

**PENGEMBANGAN E-MODUL EPEMBELAJARAN BERBASIS
ETNOMATEMATIKA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS DAN KOMUNIKASI MATEMATIS PESERTA DIDIK**

**Fitri Febrianti¹, Suharti², Lisnasari Andi Mattoliang³, Andi Ika Prasasti
Abrar⁴, Andi Dian Angriani⁵**

^{1, 2, 3, 4, 5}Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

fitrifebrianti230203@gmail.com¹, suharti.harti@uin-alauddin.ac.id²,
lisanasari.mattoliang@uin-alauddin.ac.id³, ika.prasatiabrar@uin-alauddin.ac.id⁴,
dian.angriani@uin-alauddin.ac.id⁵

Received 16 November 2025; revised 16 Desember 2025; accepted 17 Desember 2025.

ABSTRAK

Rendahnya kemampuan berpikir kritis dan komunikasi matematis peserta didik menuntut pengembangan bahan ajar inovatif yang kontekstual. Penelitian ini bertujuan mengembangkan e-modul pembelajaran berbasis etnomatematika yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan komunikasi matematis peserta didik pada materi statistika. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model ADDIE yang meliputi tahap analysis, design, development, implementation, dan evaluation. Subjek penelitian terdiri atas 23 peserta didik kelas XI SMAN 6 Luwu Utara. Instrumen penelitian meliputi lembar validasi ahli, angket respons guru dan peserta didik, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan aktivitas peserta didik, serta tes kemampuan berpikir kritis dan komunikasi matematis. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan memiliki tingkat validitas sangat tinggi dengan skor rata-rata 3,89. Kepraktisan e-modul ditunjukkan oleh keterlaksanaan pembelajaran dengan skor rata-rata 1,8 dan respons guru sebesar 90% pada kategori sangat baik. Keefektifan e-modul terlihat dari persentase kemampuan berpikir kritis sebesar 86,41% dan komunikasi matematis sebesar 85,87% pada kategori baik. Dengan demikian, e-modul pembelajaran berbasis etnomatematika dinyatakan layak digunakan sebagai bahan ajar kontekstual di sekolah menengah atas.

Kata kunci: berpikir kritis, e-modul pembelajaran, etnomatematika, komunikasi matematis, pengembangan

ABSTRACT

The low level of students' critical thinking and mathematical communication skills necessitates the development of innovative and contextual teaching materials. This study aimed to develop an ethnomathematics-based e-module that meets the criteria of validity, practicality, and effectiveness in improving students' critical thinking and mathematical communication skills in statistics learning. This research employed a development research method using the ADDIE model, which consists of analysis, design, development, implementation, and evaluation stages. The research subjects were 23 eleventh-grade students of SMAN 6 Luwu Utara. The research instruments included expert validation sheets, teacher and student response questionnaires, observation sheets of learning implementation and student activities, and tests of critical thinking and mathematical communication skills. Data were analyzed using descriptive quantitative and qualitative techniques. The results showed that the developed e-module achieved a very high level of validity with an average score of 3.89. The practicality of the e-module was indicated by a learning implementation score of 1.8 and a teacher response percentage of 90% in the very good category. The effectiveness of the e-module was demonstrated by students' critical thinking skills achievement of 86.41% and mathematical communication skills achievement of 85.87%, both categorized as good. Therefore, the ethnomathematics-based e-module is feasible and effective as a contextual learning resource for senior high school mathematics instruction.

Keywords: critical thinking, e-learning modules, ethnomathematics, mathematical communication, development

PENDAHULUAN

Kemajuan pendidikan adalah katalis utama bagi perkembangan zaman, di mana matematika memegang peran vital dalam kontribusi ini. Sangat penting bagi peserta didik untuk menguasai keterampilan matematis esensial, khususnya kemampuan berpikir kritis dan komunikasi matematis, sebagai persiapan menghadapi tantangan abad ke-21 (Kusadi et al., 2020). Kemampuan berpikir kritis adalah fondasi yang krusial karena ia memicu pemikiran kreatif, memudahkan pemrosesan informasi untuk solusi masalah, serta membantu dalam perbandingan informasi, pembentukan hipotesis, dan pengambilan keputusan rasional (Indiarti et al., 2022). Kemampuan ini, menurut Facione (2013), mencakup interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi.

Sejalan dengan itu, komunikasi matematis merupakan kunci yang memfasilitasi pemahaman konsep matematika, membantu peserta didik dalam

menyelesaikan masalah dengan langkah dan ide yang terhubung dengan situasi nyata (Aulia et al., 2020). Pentingnya komunikasi matematis juga telah diamanatkan dalam Permendiknas No. 22 Tahun 2006, yang mencakup penggunaan simbol, diagram, dan tabel untuk mengomunikasikan gagasan. Bahkan, matematika dapat dilihat sebagai "*social activity*" dan "*language*" untuk mengomunikasikan ide secara akurat (Brezavšček et al., 2020). Indikator komunikasi matematis, sebagaimana dijelaskan oleh Sintawati & Mardati (2023), meliputi kemampuan menyatakan situasi ke dalam bahasa/simbol matematika, menjelaskan ide dan relasi matematika, serta membuat konjektur, menyusun argumen, dan melakukan generalisasi. Kedua kemampuan ini, yakni berpikir kritis dan komunikasi matematis, saling terkait erat dan esensial dalam menciptakan lingkungan belajar yang efektif, serta sangat diperlukan peserta didik untuk memecahkan masalah dalam pembelajaran maupun kehidupan sehari-hari (Wahyuni et al., 2022).

