dimodifikasi berdasarkan materi pelajaran yang diajarkan dan tingkat kelas.

Sedangkan pada bagian inti modul ajar mencakup beberapa komponen, a) Tujuan Pembelajaran dapat dievaluasi menggunakan berbagai metode penilaian dan harus mewakili gagasan utama dalam proses pembelajaran sebagai ukuran untuk mengukur pemahaman siswa. Hal ini dilakukan untuk menentukan kegiatan belajar, sumber daya yang akan digunakan, kesesuaian dari beragam siswa, dan teknik asesmen yang digunakan. Dengan cara ini, tujuan pembelajaran mencakup berbagai aspek, dari domain kognitif hingga tahap komunikasi, pengetahuan prosedural, pemahaman konseptual, kemampuan berpikir kritis, serta fakta dan informasi. b) Pemahaman Bermakna dalam pembelajaran bukan sekadar menghafal konsep atau fenomena, melainkan menekankan pada keterhubungan antar konsep agar siswa mampu membangun pemahaman yang mendalam. Dengan demikian, jika peserta didik memiliki pemahaman yang lebih mendalam, hal tersebut akan mengedepankan relasi antar konsep, bukan semata-mata menghafal fakta atau ide. Hasilnya, gagasan yang dikemukakan oleh pendidik dapat mempengaruhi perilaku murid. c) Pertanyaan Pemantik untuk menumbuhkan kecerdasan berbicara, rasa ingin tahu, kemampuan berdebat dengan teman sebaya maupun guru, serta keterampilan melakukan pengamatan awal, guru dapat menyusun pertanyaan berdasarkan rencana pelajaran dalam modul ajar. Hal-hal tersebut sangat penting sehingga pertanyaan harus dirancang dengan tepat. d) Kegiatan Pembelajaran memuat skenario pembelajaran baik di dalam maupun di luar kelas. Urutan aktivitas disusun secara sistematis, dengan kemungkinan penambahan opsi sesuai kebutuhan siswa, namun tetap menyesuaikan dengan durasi waktu yang telah ditetapkan dan proses pembelajaran yaitu pendahuluan, inti, dan penutup. e) Asesmen terbagi penilaian ke dalam tiga jenis, yaitu formatif, sumatif, dan diagnostik. Pada akhir kesimpulan kegiatan pembelajaran, penilaian ini dilakukan untuk mengukur hasil pembelajaran dari kegiatan tersebut. Sebelum pembelajaran dimulai, tes diagnostik perlu dilakukan



guna mengklasifikasikan kondisi siswa berdasarkan aspek psikologis dan kognitif. Sementara itu, evaluasi formatif dilaksanakan selama proses pembelajaran berlangsung, sedangkan evaluasi sumatif dilakukan setelah pembelajaran berakhir.

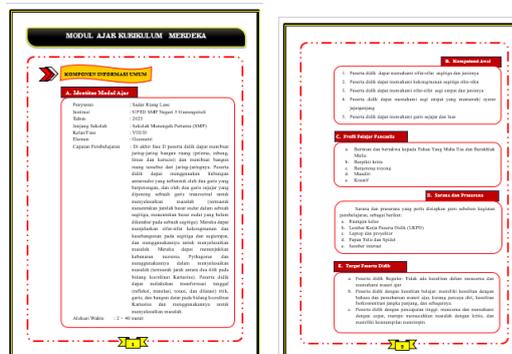
Pada tahap terakhir, yaitu bagian lampiran, lembar kerja siswa, alat perbaikan dan pengayaan, materi bahan bacaan untuk guru maupun siswa, glosarium, serta daftar pustaka. Selain itu, modul ajar berbasis etnomatematika dirancang semenarik mungkin dengan membuat cover modul, kata pengantar, daftar isi, dan alternatif penyelesaian soal pada modul ajar. Menurut (Febrianto & Kurniawati, 2023) tampilan bahan ajar seperti sampul, ilustrasi, dan desain yang menarik dapat mendukung siswa dalam proses pembelajaran. Hal ini serupa dengan ide (Sa'diah et al., 2022) yang menekankan bahwa kejelasan tampilan, keselarasan warna, pemilihan font, tata letak, serta ukuran huruf yang sesuai dan tidak berlebihan berpengaruh terhadap daya tarik bahan ajar. Selain itu, penelitian (Ismanida et al., 2023) juga menegaskan bahwa pemilihan jenis huruf atau font dalam pengembangan bahan ajar perlu diperhatikan agar tidak menyulitkan pembaca dalam memahami materi.

