MATAPPA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat
Volume 9 | Nomor 4 | November | 2026
e-ISSN: 2614-6673 dan p-ISSN: 2615-5273
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



Penguatan Kompetensi Guru Sekolah Menengah Pertama dalam Pemanfaatan E-Modul Interaktif Berbasis Etnomatematika Aksara Lontara

Sirwanti[1], Naimah [2], Yulistia Rabiulizzani [3], Sri Wahyuni Putri [4], Jusfita[5], Muh. Rifki Agustino[6]

Keywords:
Aksara Lontara; Etnomatematika; Kompetensi Guru Matematika; Modul Elektronik Interaktif;

Corespondensi Author:
Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Bone
Alamat Penulis
Email: sirwanti@unimbone.ac.id

History Artikel
Received: 28-09-2026
Reviewed: 01-10-2026
Revised: 16-10-2026
Accepted: 19-10-2026
Published: 21-11-2026

ABSTRAK

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan memberikan pengalaman awal kepada guru dalam memanfaatkan modul elektronik interaktif berbasis etnomatematika Aksara Lontara pada pembelajaran matematika. Kegiatan dilaksanakan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 6 Watampone dengan melibatkan 20 guru. Metode pelaksanaan menggunakan pelatihan dan pendampingan partisipatif melalui lima tahap, yaitu analisis kebutuhan dan persiapan, pelatihan pemanfaatan modul elektronik, pendampingan integrasi modul ke dalam perangkat pembelajaran, praktik dan simulasi, serta monitoring dan evaluasi. Data dikumpulkan menggunakan tes awal dan tes akhir, lembar observasi keterlaksanaan, angket respons, dan pertanyaan terbuka. Data dianalisis secara deskriptif melalui perbandingan nilai rata-rata, peningkatan ternormalisasi, persentase ketercapaian, persentase keterlaksanaan, dan persentase respons peserta. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa nilai rata-rata guru meningkat dari 52,00 pada tes awal menjadi 82,50 pada tes akhir, dengan peningkatan sebesar 30,50 poin dan peningkatan ternormalisasi sebesar 0,64 dalam kategori sedang. Sebanyak 85 persen peserta memperoleh nilai tes akhir minimal 80. Keterlaksanaan kegiatan mencapai 94,44 persen dengan kategori sangat baik, sedangkan persentase capaian skor angket respons peserta mencapai 88,80 persen dengan kategori sangat positif. Aspek respons tertinggi adalah relevansi etnomatematika Aksara Lontara, sedangkan aspek dengan rata-rata terendah adalah kemungkinan penerapan e-modul di kelas dan minat menggunakan e-modul. Kegiatan menghasilkan satu paket modul elektronik interaktif yang memuat materi garis dan sudut, representasi Aksara Lontara, video, lembar kerja, latihan, dan kuis. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan pengetahuan guru dan memberikan pengalaman awal dalam menggunakan media digital berbasis budaya lokal, tetapi penerapannya dalam pembelajaran nyata masih memerlukan pendampingan lanjutan.

ABSTRACT

This community service program aimed to strengthen teachers' knowledge and provide initial experience in

using an interactive electronic module based on Lontara script ethnomathematics in mathematics instruction. The program was conducted at State Junior High School 6 Watampone and involved 20 teachers. The implementation method employed participatory training and mentoring through five stages: needs analysis and preparation, training in using the electronic module, mentoring in integrating the module into instructional materials, practice and simulation, and monitoring and evaluation. Data were collected using an initial test and a final test, an implementation observation sheet, a participant response questionnaire, and open-ended questions. The data were analyzed descriptively by comparing mean scores, calculating normalized gain, determining achievement and implementation percentages, and examining participant response percentages. The results showed that the teachers' mean score increased from 52.00 on the initial test to 82.50 on the final test, representing an increase of 30.50 points and a normalized gain of 0.64 in the moderate category. Seventeen teachers, representing 85 percent of the participants, achieved a final test score of at least 80. Program implementation reached 94.44 percent and was classified as very good, while the questionnaire score reached 88.80 percent of the maximum possible score and was classified as very positive. The highest-rated response aspect was the relevance of Lontara script ethnomathematics, whereas the lowest-rated aspects were the potential for classroom implementation and interest in using the e-module. The program produced an interactive electronic module containing lines and angles material, Lontara script representations, videos, worksheets, exercises, and quizzes. The evaluation indicated an increase in teachers' knowledge and provided initial experience in using culturally grounded digital learning media, although classroom implementation requires further mentoring.

PENDAHULUAN

Transformasi digital dalam pendidikan membuka peluang untuk menghadirkan pembelajaran yang lebih interaktif, kontekstual, dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Namun, ketersediaan teknologi tidak secara otomatis menghasilkan pembelajaran yang bermutu. Pemanfaatan teknologi perlu didukung oleh kesiapan guru, kesesuaian materi, rancangan pedagogis, serta konteks sosial budaya peserta didik. UNESCO (2023) menegaskan bahwa teknologi dapat mendukung perluasan akses dan peningkatan mutu pendidikan apabila penggunaannya disertai dengan akses yang memadai, tata kelola yang tepat, serta kesiapan guru. Dengan demikian, peningkatan kompetensi guru dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran merupakan bagian penting dari upaya meningkatkan kualitas proses belajar.