Namun, realitas pendidikan di Indonesia masih menunjukkan kesenjangan yang signifikan antara harapan dan kenyataan terkait penguasaan kedua kemampuan ini. Hasil studi PISA (*Program for International Student Assessment*) tahun 2018 dan 2022 secara konsisten mengindikasikan bahwa kemampuan matematika peserta didik di Indonesia masih jauh di bawah rata-rata internasional. Pada tahun 2018, Indonesia berada di posisi ke-72 dari 78 negara dengan skor matematika rata-rata 379, jauh di bawah rata-rata OECD 489 (OECD, 2019). Meskipun terjadi kenaikan peringkat di PISA 2022, skor rata-rata justru menurun, sinyal kuat bahwa kemampuan matematika di Indonesia masih memerlukan perhatian serius dan intervensi yang mendesak (Kemendikbudristek, 2023). Banyak peserta didik cenderung hanya mendengarkan guru dan menghafal prosedur tanpa mencapai pemahaman konseptual yang mendalam (Herliati, 2022; Prihono & Khasanah, 2020). Selain itu, berbagai penelitian menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis peserta didik juga masih rendah, jauh di bawah standar (Pratiwi & Qohar, 2020; Marlina et al., 2023). Observasi awal di SMAN 6 Luwu Utara turut menguatkan temuan ini, di mana guru mengakui adanya penurunan kualitas pembelajaran dan rendahnya kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Pembelajaran yang monoton, minimnya kaitan materi

dengan kehidupan nyata, dan penggunaan bahan ajar yang kurang bervariasi menjadi faktor dominan penyebab rendahnya kedua kemampuan tersebut. Padahal, pemanfaatan *smartphone* dan teknologi informasi seperti e-modul masih belum optimal meskipun aksesnya tersedia luas.

Melihat urgensi tantangan ini, inovasi dalam pengembangan bahan ajar digital menjadi sebuah keharusan. Media dan bahan ajar memiliki kontribusi besar dalam menentukan prestasi dan suasana belajar yang kondusif (Harvianto, 2021; Pamungkas & Koeswanti, 2021; Sunami & Aslam, 2021). Oleh karena itu, ada potensi besar dalam pengembangan e-modul pembelajaran berbasis etnomatematika yang dapat diakses melalui perangkat android. Bahan ajar digital, seperti e-modul pembelajaran, menawarkan keunggulan dalam aksesibilitas tinggi, kemudahan pembaruan, dan kemampuan menyajikan materi secara lebih menarik dan interaktif melalui elemen gambar, video, dan tautan eksternal, yang semuanya berpotensi menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna (Citra & Rosy, 2020; Fatmawati et al., 2021; Haryadi & Kansaa, 2021). Materi statistika, sebagai salah satu konten penting dalam tes numerasi PISA (*uncertainty and data*) dengan skor yang masih rendah di Indonesia, dipilih sebagai fokus utama dalam pengembangan e-modul ini. Selain itu, rendahnya kemampuan statistika dan kesulitan peserta didik dalam mengomunikasikan strategi penyelesaian masalah semakin menegaskan perlunya inovasi ini (Bachriani et al., 2021; Sa'adah & Sumartini, 2021).

Etnomatematika adalah kajian tentang hubungan antara matematika dan budaya, yaitu bagaimana praktik-praktik matematis muncul dan berkembang dalam konteks budaya masyarakat tertentu. Pendekatan ini memiliki potensi besar untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis dan komunikasi matematis peserta didik, serta membuat pembelajaran lebih relevan dan kontekstual (Aini et al., 2023). Dalam konteks ini, etnomatematika diaplikasikan pada aktivitas pertanian padi di Luwu Utara, sebuah daerah dengan tradisi bertani yang kaya dan turun-temurun. Praktik pengelolaan sawah, sistem irigasi tradisional dan modern, varietas padi lokal seperti bandarata dan dambo, serta kearifan lokal dalam menentukan musim tanam (misalnya tradisi ma'bunga' lalang dan tudang sipulung), semuanya mengandung elemen matematis yang

dapat dieksplorasi. Melalui etnomatematika, peserta didik dapat menganalisis data dari kehidupan sehari-hari dan budaya mereka terkait pertanian padi, melatih berpikir kritis dalam mengevaluasi data dan menyelesaikan masalah nyata, serta menyampaikan ide secara efektif. Pembelajaran kontekstual melalui pendekatan etnomatematika membuka peluang bagi peserta didik untuk melakukan penemuan konsep matematika dengan bantuan benda ataupun kasus nyata, kemudian mendorong mereka mengaplikasikan konsep tersebut untuk memecahkan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari mereka (Mirnawati et al., 2020). Berdasarkan penjelasan tersebut, pembelajaran dengan pendekatan etnomatematika dinilai mampu meningkatkan kemampuan peserta didik yakni berpikir kritis matematis dan komunikasi matematis (Atikah et al., 2020).

Beberapa penelitian terdahulu telah menunjukkan keberhasilan pengembangan modul berbasis etnomatematika untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis atau kemampuan komunikasi matematis (Babe et al., 2023; Harahap & Nasution, 2024; Saputra et al., 2022; Turnip et al., 2021). Namun, sebuah celah penting teridentifikasi: belum ada penelitian yang secara khusus mengaitkan dan mengembangkan modul berbasis etnomatematika untuk meningkatkan kedua kemampuan tersebut (berpikir kritis matematis dan komunikasi matematis) secara simultan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul pembelajaran berbasis etnomatematika yang spesifik dirancang untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis dan komunikasi matematis peserta didik, khususnya pada materi statistika.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah *research and development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Penelitian dan pengembangan pendidikan merupakan sebuah proses yang bertujuan untuk melakukan pengembangan serta memvalidasi produk penelitian (Borg & Gall, 1989). Model ADDIE dipilih karena memiliki tahapan yang fleksibel dan efisien yang memungkinkan evaluasi serta revisi bertahap tanpa uji coba dengan skala sebesar model lain. Selain itu, model ini juga lebih terarah dalam memenuhi kebutuhan pembelajaran mandiri, yang penting untuk e-

modul sehingga dapat mendukung pencapaian keterampilan berpikir kritis dan komunikasi matematis yang menjadi fokus penelitian ini secara sistematis. Adapun prosedur penelitian dan pengembangan ini terdiri dari beberapa tahap berikut:

1. *Analysis*: terdiri dari tiga jenis yaitu analisis kebutuhan, analisis kurikulum, dan analisis karakteristik peserta didik.
2. *Design*: dilakukan mulai dari pemilihan *software*, penyusunan materi, struktur produk, dan alur pembelajaran.
3. *Development*: implementasi dari desain yang telah dibuat menjadi e-modul pembelajaran.
4. *Implementation*: penerapan atau pengaplikasian produk yang telah dikembangkan dalam situasi yang nyata, dalam hal ini melalui pembelajaran di kelas.
5. *Evaluation*: melihat keberhasilan produk yang dikembangkan dengan mengukur sejauh mana produk pembelajaran sesuai dengan standar yang ditetapkan (valid, praktis, dan efektif).