Setelah rancangan modul ajar selesai dibuat, berikut disajikan tampilan produk modul ajar berbasis etnomatematika yang telah dikembangkan:



Gambar 1. Sampul, Kata Pengantar, dan Daftar Isi

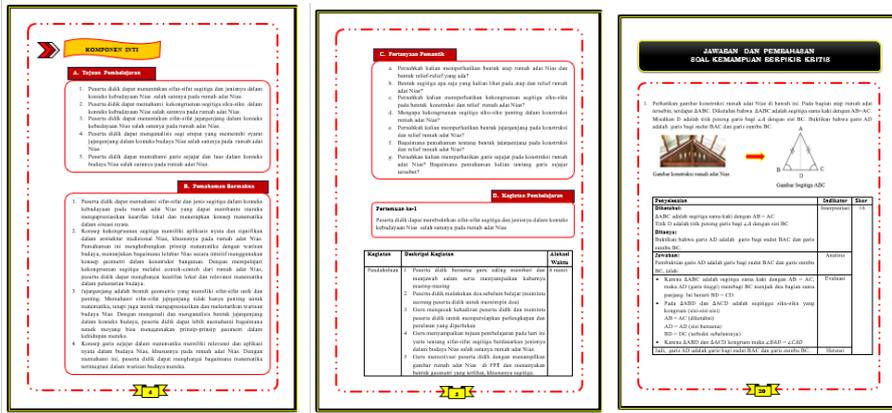
Judul modul ajar, 'Modul Ajar Matematika tentang Segitiga dan Segiempat', tertera pada sampulnya bersamaan dengan nama kelas dan nama penulis, logo Unias dan SMP, ilustrasi rumah adat Nias, serta bentuk segitiga dan segiempat. Modul yang dirancang oleh peneliti menggunakan warna utama dalam budaya Nias yaitu merah, kuning dan hitam. Selanjutnya Penulis memberikan deskripsi singkat mengenai modul pengajaran tersebut dan menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pengembangannya melalui kata pengantar. Sedangkan daftar isi berupa topik yang terdapat didalam modul ajar berbasis etnomatematika.



Gambar 2. Komponen Informasi Umum

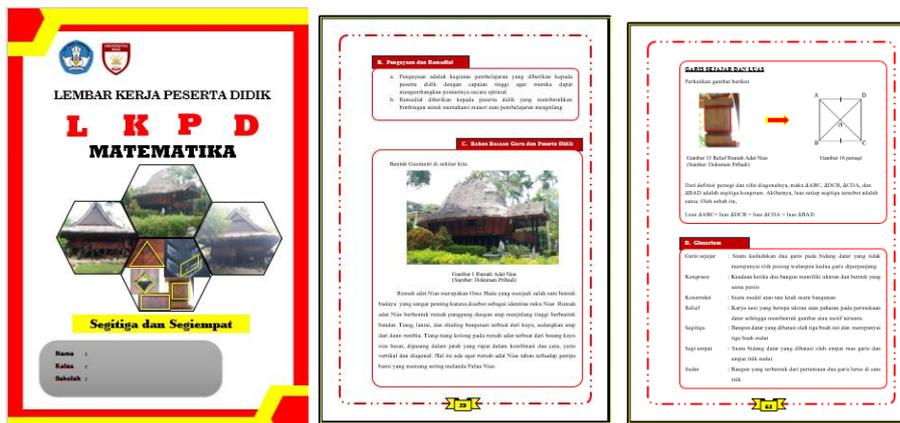


Identifikasi modul ajar, kompetensi awal, profil Pancasila, sarana dan prasarana, target siswa, model pembelajaran, serta teknik pembelajaran semuanya tercakup dalam bagian informasi umum ini.