Kebutuhan tersebut juga berlaku dalam pembelajaran matematika. Matematika tidak seharusnya hanya dipahami sebagai kumpulan rumus dan prosedur, tetapi perlu dihubungkan dengan situasi kehidupan nyata. Kerangka penilaian matematika *Programme for International Student Assessment* menempatkan kemampuan merumuskan, menggunakan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks sebagai bagian penting dari literasi matematika (OECD, 2023). Pembelajaran matematika yang kontekstual memungkinkan peserta didik memahami hubungan antara konsep abstrak dan pengalaman yang mereka

temui dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk membangun hubungan tersebut ialah etnomatematika, yaitu pembelajaran yang mengaitkan konsep matematika dengan pengetahuan, aktivitas, simbol, artefak, dan praktik budaya masyarakat.

Berdasarkan hasil identifikasi awal bersama mitra, SMP Negeri 6 Watampone telah memiliki sarana pendukung berupa komputer, telepon pintar, dan jaringan internet yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran. Meskipun demikian, pemanfaatan teknologi oleh guru masih cenderung terbatas pada penyajian materi melalui media presentasi. Bahan ajar yang digunakan juga masih didominasi buku teks dan lembar kerja konvensional. Guru belum terbiasa mengembangkan dan menerapkan bahan ajar elektronik interaktif yang memadukan materi, ilustrasi, video, latihan, umpan balik, dan evaluasi dalam satu media pembelajaran. Kondisi ini memperlihatkan adanya kesenjangan antara ketersediaan sarana teknologi dan kemampuan pedagogis guru dalam memanfaatkannya secara optimal.

Permasalahan lain yang ditemukan ialah belum optimalnya pemanfaatan budaya lokal sebagai konteks pembelajaran matematika. Kabupaten Bone memiliki kekayaan budaya Bugis yang dapat dijadikan sumber belajar, salah satunya Aksara Lontara. Selama ini, Aksara Lontara lebih banyak dikenalkan sebagai bagian dari pembelajaran bahasa dan kebudayaan daerah, sedangkan bentuk, susunan, pola, dan simbolnya belum banyak dimanfaatkan sebagai konteks untuk menjelaskan konsep matematika. Padahal, hasil eksplorasi Sudarmin et al. (2025) menunjukkan bahwa Aksara Lontara memuat unsur matematika, seperti konsep himpunan, bilangan, dan geometri. Temuan tersebut menunjukkan bahwa Aksara Lontara berpotensi digunakan sebagai konteks pembelajaran yang tidak hanya membantu peserta didik memahami matematika, tetapi juga memperkuat pengenalan dan pelestarian budaya Bugis-Makassar.

Integrasi budaya dalam pembelajaran matematika menjadi penting karena konsep yang abstrak akan lebih mudah dipelajari apabila dihubungkan dengan pengalaman dan lingkungan peserta didik. Pendekatan pendidikan matematika realistis berbasis etnomatematika dapat membangun hubungan antara pengetahuan matematika formal dan realitas budaya masyarakat (Prahmana, 2022). Meskipun demikian, budaya lokal tidak cukup hanya ditampilkan sebagai ornamen dalam bahan ajar. Unsur budaya harus dianalisis keterkaitannya dengan tujuan pembelajaran dan konsep matematika agar penggunaannya memiliki makna pedagogis. Oleh karena itu, guru perlu memiliki kemampuan memilih unsur budaya yang relevan, memetakan konsep matematika yang terkandung di dalamnya, serta mengembangkannya menjadi aktivitas pembelajaran yang terarah.

E-modul interaktif merupakan salah satu alternatif bahan ajar yang dapat digunakan untuk mendukung kebutuhan tersebut. E-modul memungkinkan penyajian teks, gambar, ilustrasi, video, aktivitas, latihan, dan umpan balik secara terpadu. Penelitian Scristia et al. (2024) menghasilkan e-modul interaktif pada materi garis sejajar dan sudut yang dinilai valid dan praktis dalam konteks penelitian mereka. Penelitian Ramdhani et al. (2025) juga menunjukkan bahwa pengembangan e-modul interaktif perlu dilandasi rancangan didaktis yang kuat, menyediakan tahapan belajar yang jelas, memuat aktivitas penyelidikan, serta memberikan umpan balik formatif. Hasil-hasil tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan e-modul tidak hanya ditentukan oleh tampilannya, tetapi terutama oleh kesesuaian isi, interaktivitas, tahapan pembelajaran, dan dukungan yang diberikan kepada penggunanya.

Penerapan e-modul interaktif juga sangat bergantung pada kesiapan dan pengalaman guru. Mailizar et al. (2021) menemukan bahwa sikap guru terhadap pembelajaran elektronik dan pengalaman menggunakan teknologi merupakan faktor penting yang memengaruhi niat guru untuk menerapkannya dalam pembelajaran matematika. Temuan tersebut memperkuat rasionalisasi bahwa pengenalan produk teknologi kepada guru tidak cukup dilakukan melalui penyampaian materi. Guru perlu memperoleh pengalaman langsung dalam mengoperasikan, menelaah, mengintegrasikan, dan mempraktikkan penggunaan e-modul. Pendampingan diperlukan agar guru mampu menghubungkan fitur teknologi dengan tujuan pembelajaran, karakteristik materi, dan kebutuhan peserta didik.