Penelitian telah dilakukan di SMAN 6 Luwu Utara pada semester genap tahun ajaran 2024/2025 dengan subjek penelitiannya adalah 23 peserta didik kelas XI dari sekolah tersebut. Instrumen penelitian yang digunakan meliputi lembar validasi ahli, angket respons peserta didik dan guru, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan aktivitas peserta didik, serta tes kemampuan berpikir kritis dan komunikasi matematis. Data dikumpulkan melalui observasi, penyebaran angket, dan tes, kemudian dianalisis menggunakan pendekatan kualitatif yang dilengkapi dengan analisis kuantitatif sederhana. Dalam analisis kuantitatif, data dihitung menggunakan perhitungan rata-rata dengan bantuan perangkat lunak Microsoft Excel guna memastikan ketelitian perhitungan. Hasil perhitungan kevalidan kemudian dikategorikan sesuai interpretasi pada tabel berikut (Nur & Masita, 2022).

Table 1. Kriteria Kevalidan E-Modul Pembelajaran

Skor Kualitas	Kriteria Kelayakan
$3,26 < \underline{x} \leq 4,00$	Valid
$2,51 < \underline{x} \leq 3,26$	Cukup Valid
$1,76 < \underline{x} \leq 2,51$	Kurang Valid
$1,00 < \underline{x} \leq 1,76$	Tidak Valid

Kriteria yang menjadi acuan validitas adalah nilai rata-rata validitas untuk keseluruhan aspek minimal berada pada kategori “cukup valid”, serta nilai validitas untuk setiap aspeknya minimal berada pada kategori “valid”. Adapun Hasil perhitungan nilai keterlaksanaan pembelajaran kemudian dikategorikan sesuai interpretasi yang dikemukakan oleh Nur & Masita, (2022) pada tabel berikut.

Table 2. Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran

Interval	Kualifikasi
$1,5 < M \leq 2$	Terlaksana Seluruhnya
$0,5 < M \leq 1,5$	Terlaksana Sebagian
$0 < M \leq 0,5$	Tidak Terlaksana

Hasil perhitungan rata-rata angket respons dikategorikan sesuai dengan interpretasi yang dikemukakan oleh (Sugiyono, 2020).

Table 3. Kriteria Angket Respon Guru dan Peserta didik

Rentang Skor	Kualifikasi
$85\% < RS \leq 100\%$	Sangat Baik
$70\% < RS \leq 85\%$	Baik
$52\% < RS \leq 70\%$	Kurang Baik
$36\% < RS \leq 52\%$	Tidak Baik
$RS < 36\%$	Sangat Tidak Baik

Hasil perhitungan rata-rata aktivitas peserta didik dikategorikan sesuai dengan interpretasi (Sukma & Nurhayati, 2016).

Table 4. Kriteria Aktivitas Peserta didik

Percentase	Kualifikasi
$75\% < P \leq 100\%$	Baik
$55\% < P \leq 75\%$	Cukup
$40\% < P \leq 55\%$	Kurang
$P \leq 40\%$	Sangat Kurang

Hasil perhitungan rata-rata kemampuan berpikir kritis dan komunikasi matematis peserta didik dikategorikan sesuai interpretasi pada tabel berikut (Kusmaryono et al., 2024).

Table 5. Kriteria Pengkategorian Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Matematis

Percentase	Kualifikasi
$91\% - 100\%$	Baik
$75\% - 90\%$	Cukup
$60\% - 74\%$	Kurang