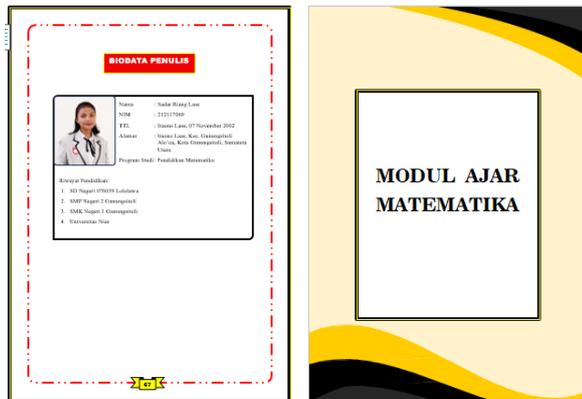
Gambar 3. Komponen Inti

Tujuan, pembelajaran, pemahaman bermakna, pertanyaan panduan, kegiatan pembelajaran, refleksi guru dan siswa, evaluasi, serta jawaban alternatif merupakan bagian dari komponen inti.



Gambar 4. Lampiran

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), pengayaan dan remedial, bahan bacaan guru dan peserta didik, glosarium, dan daftar pustaka merupakan bagian dari lampiran.



Gambar 5. Profil Penulis



Profil penulis berisi data-data atau identitas tentang penulis seperti nama, tempat tanggal lahir, alamat, dan riwayat pendidikan yang telah ditempuh

Tahap Pengembangan (*Develop*)

Validasi Ahli (*Expert Appraisal*)

Pada titik ini, tim validasi sedang memverifikasi produk pertama yang diproduksi. Sebelum produk tersebut diuji pada siswa, validasi bertujuan untuk mengumpulkan umpan balik, rekomendasi, peningkatan, dan evaluasi kelayakannya. Setelah itu, data validasi akan diperiksa dan perubahan akan dilakukan. Berdasarkan penilaian pada revisi I dan revisi II melalui angket, terdapat hasil validasi ahli modul ajar I sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Validasi Modul Ajar I

No	Indikator	% Revisi I	% Revisi II
1.	Informasi Umum	70%	93,33%
2.	Komponen Inti	80%	93,33%
3.	Lampiran	75%	90%
	Rata-rata	75%	92,22%

Proporsi penilaian modul ajar telah meningkat secara signifikan, menurut temuan survei dari revisi pertama dan kedua oleh Validator I untuk setiap komponen modul ajar. Skor penilaian meningkat dari 75% pada revisi pertama menjadi 92,22% pada revisi kedua. Untuk setiap revisi, modul ajar menunjukkan peningkatan sebesar 17,22%. Selanjutnya, tabel berikut memberikan rincian spesifik mengenai temuan validasi ahli modul pengajaran II.

Tabel 6. Hasil validasi Modul Ajar II

No	Indikator	% Revisi I	% Revisi II
	Informasi Umum	76,66%	93,33%
2.	Komponen Inti	80%	90%
3.	Lampiran	80%	100%
	Rata-rata	78,88%	94,44%

Hasil penilaian kuesioner validator ke-II untuk setiap komponen modul ajar menunjukkan bahwa persentase penilaian modul ajar meningkat sebesar 15,56% untuk setiap tahap revisi, di mana persentase penilaian pada revisi pertama adalah 78,88% dan pada revisi kedua adalah 94,44%. Pada hasil validasi ahli modul ajar III dapat diuraikan berdasarkan tabel berikut:

Tabel 7. Hasil Validasi Modul Ajar III

No	Indikator	% Revisi I	% Revisi II
	Informasi Umum	80%	96,66%
2.	Komponen Inti	80%	90%
3.	Lampiran	80%	100%
	Rata-rata	80%	95,55%

Berdasarkan hasil penilaian angket dari validator ke-III dapat disimpulkan bahwa persentase modul ajar yang memperoleh skor 80% pada revisi pertama dan 95,55% pada revisi kedua, masing-masing menunjukkan adanya peningkatan penilaian sebesar 15,55% pada setiap tahap revisi. Dengan kata lain, kriteria modul ajar yang diperoleh peneliti yaitu sangat layak, sehingga dapat diuji coba di sekolah.



Uji Coba (Developmental Testing)

Setelah revisi selesai, penyelesaian latihan uji coba akan dilakukan. Tahap uji coba dilakukan untuk menguji kepraktisan modul ajar. Berikut rata-rata hasil praktis modul ajar:

Tabel 8. Rata-rata Hasil Praktis Modul Ajar

No	Uji coba	Persentase (%)
1.	Perseorangan	80,74%
2.	Kelompok kecil	83,70%
3.	Kelompok besar	83,81%
4.	Respon guru	86,66%
Rata-rata (%)		83,72%
Kriteria Produk		Sangat Praktis

Hasil uji kepraktisan menunjukkan bahwa modul ajar berbasis etnomatematika pada materi segitiga dan segi empat menunjukkan nilai rata-rata uji praktis sebesar 83,72% dengan standar sangat praktis.