Berdasarkan kondisi tersebut, permasalahan prioritas mitra mencakup tiga hal. Pertama, pengetahuan guru mengenai e-modul interaktif berbasis etnomatematika masih perlu diperkuat. Kedua, keterampilan guru dalam

menggunakan dan mengintegrasikan e-modul ke dalam perangkat pembelajaran masih terbatas. Ketiga, pemanfaatan Aksara Lontara sebagai konteks pembelajaran matematika, khususnya pada materi garis dan sudut, belum dilakukan secara sistematis. Permasalahan tersebut mendesak untuk ditangani karena tanpa peningkatan kompetensi guru, fasilitas teknologi yang tersedia berisiko hanya digunakan sebagai alat penyaji informasi dan belum menghasilkan pembelajaran yang interaktif, kontekstual, serta berorientasi pada aktivitas peserta didik.

Rencana pemecahan masalah dilaksanakan melalui kegiatan penguatan kompetensi yang bersifat partisipatif dan praktis. Kegiatan meliputi analisis kebutuhan dan persiapan, pelatihan penggunaan e-modul, pendampingan pengintegrasian e-modul ke dalam perangkat pembelajaran, praktik atau simulasi pembelajaran, serta monitoring dan evaluasi. Produk yang diterapkan berupa E-Modul Interaktif Berbasis Etnomatematika Aksara Lontara pada materi garis dan sudut. Guru tidak hanya diperkenalkan pada fitur e-modul, tetapi juga dibimbing untuk mengidentifikasi keterkaitan Aksara Lontara dengan konsep garis dan sudut, mengoperasikan e-modul, merancang penggunaannya dalam pembelajaran, serta mempraktikkannya melalui simulasi. Pelaksanaan kegiatan diamati menggunakan lembar observasi keterlaksanaan, sedangkan penerimaan peserta terhadap materi, media, fasilitator, manfaat, dan keberlanjutan program dihimpun melalui angket respons peserta.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan memperkuat pengetahuan guru SMP Negeri 6 Watampone dalam memanfaatkan E-Modul Interaktif Berbasis Etnomatematika Aksara Lontara pada pembelajaran matematika. Secara khusus, kegiatan ini bertujuan memperkenalkan karakteristik e-modul interaktif berbasis etnomatematika, memberikan pengalaman mengoperasikan dan merancang penggunaan e-modul pada materi garis dan sudut, serta mendeskripsikan perubahan pengetahuan, keterlaksanaan kegiatan, dan respons peserta. Kekhasan kegiatan terletak pada integrasi bahan ajar digital interaktif, konteks budaya Aksara Lontara, dan pendampingan penggunaan produk di sekolah mitra.

Evaluasi kegiatan difokuskan pada perubahan pengetahuan peserta, keterlaksanaan program, dan respons peserta terhadap pelatihan serta pendampingan. Hasil evaluasi digunakan untuk menilai ketercapaian target program dan menentukan kebutuhan tindak lanjut. Keterampilan penerapan secara mandiri di kelas belum diukur melalui tes kinerja sehingga hasil kegiatan ditafsirkan sebagai penguatan pengetahuan dan pemberian pengalaman awal menggunakan e-modul.

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan metode pelatihan dan pendampingan partisipatif. Peserta terlibat aktif dalam mempelajari, mengoperasikan, mendiskusikan, dan menyimulasikan penggunaan E-Modul Interaktif Berbasis Etnomatematika Aksara Lontara. Evaluasi program menggunakan pengukuran sebelum dan sesudah kegiatan pada satu kelompok untuk mendeskripsikan perubahan pengetahuan peserta. Data tes dilengkapi dengan observasi keterlaksanaan dan angket respons peserta. Karena tidak melibatkan kelompok pembanding, evaluasi ini tidak digunakan untuk menyimpulkan hubungan sebab-akibat.

Kegiatan dilaksanakan di SMP Negeri 6 Watampone, Kabupaten Bone, pada tanggal 17–18 Agustus 2026. Kegiatan ini diikuti oleh 20 guru yang mengampu mata pelajaran Matematika, Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), serta Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Tim pelaksana terdiri atas dosen dan mahasiswa yang berperan sebagai narasumber, fasilitator, pendamping, observer, dan dokumentator. Produk yang diterapkan adalah E-Modul Interaktif Berbasis Etnomatematika Aksara Lontara pada materi garis dan sudut untuk jenjang sekolah menengah pertama.

Pelaksanaan kegiatan terdiri atas lima tahap, yaitu analisis kebutuhan dan persiapan, pelatihan, pendampingan, praktik atau simulasi pembelajaran, serta monitoring dan evaluasi.

Analisis Kebutuhan dan Persiapan

Tahap pertama dilakukan melalui koordinasi dan diskusi dengan pihak sekolah mitra untuk mengidentifikasi kondisi pembelajaran, ketersediaan fasilitas teknologi, pengalaman guru menggunakan bahan ajar digital, dan pemanfaatan budaya lokal dalam pembelajaran matematika. Tim juga mengamati ketersediaan komputer, telepon pintar, jaringan internet, dan perangkat pendukung lainnya.

Hasil identifikasi digunakan sebagai dasar untuk menentukan materi pelatihan, bentuk pendampingan, dan produk yang sesuai dengan kebutuhan guru. Pada tahap ini, tim menyiapkan E-Modul Interaktif Berbasis Etnomatematika Aksara Lontara, bahan presentasi, panduan penggunaan, tes pengetahuan, lembar observasi keterlaksanaan, angket respons peserta, daftar hadir, dan perangkat dokumentasi. Tim juga melakukan pembagian tugas agar penyampaian materi, pendampingan, observasi, evaluasi, dan dokumentasi dapat dilaksanakan secara terkoordinasi.