Percentase	Kualifikasi
0 – 59%	Sangat Kurang

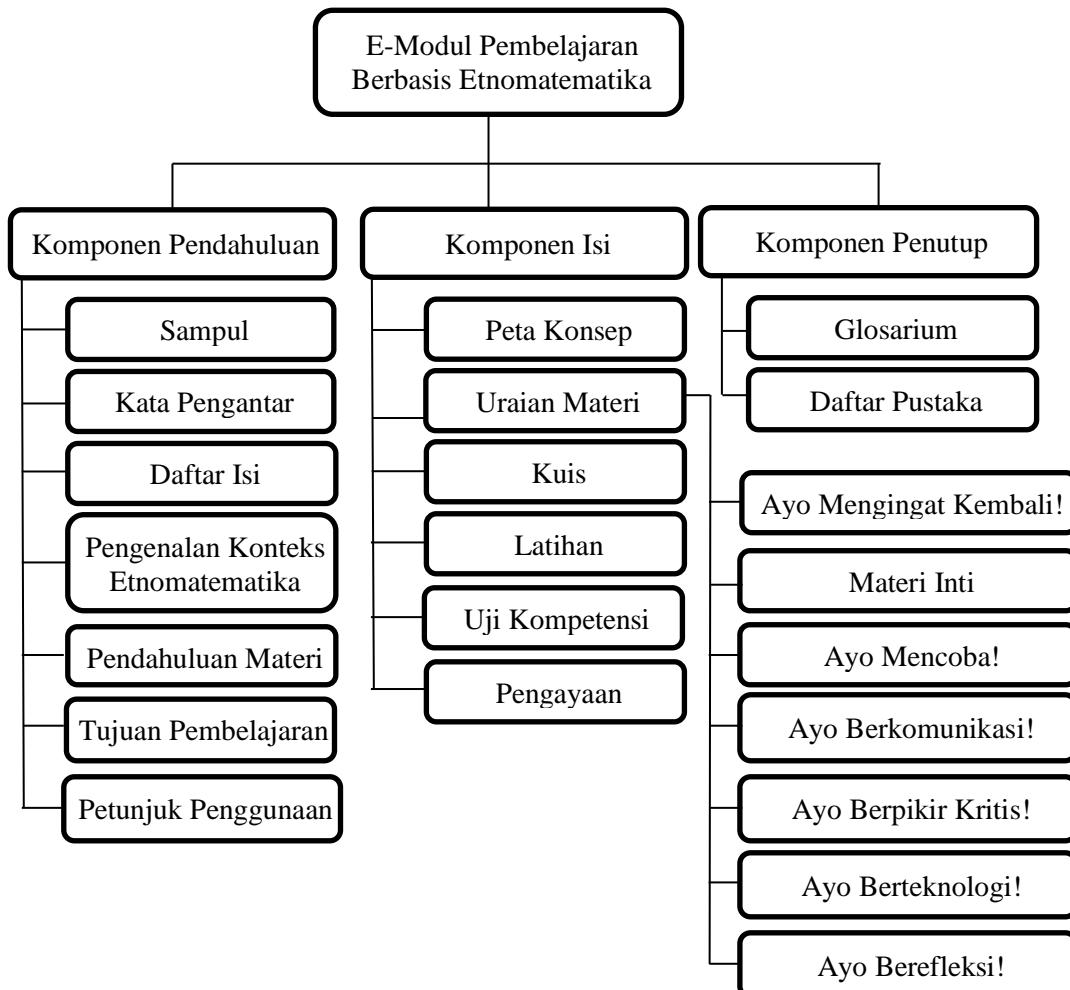
E-modul pembelajaran yang dikembangkan akan memenuhi kategori praktis apabila skor rata-rata angket respons guru terhadap e-modul pembelajaran memenuhi kriteria minimal baik, dan skor keterlaksanaan pembelajaran minimal berada pada kategori terlaksana sebagian. Sedangkan, e-modul pembelajaran memenuhi kualifikasi efektif apabila: 1) skor rata-rata penilaian peserta didik terhadap e-modul pembelajaran, 2) data aktivitas, dan 3) skor hasil tes peserta didik, ketiganya mencapai kriteria minimal baik.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengembangan e-modul pembelajaran berbasis etnomatematika dilakukan secara sistematis melalui model ADDIE yang diawali dengan analisis kebutuhan pembelajaran, kurikulum, serta karakteristik peserta didik kelas XI SMA Negeri 6 Luwu Utara. Hasil observasi dan wawancara dengan guru matematika menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis dan komunikasi matematis peserta didik masih tergolong rendah, yang tercermin dari kepasifan selama pembelajaran, kesulitan dalam menginterpretasi dan menganalisis data statistika, serta keterbatasan dalam mengungkapkan ide dan argumen matematis. Pembelajaran masih didominasi penggunaan buku cetak yang kurang mendukung pembelajaran mandiri, sementara peserta didik menunjukkan kebutuhan akan bahan ajar digital yang lebih interaktif. Selain itu, peserta didik belum mampu mengaitkan materi statistika dengan konteks kehidupan sehari-hari, meskipun lingkungan sosial budaya mereka sangat dekat dengan aktivitas pertanian padi.

Sekolah menerapkan Kurikulum Merdeka dengan materi statistika pada kelas XI (Fase F), dan karakteristik peserta didik menunjukkan kemampuan akademik yang beragam dengan mayoritas berada pada kategori sedang, ketertarikan tinggi terhadap media digital, serta akses yang memadai terhadap *smartphone* dan internet. Temuan ini menjadi dasar pengembangan e-modul pembelajaran berbasis etnomatematika dengan konteks pertanian padi di Luwu Utara sebagai upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan komunikasi matematis peserta didik.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, e-modul pembelajaran dirancang dalam format digital berbentuk PDF dengan memanfaatkan beberapa perangkat lunak pendukung, yaitu Microsoft Word, Microsoft Excel, Canva, Wordwall, YouTube, dan Google Form. E-modul disusun dengan tiga komponen utama, yaitu pendahuluan, isi, dan penutup, sebagaimana ditunjukkan pada bagan berikut.



Gambar 1. Bagian-bagian E-Modul Pembelajaran

Struktur ini dirancang untuk mendukung alur pembelajaran mandiri yang sistematis dan mudah dipahami oleh peserta didik. Pada bagian isi, e-modul memuat materi statistika yang diintegrasikan dengan konteks budaya pertanian padi, dilengkapi dengan aktivitas “Ayo Mencoba！”, “Ayo Berpikir Kritis！”, “Ayo Berkomunikasi！”, kuis interaktif, serta video pembelajaran. Desain visual yang menarik, navigasi yang mudah, serta integrasi multimedia menjadi fokus utama

untuk menjaga motivasi dan keterlibatan peserta didik. Hal ini sejalan dengan Citra dan Rosy (2020) yang menegaskan bahwa tampilan visual dan navigasi intuitif merupakan aspek penting dalam pengembangan e-modul yang efektif. Pemilihan konteks etnomatematika berbasis budaya lokal pertanian padi juga relevan dengan pandangan Monica et al. (2022) yang menyatakan bahwa integrasi budaya dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan matematis peserta didik, sekaligus menjadi kebaruan penelitian ini dibandingkan pengembangan media pembelajaran konvensional. Selain itu, Kurnia et al. (2024) menegaskan bahwa etnomatematika menjadi bukti bahwa matematika dan budaya adalah dua konsep yang saling terkait sehingga budaya dapat menjadi sumber belajar yang konkret.

Setelah proses perancangan selesai, e-modul pembelajaran dikembangkan dan divalidasi oleh dua orang validator ahli untuk memastikan kelayakan produk. Hasil validasi e-modul pembelajaran disajikan pada Tabel 6, yang menunjukkan skor rata-rata validasi sebesar 3,89 dengan kategori valid.

Table 6. Hasil Validasi E-Modul Pembelajaran

Indikator	Penilaian	Keterangan
Aspek Isi	3,72	Valid
Aspek Pembelajaran	3,83	Valid
Aspek Kebahasaan	4,00	Valid
Aspek Penyajian	3,92	Valid
Aspek Kegrafikan	3,95	Valid
Rata-rata	3,89	Valid

Validitas ini mencakup aspek isi, pembelajaran, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikan, sehingga e-modul dinyatakan layak untuk diimplementasikan dalam pembelajaran. Hasil ini konsisten dengan penelitian Marlina et al. (2023) yang juga menemukan tingkat validitas tinggi pada bahan ajar inovatif yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan komunikasi matematis, meskipun dengan jenis produk dan model pengembangan yang berbeda. Berdasarkan saran validator, dilakukan revisi terhadap e-modul pembelajaran, antara lain penggantian desain sampul dari satu gambar aktivitas panen padi menjadi ilustrasi empat tahapan tradisi pertanian lokal ma'bunga lalang di Luwu Utara, penyesuaian peletakan judul bab, peringkasan pengantar

budaya untuk menghindari pengulangan, serta perbaikan desain ikon subbab. Beberapa tampilan e-modul pembelajaran hasil revisi ditunjukkan pada Gambar 2.