Setelah mengetahui kepraktisan modul ajar, peneliti menilai kemandirian modul ajar dengan memberikan tes keterampilan berpikir kritis kepada 32 siswa di kelas VIII-B, serta menentukan sejauh mana manfaat modul ajar tersebut. Lima hal yang membentuk pertanyaan bergaya esai telah disediakan. Tiga siswa tidak memenuhi kriteria penyelesaian, sedangkan 29 siswa memenuhi kriteria tersebut menurut tes kemampuan berpikir kritis yang dilakukan oleh peneliti. Hasilnya, tingkat penyelesaian pembelajaran siswa mencapai 90,62%. Hal ini menunjukkan bahwa pembuatan sumber daya ajar yang berpusat pada etnomatematika untuk pembelajaran tentang segitiga dan segiempat sangat efektif dalam pendidikan dan mudah dibagikan.

Hasil penelitian ini konsisten dengan penelitian (Latifa & Sari, 2024) yang menyelidiki bagaimana pembuatan bahan ajar berbasis etnomatematika dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian ini menunjukkan bahwa bahan ajar tersebut akurat, bermanfaat, dan berhasil dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Selain itu, penelitian (Putri et al., 2024) menunjukkan bahwa bahan ajar geometri berbasis etnomatematika yang dirancang untuk siswa SD akurat dan dapat digunakan secara efektif, sehingga membantu siswa dan guru dalam melaksanakan proses pembelajaran. Hal ini ditunjukkan dengan umpan balik positif dari guru dan siswa terhadap bahan ajar berbasis etnomatematika yang telah dibuat. Lebih lanjut, penelitian terkait (Azizah et al., 2024) tentang pembuatan bahan ajar geometri bidang berbasis etnomatematika untuk siswa menemukan bahwa bahan ajar tersebut akurat, bermanfaat, dan meningkatkan pemahaman siswa sekaligus mengajarkan mereka tentang budaya lokal. Oleh karena itu, pembuatan sumber daya ajar berbasis etnomatematika sangat bermanfaat dan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam matematika, terutama dalam pembelajaran tentang segitiga dan segiempat.

Tahap Penyebaran (Dissemination)

Tahap terakhir dari penelitian ini adalah tahap penyebaran. Modul ajar berbasis etnomatematika yang telah teruji dan dinyatakan bermanfaat didistribusikan ke sekolah-sekolah tingkat SMP/MTs. Modul tersebut disajikan dalam bentuk soft file maupun hard file, kemudian disebarluaskan kepada pihak sekolah untuk digunakan dan



diterapkan dalam pembelajaran. Hasil temuan penelitian menunjukkan bahwa modul ajar berbasis etnomatematika ini sangat menarik serta bermanfaat dalam membantu siswa memahami materi matematika, khususnya pada topik segitiga dan segi empat. Menurut (Anggraini & Hutapea, 2022) bahan ajar dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran apabila memenuhi kriteria kepraktisan minimal. Dengan demikian, modul ajar ini dinyatakan layak sebagai sumber belajar yang dikembangkan secara metodis dan estetis guna mendukung pencapaian tujuan pembelajaran.