Pelatihan

Tahap kedua adalah pelatihan yang diawali dengan pemberian pretest kepada seluruh peserta. Pretest digunakan untuk memperoleh gambaran awal pengetahuan guru mengenai e-modul interaktif, etnomatematika, pemanfaatan Aksara Lontara dalam pembelajaran matematika, serta pengintegrasian bahan ajar digital ke dalam materi garis dan sudut.

Setelah pretest, fasilitator menyampaikan materi mengenai karakteristik e-modul interaktif, prinsip etnomatematika, potensi Aksara Lontara sebagai konteks pembelajaran matematika, dan cara menghubungkan bentuk Aksara Lontara dengan konsep garis serta sudut. Materi disampaikan melalui ceramah interaktif, demonstrasi, diskusi, dan tanya jawab.

Fasilitator selanjutnya mendemonstrasikan cara mengakses dan mengoperasikan e-modul. Demonstrasi meliputi penggunaan menu navigasi, pembukaan materi, pengamatan bentuk Aksara Lontara, penggunaan fitur interaktif, penyelesaian latihan, dan pelaksanaan evaluasi yang tersedia dalam e-modul. Peserta menggunakan perangkat masing-masing agar dapat mengikuti setiap langkah yang diperagakan oleh fasilitator.

Pendampingan Penggunaan E-Modul

Tahap ketiga berupa pendampingan penggunaan dan pengintegrasian e-modul ke dalam pembelajaran. Peserta dibagi ke dalam kelompok kecil untuk memudahkan proses interaksi dan pemberian bantuan. Setiap kelompok didampingi oleh anggota tim pelaksana ketika mengakses, mengoperasikan, dan menelaah isi e-modul.

Peserta diarahkan untuk mengidentifikasi bentuk dan pola Aksara Lontara yang memiliki keterkaitan dengan konsep garis sejajar, garis berpotongan, jenis-jenis sudut, serta hubungan antarsudut. Selanjutnya, peserta menentukan tujuan pembelajaran, memilih bagian e-modul yang sesuai, menyusun urutan kegiatan, dan mendiskusikan cara penerapannya di kelas.

Pendampingan dilakukan secara teknis dan pedagogis. Pendampingan teknis berhubungan dengan pengoperasian perangkat dan fitur e-modul, sedangkan pendampingan pedagogis berkaitan dengan kesesuaian penggunaan produk dengan tujuan pembelajaran, karakteristik materi, dan kebutuhan peserta didik. Peserta yang mengalami kesulitan memperoleh bantuan individual atau belajar bersama anggota kelompok yang lebih cepat menguasai penggunaan produk.

Praktik atau Simulasi Pembelajaran

Tahap keempat adalah praktik atau simulasi penggunaan e-modul dalam pembelajaran. Perwakilan peserta bertindak sebagai guru, sedangkan peserta lainnya berperan sebagai peserta didik dan pengamat. Praktik meliputi kegiatan pembukaan, penyampaian tujuan pembelajaran, pengenalan konteks Aksara Lontara, eksplorasi bentuk dan pola, identifikasi konsep garis dan sudut, penggunaan fitur interaktif, diskusi, latihan, dan penutupan.

Setelah simulasi, tim pelaksana dan peserta melakukan refleksi bersama. Refleksi diarahkan pada kejelasan penyampaian materi, kemudahan penggunaan e-modul, kesesuaian unsur budaya, keterlibatan peserta didik, alokasi waktu, serta kendala yang mungkin ditemukan ketika produk diterapkan di kelas. Masukan selama refleksi digunakan untuk memperbaiki strategi penggunaan dan pengembangan produk.

Monitoring dan Evaluasi

Tahap kelima adalah monitoring dan evaluasi. Evaluasi dilakukan untuk mengukur perubahan pengetahuan guru, tingkat keterlaksanaan kegiatan, dan respons peserta. Instrumen yang digunakan terdiri atas pretest dan posttest, lembar observasi keterlaksanaan, serta angket respons peserta.

Posttest diberikan setelah seluruh rangkaian pelatihan, pendampingan, dan simulasi selesai. Soal posttest memiliki indikator dan tingkat kesulitan yang setara dengan soal pretest. Hasil pretest dan posttest dibandingkan untuk mengetahui perubahan pengetahuan peserta setelah mengikuti kegiatan.

Lembar observasi digunakan selama kegiatan berlangsung untuk menilai kesesuaian pelaksanaan dengan tahapan yang telah

direncanakan. Angket respons diberikan setelah kegiatan selesai untuk mengetahui penerimaan peserta terhadap materi, produk, fasilitator, pendampingan, manfaat, dan kemungkinan penerapan e-modul di kelas.

Instrumen Pengumpulan Data

Tes pengetahuan terdiri atas 10 soal yang mengukur empat aspek, yaitu: (1) pemahaman mengenai e-modul interaktif; (2) pemahaman mengenai etnomatematika; (3) pemahaman mengenai keterkaitan Aksara Lontara dengan konsep garis dan sudut; serta (4) pemahaman mengenai penerapan e-modul dalam pembelajaran. Setiap jawaban benar diberi skor 10, sedangkan jawaban salah diberi skor 0 sehingga skor maksimum adalah 100.