E-MODUL PEMBELAJARAN STATISTIKA BERBASIS ETNOMATEMATIKA

Ditulis oleh: Fitri Febrianti Kelas XI

Petunjuk Penggunaan

Pendahuluan

Pendahuluan berisi penjelasan terkait aktivitas pertanian masyarakat Luwu Utara sebagai konteks etnomatematika untuk menunjukkan relevansi materi yang dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.

Peta Konsep

Peta konsep yang ada di awal modul ini menggambarkan hubungan antar konsep yang akan dipelajari, sehingga kalian dapat melihat struktur materi secara keseluruhan dan memahami alur pembelajaran dengan lebih mudah.

Ayo Mengingat Kembali!

Pertanian Padi di Luwu Utara

Waktu Tanam

Masyarakat Luwu Utara memiliki tradisi dan kearifan lokal dalam menentukan awal musim tanam padi dengan mengamati tanda-tanda alam dan melalui ritual adat. Dahulu, terdapat tradisi yang melibatkan seorang yang dianggap memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam menentukan waktu pertanian yang disebut *bunga' lalang*, artinya "pertama" dan "jalan", sehingga tradisi ini disebut *ma'bunga' lalang*. Tradisi ini diawali dengan kegiatan *tudung sipulung* (musyawarah), dimana pada tahap ini semua tahapan pertanian ditentukan melalui musyawarah antarpemerintah daerah, penyuluh pertanian, dan masyarakat desa termasuk *bunga' lalang*.

Mengapa Mempelajari Statistika?

Tanpa disadari, teknik pertanian ini menunjukkan konsep-konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya, petani menggunakan pertimbangan intuitif dalam menentukan waktu tanam yang tepat, yang sejatinya melibatkan penggunaan konsep-konsep dasar dalam statistika dan analisis data. Namun, meskipun praktik pertanian ini kaya akan nilai budaya, tantangan yang dihadapi adalah bagaimana mengelola hasil pertanian secara lebih berbasis data. Salah satu masalah utama adalah mengukur hasil pertanian dengan lebih efisien. Bagaimana petani bisa memperkirakan hasil panen mereka lebih tepat?

Ayo Mencoba!

Berdasarkan data tersebut, kita dapat melihat bagaimana keterkaitan antara luas lahan sawah dan hasil produksi beras, salah satunya menggunakan diagram pencar.

Ayo Mencoba!

1. Kita akan menyajikan data dari Tabel 1 ke dalam bentuk diagram pencar. Ayo letakkan pasangan-pasangan data luas lahan sawah dan hasil produksi beras dalam bentuk pasangan titik koordinat pada diagram di bawah ini.

Ayo Berpikir Kritis!

Gunakan tautan atau kode QR berikut ini untuk melihat bagaimana cara menghitung koefisien korelasi menggunakan Microsoft Excel.

<https://bit.ly/3BFoJY>

Ayo Berpikir Kritis!

Kecamatan Sukamaju merupakan kecamatan penghasil padi sawah terbesar di Luwu Utara. Pada tahun 2015, produksi padi di kecamatan ini mencapai 40.188 ton, atau sekitar 17,54% dari total produksi padi sawah di Kabupaten Luwu Utara. Selain itu, pada tahun 2022, hasil panen di Kecamatan Sukamaju mencapai 6,3 ton per hektar.

Keterangan: Syukuran Panen Padi di Sukamaju tahun 2022
Sumber: luwuterakik.go.id

Dalam sebuah penelitian tentang suhu udara yang mempengaruhi pertumbuhan padi, tercatat suhu 0°C pada beberapa hari. Peneliti juga mengumpulkan data hasil panen padi di daerah yang sama dan terdapat lahan yang hasil panennya 0 ton per hektar. Bagaimana cara kalian membandingkan 0°C dengan 0 ton? Apakah keduanya memiliki makna yang sama tentang "ketiadaan"?

Sumber: tribunnews.com

Pengembangan E-Modul Pembelajaran Berbasis Etnomatematika untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Matematis Peserta Didik



Gambar 2. Tampilan E-Modul Pembelajaran

Tahap implementasi e-modul pembelajaran dilakukan melalui uji coba kelompok kecil dan kelompok besar untuk menilai kepraktisan dan keefektifan produk dalam kondisi pembelajaran nyata. Uji coba kelompok kecil melibatkan 10 peserta didik dan tidak menemukan kendala signifikan, meskipun guru memberikan saran perbaikan berupa peringkasan pengantar soal latihan serta penambahan logo Kurikulum Merdeka dan logo sekolah pada sampul e-modul. Selanjutnya, uji coba kelompok besar melibatkan 23 peserta didik kelas XI selama empat pertemuan dengan menerapkan model *Flipped Classroom*, yang memadukan pembelajaran mandiri di rumah dan diskusi aktif di kelas. Pendekatan ini didukung oleh Danuri et al. (2024) yang menyatakan bahwa *Flipped Classroom* efektif dalam menumbuhkan kemandirian belajar serta memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir kritis dan komunikasi matematis. Selain itu, Nurjannah et al. (2022) juga mengonfirmasi bahwa *Flipped Classroom* berdampak baik pada pencapaian prestasi belajar matematika dan keaktifan belajar peserta didik.

Dari aspek kepraktisan, e-modul pembelajaran menunjukkan hasil yang sangat baik. Keterlaksanaan pembelajaran mencapai skor rata-rata 1,8 dengan kategori terlaksana seluruhnya, serta respons guru memperoleh persentase 90% dengan kategori sangat baik. Guru menilai e-modul pembelajaran relevan dengan Kurikulum Merdeka dan mudah digunakan baik sebagai bahan ajar mandiri maupun sebagai pendukung pembelajaran di kelas. Temuan ini sejalan dengan penelitian Santoso et al. (2023) yang melaporkan bahwa e-modul pada pembelajaran statistika memiliki tingkat kepraktisan yang tinggi dan mudah diintegrasikan dalam proses pembelajaran.