KESIMPULAN

Sebuah penelitian yang berfokus pada penelitian dan pengembangan (R&D) telah dimulai dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa di UPTD SMP Negeri 5 Gunungsitoli. Hasil dari penelitian ini adalah modul pengajaran berbasis etnomatematika, yang dirancang khusus untuk digunakan dengan Kurikulum Merdeka. Model 4D, yang mencakup fase-fase pendefinisian, penciptaan, pengembangan, dan penyebaran, Hasil penelitian, menunjukkan bahwa pengembangan modul ajar berbasis etnomatematika terbukti sangat valid, khususnya dari segi validitas produk, sehingga efektif dalam membantu siswa meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Temuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa untuk validator I, II, dan III, validitas modul instruksional masing-masing adalah 92,22%, 94,44%, dan 95,55%. Temuan ini menunjukkan bahwa instruksi yang dibuat dalam modul ajar dapat diterapkan pada proses pembelajaran. Lebih lanjut, modul ajar Kurikulum Merdeka yang berbasis etnomatematika memiliki kategori yang sangat praktis dengan skor uji praktikalitas rata-rata sebesar 83,72%. Hasil penelitian dari evaluasi kemampuan berpikir kritis siswa menunjukkan bahwa modul ajar Kurikulum Merdeka yang berbasis etnomatematika sangat efektif, mencapai persentase 90,62%. Oleh karena itu, pengembangan modul ajar Kurikulum Merdeka berbasis etnomatematika yang dirancang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa di UPTD SMP Negeri 5 Gunungsitoli telah terbukti praktis, bermanfaat, dan efektif untuk pendidikan matematika di lingkungan kelas, sebagaimana didukung oleh temuan penelitian yang telah selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Andzin, N. S., Harun, L., & Nursyahidah, F. (2024). Pengembangan modul materi bangun ruang sisi lengkung berbasis Etnomatematika berorientasi pada kemampuan berpikir kritis siswa. *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 6(6), 215-221.
- Anggraini, Y. P., Maimunah, M., & Hutapea, N. M. (2022). Validitas dan Praktikalitas Perangkat Pembelajaran Berbasis Discovery Learning Bagi Siswa Kelas VIII SMP pada Materi Lingkaran. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 2391–2404. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i3.1462>
- Azizah, I., Karim, K., & Suryaningsih, Y. (2024). Pengembangan Modul Ajar Berbasis Etnomatematika pada Materi Bangun Datar untuk Peserta Didik Kelas V SD/MI. *Mandalika Mathematics and Educations Journal*, 6(1), 165–181. <https://doi.org/10.29303/jm.v6i1.6712>



- Bimantara, A. R. (2024). Peran Etnomatematika Dalam Pembelajaran Matematika. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 4, 1252–1258.
- Facione, P. A. (2015). *Permission to Reprint for Non-Commercial Uses Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. Peter A. Facione, Measured Reasons LLC. www.insightassessment.com
- Farhana, I. (2023). *Merdekakan pikiran dengan kurikulum merdeka: Memahami konsep hingga penulisan praktik baik pembelajaran di kelas*. Lindan Bestari.
- Febrianto, Y., & Kurniawati, D. (2023). *Pengembangan e-LKPD Terintegrasi STEM-PjBL pada Materi Asam Basa Kelas XI SMA Menggunakan Flip PDF Professional Software*. *Entalpi Pendidikan Kimia*, 31-39.
- Fitriani, D., Rahman, F. R., Fauzi, A. D., Salamah, A. U., & Saefullah, A. (2023). Implementasi pembelajaran diferensiasi berdasarkan aspek kesiapan belajar murid di sekolah menengah atas. *GENTA MULIA: Jurnal Ilmiah Pendidikan*. 14(2), 1-12.
- Gumilar, G., Rosid, D. P. S., Sumardjoko, B., & Ghufron, A. (2023). Urgensi penggantian kurikulum 2013 menjadi kurikulum merdeka. *Jurnal Papeda: Jurnal Publikasi Pendidikan Dasar*, 5(2), 148-155. <https://doi.org/10.36232/jurnalpendidikandasar.v5i2.4528>
- Herizal, H., Nuraina, N., Rohantizani, R., & Marhami, M. (2022). Profil TPACK Mahasiswa Calon Guru Matematika dalam Menyongsong. *Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan (JISIP)*, 6(1), 2598–9944. <https://doi.org/10.36312/jisip.v6i1.2665/http>
- Hulu, W., Telaumbanua, Y. N., Zega, Y., & Mendrofa, R. N. (2024). Pengembangan LKPD Berbasis Open-Ended untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 10(1), 8–15. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v10i1.1473>
- Ismanida, D. P., Enawaty, E., Lestari, I., Erlina, E., & Ulfah, M. (2023). Pengembangan E-modul Laju Reaksi Menggunakan Model Problem Based Learning. *EDUKATIF: JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 4(6), 8251–8261. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i6.3903>
- Kabu, T. E., Taneo, P. N. L., & Abi, A. M. (2021). PENGEMBANGAN SUMBER BELAJAR BERBASIS ETNOMATEMATIKA DENGAN MODEL PjBL PADA MATERI BANGUN RUANG PRISMA. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 84-88.
- Kindangen, M. S., Monoarfa, J. F., & Nyoman Sukajaya, I. (2023). PENGEMBANGAN BAHAN AJAR E-MODULE BANGUN RUANG SISI DATAR MENGGUNAKAN FLIP PDF PROFESSIONAL. *Jurnal Sains Riset /*, 13(1), 47. <https://doi.org/10.47647/jsr.v10i12>
- Latifa, A., & Sari, A. (2024). PENGEMBANGAN MODUL AJAR BERBASIS ETNOMATEMATIKA UNTUK MELATIH SIKAP BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS IV SD/MI. In *Jurnal Mahasiswa Pendidikan Matematika* (Vol. 4, Issue 3). <http://jtam.ulm.ac.id/index.php/jurmadikta>