Lembar observasi keterlaksanaan terdiri atas 18 indikator yang mencakup pembukaan dan orientasi, penyampaian materi, demonstrasi produk, pendampingan, keterlibatan peserta, praktik penggunaan e-modul, simulasi pembelajaran, refleksi, evaluasi, dan penutupan. Setiap indikator dinilai menggunakan skala empat tingkat sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pedoman Penskoran Lembar Observasi

Skor	Kriteria
4	Terlaksana sangat baik
3	Terlaksana dengan baik
2	Kurang terlaksana
1	Tidak terlaksana

Angket respons peserta terdiri atas 10 pernyataan tertutup dan dua pertanyaan terbuka. Pernyataan tertutup mencakup kejelasan materi, kesesuaian materi dengan kebutuhan guru, kemudahan penggunaan e-modul, tampilan dan interaktivitas produk, relevansi Aksara Lontara, kebermanfaatan kegiatan, kemampuan fasilitator, kualitas pendampingan, kemungkinan penerapan produk di kelas, dan minat peserta menggunakan e-modul.

Pernyataan tertutup dinilai menggunakan skala Likert lima tingkat. Pada pernyataan positif, jawaban sangat setuju diberi skor 5, setuju diberi skor 4, ragu-ragu diberi skor 3, tidak setuju diberi skor 2, dan sangat tidak setuju diberi skor 1. Skor butir negatif, jika digunakan, dibalik sebelum penghitungan skor total. Untuk penghitungan proporsi jawaban positif, respons pada butir negatif juga perlu diselaraskan dengan arah penilaian. Dua pertanyaan terbuka digunakan untuk mengidentifikasi bagian kegiatan yang paling bermanfaat dan saran peserta untuk perbaikan program.

Teknik Analisis Data

Data pretest dan posttest dianalisis secara deskriptif menggunakan rata-rata, selisih rata-rata, peningkatan relatif, persentase peserta yang mencapai nilai posttest minimal 80, dan N-gain kelompok. Selisih rata-rata dihitung dengan mengurangkan rata-rata pretest dari rata-rata posttest. Peningkatan relatif terhadap rata-rata pretest dihitung menggunakan rumus berikut.

$$\text{Peningkatan relatif} = \frac{\text{rata-rata posttest} - \text{rata-rata pretest}}{\text{rata-rata pretest}} \times 100\%$$

Skor N-gain digunakan untuk mengetahui peningkatan yang dicapai dibandingkan dengan peningkatan maksimum yang mungkin diperoleh. Skor N-gain dihitung menggunakan rumus:

$$N\text{-gain} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Dalam artikel ini, N-gain kelompok dihitung dari rata-rata pretest dan posttest, bukan dari rata-rata N-gain setiap peserta. Skor maksimum tes adalah 100. Interpretasi N-gain mengacu pada Hake (1998), dengan kriteria yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Interpretasi N-Gain

Rentang N-gain	Kategori
$g \geq 0{,}70$	Tinggi
$0{,}30 \leq g < 0{,}70$	Sedang
$g < 0{,}30$	Rendah

Persentase keterlaksanaan kegiatan dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Keterlaksanaan} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Skor maksimum observasi adalah 72, yaitu hasil perkalian 18 indikator dengan skor tertinggi 4. Persentase respons peserta dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Respons peserta} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

Dengan 20 peserta, 10 pernyataan, dan skor tertinggi 5, skor maksimum angket adalah 1.000. Persentase capaian skor angket

menunjukkan perbandingan skor yang diperoleh dengan skor maksimum. Selain itu, proporsi jawaban positif dihitung dari jumlah jawaban setuju dan sangat setuju dibagi jumlah seluruh jawaban, kemudian dikalikan 100%. Jumlah seluruh jawaban adalah 200, yaitu 20 peserta dikalikan 10 pernyataan. Kedua ukuran tersebut memiliki dasar penghitungan berbeda dan dilaporkan secara terpisah. Persentase observasi dan capaian skor angket diinterpretasikan menggunakan kriteria pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Interpretasi Persentase

Persentase	Keterlaksanaan	Respons peserta
81%–100%	Sangat baik	Sangat positif
61%–80%	Baik	Positif
41%–60%	Cukup	Cukup positif
21%–40%	Kurang	Kurang positif
0%–20%	Sangat kurang	Tidak positif

Jawaban terhadap pertanyaan terbuka dianalisis secara deskriptif kualitatif melalui tahap membaca keseluruhan jawaban, mengelompokkan jawaban yang memiliki kesamaan, mengidentifikasi tema yang berulang, dan menyusun interpretasi. Hasil analisis kualitatif digunakan untuk menjelaskan manfaat, kendala, dan kebutuhan tindak lanjut yang belum sepenuhnya tergambarkan melalui skor angket.

Indikator Keberhasilan

Target keberhasilan kegiatan meliputi: (1) N-gain kelompok sekurang-kurangnya berada dalam kategori sedang; (2) sekurang-kurangnya 80% peserta memperoleh nilai posttest minimal 80; (3) keterlaksanaan kegiatan mencapai sekurang-kurangnya 61%; (4) persentase capaian skor angket respons peserta mencapai sekurang-kurangnya 61%; dan (5) satu produk E-Modul Interaktif Berbasis Etnomatematika Aksara Lontara dapat digunakan dalam pendampingan dan simulasi pembelajaran. Kriteria persentase pada butir ketiga dan keempat mengacu pada kategori dalam Tabel 3.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan melalui pelatihan dan pendampingan pemanfaatan E-Modul Interaktif Berbasis Etnomatematika Aksara Lontara di SMP Negeri 6 Watampone dengan melibatkan 20 guru. Pelaksanaan mencakup lima tahap, yaitu analisis kebutuhan dan persiapan, pelatihan, pendampingan, praktik atau simulasi pembelajaran, serta monitoring dan evaluasi. Hasil kegiatan disajikan berdasarkan perubahan pengetahuan guru, keterlaksanaan program, penerapan produk, respons peserta, dan ketercapaian target.