Kefektifan e-modul pembelajaran ditinjau dari aktivitas, respons, serta hasil tes kemampuan berpikir kritis dan komunikasi matematis peserta didik. Aktivitas peserta didik selama pembelajaran berada pada kategori baik dengan persentase rata-rata 77,5%, dan respons peserta didik sangat positif dengan persentase mencapai 94%. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul tidak hanya diterima dengan baik, tetapi juga mampu meningkatkan keterlibatan aktif peserta didik, sebagaimana juga ditemukan oleh Atikah et al. (2020) bahwa pembelajaran berbasis etnomatematika dapat meningkatkan keaktifan peserta didik. Hasil tes kemampuan berpikir kritis dan komunikasi matematis peserta didik disajikan pada Tabel 7.

Table 7. Hasil Tes Peserta didik

Berpikir Kritis	Komunikasi Matematis	Frekuensi	Kategori
1	-		Cukup Baik
15	16		Baik
7	7		Sangat Baik

Berdasarkan tabel tersebut, kemampuan berpikir kritis peserta didik mencapai rata-rata 86,41% dengan kategori baik, dengan indikator inferensi sebagai capaian tertinggi, diikuti oleh interpretasi dan analisis. Meskipun demikian, indikator evaluasi masih perlu ditingkatkan karena sebagian peserta didik mengalami kesulitan dalam menganalisis informasi secara mendalam dan menyaring data yang relevan. Hal ini sejalan dengan Saputra et al. (2022) yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis memerlukan latihan berkelanjutan. E-modul ini telah menyediakan aktivitas dan pertanyaan bertahap untuk melatih kemampuan tersebut, meskipun peserta didik masih menunjukkan keterbatasan ketelitian dalam perhitungan matematis, sebagaimana juga ditemukan oleh Bala et al. (2023). Saran dari Lestari dan Suryadi (2020) serta Maulana et al. (2023) mengenai pentingnya penulisan langkah perhitungan secara rinci dapat menjadi solusi untuk meningkatkan ketelitian peserta didik.

Pada kemampuan komunikasi matematis, hasil tes menunjukkan rata-rata 85,87% dengan kategori baik. Indikator menyatakan situasi ke dalam simbol matematika serta menjelaskan ide dan relasi matematika menjadi aspek yang paling menonjol, sedangkan kemampuan menyusun argumen dan konjektur terus

mengalami peningkatan melalui aktivitas diskusi. Temuan ini mendukung hasil penelitian Rizal et al. (2021) yang menegaskan bahwa bahan ajar yang menekankan komunikasi matematis mampu meningkatkan kemampuan tersebut. Meskipun kemampuan menyusun argumen belum seoptimal kemampuan generalisasi, pembiasaan diskusi dan presentasi dalam pembelajaran dapat menjadi solusi, sebagaimana disarankan oleh Sanda et al. (2024). Hasil keefektifan e-modul ini juga konsisten dengan penelitian Saputra et al. (2022) dan Tamara et al. (2021) yang sama-sama menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis etnomatematika mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Kebaruan penelitian ini terletak pada pengintegrasian peningkatan kemampuan berpikir kritis dan komunikasi matematis secara simultan dalam satu e-modul, tanpa bergantung pada model pembelajaran tertentu, melainkan melalui integrasi konteks budaya secara langsung.

Meskipun terdapat keterbatasan waktu selama implementasi, kendala tersebut dapat diatasi tanpa mengurangi kualitas pembelajaran, sejalan dengan temuan Rizal et al. (2023) yang menekankan pentingnya integrasi teknologi dalam pembelajaran meskipun menghadapi tantangan waktu. Evaluasi akhir menunjukkan bahwa e-modul pembelajaran berbasis etnomatematika memenuhi seluruh kriteria yang ditetapkan dan layak digunakan dalam pembelajaran matematika. Selain itu, e-modul ini memiliki keunggulan berupa aksesibilitas tinggi, ukuran file yang kecil, serta kemudahan distribusi dan penggunaan melalui *smartphone*, sebagaimana dinyatakan oleh Turnip et al. (2021). Penggunaan konteks etnomatematika juga membantu peserta didik memahami penerapan matematika dalam kehidupan sehari-hari serta memperkaya wawasan budaya, sejalan dengan pandangan Deviana dan Sulistyani (2021). Dengan demikian, e-modul pembelajaran berbasis etnomatematika ini terbukti praktis dan efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan komunikasi matematis peserta didik serta relevan untuk diterapkan pada pembelajaran matematika di sekolah menengah atas.

SIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan e-modul pembelajaran berbasis etnomatematika pada materi statistika yang memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan komunikasi matematis peserta didik. E-modul yang dikembangkan melalui model ADDIE menunjukkan tingkat validitas sangat tinggi dengan skor rata-rata 3,89, kepraktisan yang baik ditunjukkan oleh keterlaksanaan pembelajaran dengan skor rata-rata 1,8 serta respons guru sebesar 90% pada kategori sangat baik. Keefektifan e-modul tercermin dari capaian kemampuan berpikir kritis peserta didik sebesar 86,41% dan komunikasi matematis sebesar 85,87% pada kategori baik, didukung oleh aktivitas peserta didik sebesar 77,5% dan respons peserta didik yang sangat positif mencapai 94%. Dengan demikian, e-modul pembelajaran berbasis etnomatematika ini menjadi solusi alternatif bahan ajar yang kontekstual dan inovatif untuk mengatasi rendahnya kemampuan berpikir kritis dan komunikasi matematis peserta didik serta mendorong keterlibatan aktif dalam pembelajaran matematika. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan e-modul serupa pada materi, jenjang pendidikan, atau konteks budaya yang berbeda guna memperluas implementasi dan kebermanfaatannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan, terutama kepada pembimbing di Pendidikan Matematika, sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada UIN Alauddin Makassar atas izin penelitian yang telah diberikan. Terima kasih kepada para guru matematika dan siswa kelas XI SMAN 6 Luwu Utara yang bersedia menjadi sumber data dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, S. N., Pramasdyahsari, A. S., & Setyawati, R. D. (2023). Pengembangan Instrumen Tes Berpikir Kritis Matematis Berbasis PjBL STEM Menggunakan Pendekatan Etnomatematika. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 2118–2126.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i2.2408>