- Marlina, E. (2023). PEMBINAAN PENYUSUNAN MODUL AJAR KURIKULUM MERDEKA BELAJAR PADA GURU SEKOLAH MENENGAH PERTAMA (SMP). *Journal of Community Dedication*, 3(1), 88–97.
- Maulida, U. (2022). PENGEMBANGAN MODUL AJAR BERBASIS KURIKULUM MERDEKA. *Tarbawi*, 5(2), 130-138. <https://stai-binamadani.e-journal.id/Tarbawi>
- Nesri, F. D. P., & Kristanto, Y. D. (2020). Pengembangan Modul Ajar Berbantuan Teknologi untuk Mengembangkan Kecakapan Abad 21 Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(3), 480. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i3.2925>
- Nurmaya, R., Herawati, R., & Ratnaningsih, N. (2021). PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS ETNOMATEMATIKA PADA MATERI TRANSFORMASI GEOMETRI. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2).
- Purwoko, R. Y., Nugraheni, P., & Nadhilah, S. (2020). Analisis kebutuhan pengembangan e-modul berbasis etnomatematika produk budaya Jawa Tengah. *Jurnal Mercumatika: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*. 5(1), 1–8. <https://doi.org/10.26486/jm.v4i2.1165>
- Putri, W. A., Alpusari, M., & Fendrik, M. (2024). PENGEMBANGAN MODUL AJAR BERBASIS ETNOMATEMATIKA PADA MATERI GEOMETRI UNTUK SISWA SEKOLAH DASAR. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 10(1), 1897-1910.
- Sa'diah, N., Suherman, A., & Septiyanto, R. F. (2022). Pengembangan e-LKPD Berbasis CTL untuk Meningkatkan Sciences Process Skill pada Materi Suhu dan Kalor. *JURNAL EKSAKTA PENDIDIKAN (JEP)*, 6(1), 84–93. <https://doi.org/10.24036/jep/vol6-iss1/672>
- Saputri, N., Azizah, I. N., & Hernisawati, H. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Modul dengan Pendekatan Discovery Learning pada Materi Himpunan. *Jambura Journal of Mathematics Education*, 1(2), 48–58. <https://doi.org/10.34312/jmathedu.v1i2.5594>
- Sijabat, O. P., Simarmata, R. J., Giawa, M., Tambunan, H., & Sitepu, S. (2022). Eksplorasi Mamözi Aramba Terhadap Konsep Geometri. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 2(03), 358-367.
- Slamet, F. A., (2022). *MODEL PENELITIAN PENGEMBANGAN (R n D)*. Institut Agama Islam Sunan Kalijogo Malang.
- Syafruddin, I. S., & Pujiastuti, D. H. (2020). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis: Studi Kasus pada Siswa MTs Negeri 4 Tangerang. *Suska Journal of Mathematics Education*, 6(2), 89–100. <https://doi.org/10.24014/sjme.v6i2.9436>
- Widiantari, N. K. K., Suparta, I. N., & Sariyasa, S. (2022). Meningkatkan Literasi Numerasi dan Pendidikan Karakter dengan E-Modul Bermuatan Etnomatematika di Era Pandemi COVID-19. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 10(2), 331. <https://doi.org/10.25273/jipm.v10i2.10218>



Winaryati, E. et. al. (2021). *Cercular Model of RD&D (Model RD&D Pendidikan dan Sosial)*. Jawa Timur: KBM Indonesia.

Zebua, J. Y., Zega, Y., & Telaumbanua, Y. N. (2024). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 13(001 Des), 587-594. <https://jurnaldidaktika.org>