Peningkatan Pengetahuan Guru

Pengetahuan guru diukur menggunakan pretest sebelum penyampaian materi dan posttest setelah pelatihan dan pendampingan. Instrumen terdiri atas 10 soal yang mengukur pemahaman tentang e-modul interaktif, etnomatematika, pemanfaatan Aksara Lontara dalam pembelajaran matematika, serta pengintegrasian e-modul pada materi garis dan sudut.

Hasil evaluasi terhadap 20 guru menunjukkan rata-rata pretest sebesar 52,00 dan rata-rata posttest sebesar 82,50. Selisih kedua rata-rata tersebut adalah 30,50 poin. Ringkasan hasil evaluasi pengetahuan guru disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pretest dan Posttest Pengetahuan Guru

Komponen analisis	Pretest	Posttest	Keterangan
Jumlah peserta	20	20	Seluruh peserta mengikuti tes
Nilai rata-rata	52,00	82,50	Meningkat 30,50 poin
Persentase terhadap skor maksimum	52,00%	82,50%	Mengalami peningkatan
Peserta memperoleh nilai ≥80	–	17 guru	Ketuntasan 85,00%
N-gain kelompok	–	0,64	Kategori sedang

Peningkatan relatif terhadap nilai rata-rata pretest dihitung sebagai berikut.

$$\text{Peningkatan relatif} = \frac{82{,}50 - 52{,}00}{52{,}00} \times 100\% = 58{,}65\%$$

Peningkatan relatif sebesar 58,65% menunjukkan besarnya selisih rata-rata terhadap rata-rata pretest. Ukuran ini berbeda dari selisih sebesar 30,50 poin pada skala tes 0–100. Peningkatan ternormalisasi selanjutnya dihitung menggunakan N-gain kelompok.

$$N\text{-gain} = \frac{\text{rata-rata posttest} - \text{rata-rata pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{rata-rata pretest}}$$

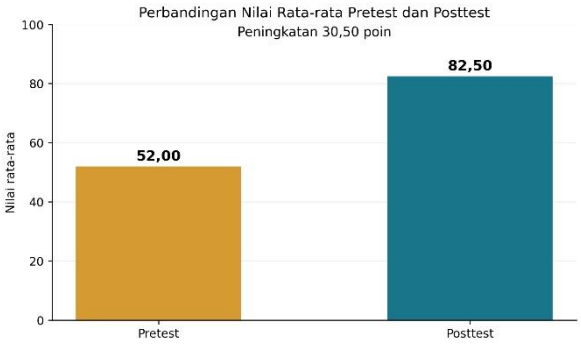
$$g = \frac{82{,}50 - 52{,}00}{100 - 52{,}00} = \frac{30{,}50}{48{,}00} = 0{,}6354 \approx 0{,}64$$

N-gain kelompok sebesar 0,64 termasuk kategori sedang berdasarkan kriteria pada Tabel 2 (Hake, 1998). Hasil ini menunjukkan bahwa selisih rata-rata mencapai sekitar 64% dari peningkatan maksimum yang masih mungkin dicapai berdasarkan rata-rata pretest. Sebanyak 17 dari 20 guru (85,00%) memperoleh nilai posttest sekurang-kurangnya 80. Tiga guru lainnya (15,00%) belum mencapai batas tersebut sehingga memerlukan penguatan materi dan pendampingan lanjutan.

Peningkatan nilai terjadi setelah peserta memperoleh materi mengenai karakteristik e-modul interaktif, konsep etnomatematika, potensi Aksara Lontara sebagai sumber belajar, dan cara menghubungkan bentuk Aksara Lontara dengan konsep garis dan sudut. Peserta tidak hanya menerima penjelasan, tetapi juga mengikuti demonstrasi, diskusi, latihan, dan simulasi. Kombinasi kegiatan tersebut memberikan kesempatan kepada peserta untuk menghubungkan pemahaman konseptual dengan pengalaman langsung menggunakan produk.

Pengalaman langsung selama demonstrasi, latihan, dan simulasi memberikan konteks bagi peserta untuk memahami penggunaan e-modul. Mailizar et al. (2021) menempatkan pengalaman menggunakan teknologi dan sikap terhadap pembelajaran elektronik sebagai faktor penting dalam penerimaan teknologi oleh guru matematika. UNESCO (2023) juga menekankan kesiapan guru dalam pemanfaatan teknologi pendidikan. Rujukan tersebut membantu menjelaskan relevansi pendampingan, tetapi hasil tes dalam kegiatan ini secara khusus menunjukkan perubahan pengetahuan, bukan bukti penguasaan keterampilan mengajar secara mandiri.

Meskipun terjadi peningkatan, hasil pretest dan posttest harus ditafsirkan secara terbatas. Kegiatan ini tidak menggunakan kelompok pembanding sehingga peningkatan nilai belum dapat dinyatakan sebagai pengaruh kausal pelatihan. Hasil tersebut lebih tepat menunjukkan perubahan pengetahuan peserta secara deskriptif setelah mengikuti rangkaian kegiatan.