- Atikah, N., Karjiyati, V., & Noperman, F. (2020). Pengaruh Model Realistic Mathematics Education Berbasis Etnomatematika Tabut terhadap Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Kelas IV SDN di Kota Bengkulu. *Jurnal Riset Pendidikan Dasar*, 3(1), 25–32. https://ejournal.unib.ac.id/juridikdasunib/article/download/11894/5897/2847_3
- Aulia, N., Nurmawati, N., & Andhany, E. (2020). Pengembangan Modul Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa di MAN 3 Langkat. *AXIOM : Jurnal Pendidikan Dan Matematika*, 9(2), 133–144. <https://doi.org/10.30821/axiom.v9i2.7822>
- Babe, A., Sudane, I. W., & Lajiba, S. B. S. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis Etnomatematika untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *NUMERIC:Jurnal Penelitian Dan Inovasi Pendidikan Matematika*, 1(2), 90–99. <https://doi.org/10.53090/numeric.vxix.xxx>
- Bachriani, E. N., Sukoriyanto, S., & Muksar, M. (2021). Kemampuan Komunikasi Matematis Tulis Siswa dalam Mengerjakan Soal Cerita Statistika. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 9(2), 85–98. <https://doi.org/10.25273/jipm.v9i2.8324>
- Bala, S. S., Zulfikar, R. N., & Aba, M. M. (2023). Jenis-jenis Kesalahan dan Faktor Penyebab dalam Penyelesaian Masalah Matematis dengan Materi Perbandingan pada Siswa SMP Muhammadiyah Kupang Kelas VII. *MEGA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 652-658. <https://doi.org/10.59098/mega.v4i2.1266>
- Borg, W. R., & Gall, M. D. (1989). *Educational Research: An Introduction*. Longman, New York.
- Brezavšček, A., Jerebic, J., Rus, G., & Žnidaršič, A. (2020). Factors Influencing Mathematics Achievement of University Students of Social Sciences. *Mathematics*, 8(12), 1–24. <https://doi.org/10.3390/math8122134>
- Citra, C. A., & Rosy, B. (2020). Keefektifan Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Game Edukasi Quizizz Terhadap Hasil Belajar Teknologi Perkantoran Siswa Kelas X SMK Ketintang Surabaya. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 8(2), 261–272. <https://doi.org/10.26740/jpap.v8n2.p261-272>
- Danuri, D., Wardono, W., Cahyono, A. N., & Sundari, E. (2024). Pengembangan E-Modul Matematika Model Flipped Classroom untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 7, 547-553. <https://proceeding.unnes.ac.id/prisma/article/view/3003>
- Deviana, T., & Sulistyani, N. (2021). Analisis Kebutuhan Pengembangan E-Modul Matematika HOTS Beroerintasi Kearifan Lokal Daerah di Kelas IV Sekolah Dasar. *JP2SD (Jurnal Pemikiran dan Pengembangan Sekolah Dasar)*, 9(2), 158–172. <https://doi.org/10.22219/jp2sd.v9i2.18147>
- Facione, P. A. (2015). Critical Thinking: What It Is and Why It Counts. Measured Reasons and Insight Assesment. https://www.researchgate.net/publication/251303244_CriticalThinkingWhatItIsandWhyItCounts
- Fatmawati, Yusrizal, & Hasibuan, A. M. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Android untuk Meningkatkan Hasil Belajar

- IPS Siswa. ESJ (Elementary School Journal), 11(2), 134–143. <https://doi.org/10.24114/esjpsd.v11i2.28862>
- Harahap, M. S., & Nasution, F. H. (2024). Respon Siswa terhadap Bahan Ajar Etnomatematika dengan Pendekatan Kontekstual untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis. SIGMA: Jurnal Pendidikan Matematika, 16(1), 235–242. <https://doi.org/10.26618/sigma.v16i1.14580>
- Harvianto, Y. (2021). Pengaruh Media Pembelajaran Interaktif terhadap Hasil Belajar Pendidikan Jasmani Selama Masa Pandemi Covid-19. Journal Pendidikan Jasmani Kesehatan & Rekreasi (PORKES), 4(1), 1–7. <https://doi.org/10.29408/porkes.v4i1.3485>
- Haryadi, R., & Kansaa, H. N. Al. (2021). Pengaruh Media Pembelajaran E-Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa. At-Ta`lim: Jurnal Pendidikan, 7(1), 68–73. <https://doi.org/10.36835/attalim.v7i1.426>
- Herliati. (2022). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Siswa Menggunakan Model Problem Based Learning (PBL) di SDN 001 Kempas Jaya. Jurnal PAJAR (Pendidikan Dan Pengajaran), 6(5), 1514–1519. <http://dx.doi.org/10.33578/pjr.v6i5.8961>
- Indiarti, C. L., Poerwanti, J. I. S., & Sularmi, S. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis dalam Materi Interaksi Sosial pada Pembelajaran IPS Kelas V Sekolah Dasar. Didaktika Dwija Indria, 10(1), 1–6. <https://doi.org/10.20961/ddi.v10i1.61573>
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2023). PISA 2022 dan Pemulihan Pembelajaran di Indonesia. <https://lpmpdki.kemdikbud.go.id/pisa-2022-dan-pemulihan-pembelajaran-di-indonesia/>
- Kurnia, L., Bayu, E. P. S., & Yuberta, K. R. (2024). Effectiveness of Learning Trajectory Based on RME–Ethnomathematics. *MUST: Journal of Mathematics Education, Science and Technology*, 9(2), 1–17. <http://doi.org/10.30651/must.v5i1>
- Kusadi, N. M. R., Sriartha, I. P., & Kertih, I. W. (2020). Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Keterampilan Sosial Dan Berpikir Kreatif. Thinking Skills and Creativity Journal, 3(1), 18–27. <https://doi.org/10.23887/tscj.v3i1.24661>
- Kusmaryono, I., Maharanı, H. R., & Muhtarom. (2024). Mempromosikan Pemikiran Kritis melalui Pembelajaran Matematika. Demak: Yudhistt Fateeh.
- Lestari, D. E., & Suryadi, D. (2020). Analisis Kesulitan Operasi Hitung Bentuk Aljabar. Juring (Journal for Research in Mathematics Learning), 3(3), 247–258. <https://doi.org/10.24014/juring.v3i3.9737>
- Maulana, A., Nuur, N., Yuniar, E., Retnowati, I., & Fuadin, A. (2023). Analisis Kesulitan Siswa dalam Memahami Konsep dan Menyelesaikan Soal Aljabar. Atmosfer: Jurnal Pendidikan, Bahasa, Sastra, Seni, Budaya, Dan Sosial Humaniora, 1(1), 22–33. <https://doi.org/10.59024/atmosfer.v1i1.28>
- Marlina, L., Yumiati., & Novianti, I. (2023). Pengembangan Bahan Pembelajaran Berbasis Problem Based Learning (PBL) dengan Media Komik untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi dan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP. Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika, 7(3), 3093–3108. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i3.2157>

Pengembangan E-Modul Pembelajaran Berbasis Etnomatematika untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Matematis Peserta Didik

- Mirnawati, Karjiyati, V., & Dalifa. (2020). Pengaruh Model RME Berbasis Etnomatematika terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Matematika Kelas V SDN Gugus 05 Kota Bengkulu. *JURIDIKDAS (Jurnal Riset Pendidikan Dasar)*, 3(1), 52–60. <https://doi.org/10.33369/juridikdas.3.1.52-60>
- Monica, S. S., Pamungkas, A. S., & Jaenuddin. (2022). Instrumen Literasi Matematika Model PISA dengan Konteks Budaya Baduy pada Tingkat SMP. *Jurnal Educatio*, 8(4), 1459–1470. <http://dx.doi.org/10.31949/educatio.v8i4.3839>
- Nur, F., & Masita. (2022). Pengembangan Pembelajaran Matematika. Makassar: PT Nas Media Indonesia.
- Nurjannah, D., Holisin, I., & Soemantri, S. (2022). Penerapan Metode Flipped Classroom Berbantuan Edmodo pada Pembelajaran Matematika. *MUST: Journal of Mathematics Education, Science and Technology*, 7(1), 15–29. <http://dx.doi.org/10.30651/must.v7i1.9137>
- OECD. (2019). Programme for International Student Assessment (PISA) Results from PISA 2018. Oecd, 1–10.
- Pamungkas, W. A. D., & Koeswanti, H. D. (2021). Penggunaan Media Pembelajaran Video Terhadap Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 4(3), 346–354. <https://doi.org/10.23887/jippg.v4i3.41223>
- Pratiwi, A. R., & Qohar, A. (2020). Pembelajaran Kooperatif Think Talk Write (TTW) Untuk Meningkatkan Komunikasi Matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 99–109. <https://doi.org/10.36709/jpm.v11i1.9902>
- Prihono, E. W., & Khasanah, F. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas VIII SMP. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 74–87. <https://doi.org/10.20527/edumat.v8i1.7078>
- Rizal, A. F., Purwaningrum, J. P., & Rahayu, R. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis Etnomatematika untuk Menumbuhkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Minat Belajar Siswa. *Jurnal Pembelajaran Matematika Dan Sains*, 2(2), 1–14. <https://doi.org/10.24239/koordinat.v2i2.26>
- Rizal, R., Ganefri., & Ambiyar. (2023). Developing a Project-Based Learning-Based E-Module to Enhance Critical Thinking Skills on Vocational Students. *Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan*, 7(3), 213–228. <http://dx.doi.org/10.24036/jptk.v7i3.37923>
- Sa'adah, N. R., & Sumartini, T. S. (2021). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP pada Materi Statistika. *Plus Minus Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(3), 505–518. <https://doi.org/10.31980/powermathedu.v1i2.2233>
- Sanda, M., Yuanita, P., & Suanto, E. (2024). Penerapan Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 42 Pekanbaru. *Jurnal Cendikia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 325–338. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v9i1.3210>
- Santoso, E., Sugiyanti., & Pramasdyahsari, A. S. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Materi Statistika. *MATH-EDU: Jurnal Ilmu*

- Pendidikan Matematika, 3(2), 103–113.
<https://embada.com/index.php/jeid/article/view/286/98>
- Saputra, E., Jamilah, & Susiyati, U. D. (2022). Pengembangan E-Modul Etnomatematika Berbasis Model Pembelajaran Inquiry terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Riset Rumpun Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 1(1), 56–63.
<https://doi.org/10.55606/jurrimipa.v1i1.176>
- Sintawati, M., & Mardati, A. (2023). Kemampuan Berpikir dalam Pembelajaran Matematika. Yogyakarta: K-Media.
- Sugiyono. (2020). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Sukma, E., & Nurhayati. (2016). Penelitian Tindakan Kelas bagi Mahasiswa. Pekanbaru: Kreasi Edukasi.
- Sunami, M. A., & Aslam. (2021). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Video Animasi Berbasis Zoom Meeting terhadap Minat dan Hasil Belajar IPA Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 1940–1945.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.1129>
- Tamara, K. J., Astuti, R., & Saputro, M. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Etnomatematika pada Rumah Tradisional Melayu Bermuatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *JUWARA: Jurnal Wawasan Dan Aksara*, 1(1), 1–12. <https://doi.org/10.58740/juwara.v1i1.5>
- Turnip, R. F., Rufi'i, & Karyono, H. (2021). Pengembangan E-modul Matematika Dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *JEMS (Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains)*, 9(2), 485–498.
<https://doi.org/10.25273/jems.v9i2.11057>
- Wahyuni, L., Rukhmana, T., & Arianti, D. (2024). Hubungan antara Kemampuan Berpikir Kritis dengan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Dasar dan PAUD*, 03(01), 14–22.
<https://intancendekia.org/jurnal/index.php/PeDaPAUD/article/view/601/432>