Gambar 1. Perbandingan Nilai Rata-Rata Pretest dan Posttest Guru

Keterlaksanaan Kegiatan Pengabdian

Keterlaksanaan kegiatan dinilai menggunakan lembar observasi yang terdiri atas 18 indikator dengan skala penilaian 1–4. Aspek yang diamati mencakup pembukaan, penyampaian materi, demonstrasi produk, pendampingan, keterlibatan peserta, praktik penggunaan e-modul, simulasi pembelajaran, refleksi, evaluasi, dan penutupan.

Hasil observasi menunjukkan skor keterlaksanaan sebesar 68 dari skor maksimum 72, atau 94,44%, yang termasuk kategori sangat baik. Rincian keterlaksanaan pada setiap tahap disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Observasi Keterlaksanaan Kegiatan

Tahap kegiatan	Jumlah indikator	Skor diperoleh	Skor maksimum	Persentase	Kategori
Pembukaan dan orientasi	3	12	12	100,00%	Sangat baik
Penyampaian materi dan demonstrasi	5	19	20	95,00%	Sangat baik
Pendampingan penggunaan e-modul	4	15	16	93,75%	Sangat baik
Praktik atau simulasi pembelajaran	3	11	12	91,67%	Sangat baik
Evaluasi, refleksi, dan penutupan	3	11	12	91,67%	Sangat baik
Keseluruhan	**18**	**68**	**72**	**94,44%**	**Sangat baik**

Tahap pembukaan dan orientasi memperoleh persentase 100%. Hasil ini menunjukkan bahwa penyampaian tujuan, penjelasan tahapan kegiatan, dan pengondisian peserta terlaksana sesuai rencana. Tahap penyampaian materi dan demonstrasi mencapai 95,00%, sedangkan pendampingan penggunaan e-modul mencapai 93,75%. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa materi dan demonstrasi dapat dilaksanakan dengan baik serta peserta memperoleh bantuan selama mengoperasikan produk.

Tahap praktik atau simulasi pembelajaran serta evaluasi, refleksi, dan penutupan masing-masing mencapai 91,67%. Kedua tahap tetap termasuk kategori sangat baik, meskipun persentasenya lebih rendah daripada tahap lainnya. Perbedaan tersebut menjadi dasar untuk meninjau kembali alokasi waktu dan pemerataan kesempatan praktik. Penjelasan mengenai kendala pelaksanaan perlu dibaca bersama hasil refleksi dan tanggapan terbuka peserta.

Secara keseluruhan, persentase keterlaksanaan sebesar 94,44% menunjukkan bahwa tahapan program dijalankan sesuai dengan indikator observasi yang digunakan. Skor keterlaksanaan menggambarkan pelaksanaan program dan tidak secara langsung mengukur kompetensi peserta. Demonstrasi, pendampingan, dan simulasi menyediakan kesempatan untuk mengenali prosedur serta mencoba produk, selaras dengan pentingnya pengalaman penggunaan teknologi dalam penerimaan pembelajaran elektronik (Mailizar et al., 2021).



Gambar 2. Penyampaian Materi E-Modul dan Etnomatematika



Gambar 3. Pendampingan Penggunaan E-Modul oleh Tim Pelaksana

Penerapan E-Modul Interaktif Berbasis Etnomatematika Aksara Lontara

Produk teknologi yang diterapkan dalam kegiatan ini berupa E-Modul Interaktif Berbasis Etnomatematika Aksara Lontara pada materi garis dan sudut. Produk dirancang untuk membantu guru menyajikan pembelajaran matematika yang interaktif dan berkaitan dengan budaya lokal peserta didik.

Tabel 6. Spesifikasi Produk yang Diterapkan

Komponen	Spesifikasi
Jenis produk	Bahan ajar elektronik interaktif
Pengguna	Guru dan peserta didik SMP
Materi	Garis dan sudut
Konteks budaya	Bentuk dan pola Aksara Lontara
Isi	Tujuan pembelajaran, petunjuk, materi, contoh, aktivitas, latihan, dan evaluasi
Unsur media	Teks, gambar, ilustrasi, tautan, dan aktivitas interaktif
Perangkat akses	Komputer, laptop, tablet, dan telepon pintar
Pola penggunaan	Klasikal, kelompok, dan belajar mandiri dengan bimbingan guru

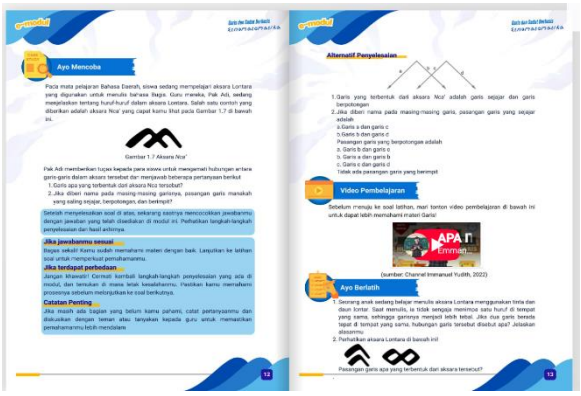
Pada tahap pendampingan, peserta mempraktikkan cara mengakses e-modul, menggunakan menu navigasi, membuka materi, mengamati bentuk Aksara Lontara, menjalankan aktivitas interaktif, dan mengerjakan latihan. Peserta juga mengidentifikasi bentuk garis sejajar, garis berpotongan, jenis sudut, dan hubungan antarsudut yang direpresentasikan melalui bentuk Aksara Lontara.

Pemanfaatan Aksara Lontara memberikan konteks lokal bagi pembelajaran matematika. Sudarmin et al. (2025) menemukan bahwa Aksara Lontara memuat unsur matematika berupa konsep himpunan, bilangan, dan geometri. Temuan tersebut mendukung penggunaannya sebagai sumber belajar matematika. Pengintegrasian konteks budaya juga sejalan dengan kerangka literasi matematika yang menekankan kemampuan merumuskan, menggunakan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks kehidupan (OECD, 2023).

Produk menggabungkan materi garis dan sudut, fitur digital interaktif, dan konteks budaya Aksara Lontara dalam satu bahan ajar. Teks, gambar, aktivitas, latihan, dan evaluasi menyediakan pilihan penyajian materi bagi guru. Konteks budaya lokal digunakan sebagai titik awal eksplorasi konsep matematika. Kebermanfaatan produk untuk pembelajaran di kelas masih perlu dievaluasi melalui penerapan langsung bersama peserta didik.

Hasil penelitian Scristia et al. (2024) menunjukkan bahwa e-modul interaktif pada materi garis sejajar dan sudut dapat dikembangkan menjadi bahan ajar yang valid dan praktis dalam konteks penelitian mereka. Ramdhani et al. (2025) juga menunjukkan bahwa e-modul interaktif perlu didukung oleh alur belajar yang jelas, aktivitas penyelidikan, penyajian materi dalam berbagai format, dan umpan balik formatif. Dengan demikian, kebermanfaatan e-modul tidak hanya ditentukan oleh tampilan digital, tetapi juga oleh kualitas rancangan pembelajarannya.

Produk yang diterapkan masih memiliki beberapa keterbatasan. Penggunaan fitur tertentu bergantung pada ketersediaan perangkat dan akses internet. Perbedaan kemampuan digital peserta juga memengaruhi kecepatan pengoperasian produk. Selain itu, cakupan materi masih terbatas pada garis dan sudut serta belum dilengkapi dengan sistem pencatatan kemajuan pengguna secara otomatis. Keterbatasan tersebut menunjukkan perlunya pengembangan produk untuk materi lain, penyediaan versi yang dapat digunakan secara luring, dan penambahan panduan penggunaan yang lebih rinci.



Gambar 4. Tampilan E-Modul Interaktif Berbasis Etnomatematika Aksara Lontara

Respons Peserta terhadap Kegiatan

Respons peserta diukur menggunakan angket yang terdiri atas 10 pernyataan dengan skala Likert lima tingkat. Aspek yang dinilai meliputi kejelasan materi, kesesuaian materi, kemudahan penggunaan produk, tampilan dan interaktivitas, relevansi budaya lokal, kebermanfaatan kegiatan, kemampuan fasilitator, kualitas pendampingan, kemungkinan penerapan di kelas, dan minat menggunakan e-modul.

Hasil analisis angket menunjukkan jumlah skor sebesar 888 dari skor maksimum 1.000. Persentase capaian skor angket adalah 88,80%, dengan rata-rata 4,44 pada skala 1–5, yang termasuk kategori sangat positif. Ukuran ini menggambarkan capaian skor keseluruhan angket. Rincian setiap aspek disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Angket Respons Peserta

No.	Aspek yang dinilai	Skor	Rata-rata	Jumlah jawaban positif	Kategori
1	Kejelasan materi pelatihan	91	4,55	19	Sangat positif
2	Kesesuaian materi dengan kebutuhan guru	90	4,50	19	Sangat positif
3	Kemudahan penggunaan e-modul	87	4,35	17	Sangat positif
4	Tampilan dan interaktivitas produk	89	4,45	18	Sangat positif

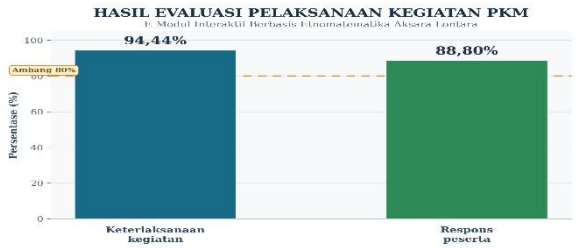
No.	Aspek yang dinilai	Skor	Rata-rata	Jumlah jawaban positif	Kategori
5	Relevansi Aksara Lontara	92	4,60	20	Sangat positif
6	Kebermanfaatan kegiatan	91	4,55	19	Sangat positif
7	Kemampuan fasilitator	90	4,50	19	Sangat positif
8	Kualitas pendampingan	88	4,40	18	Sangat positif
9	Kemungkinan penerapan di kelas	85	4,25	16	Sangat positif
10	Minat menggunakan e-modul	85	4,25	16	Sangat positif
	Keseluruhan	**888**	**4,44**	**181**	**Sangat positif**

Catatan. Jawaban positif mencakup pilihan setuju dan sangat setuju. Jumlahnya adalah 181 dari 200 jawaban (90,50%).

Persentase capaian skor angket adalah 888/1.000 × 100% = 88,80%.

Sebanyak 181 dari 200 jawaban pada seluruh butir angket termasuk jawaban setuju dan sangat setuju sehingga proporsi jawaban positif mencapai 90,50%. Persentase ini dihitung berdasarkan frekuensi jawaban, sedangkan persentase 88,80% dihitung berdasarkan capaian skor angket. Dengan demikian, kedua angka tersebut menggambarkan ukuran yang berbeda dan bukan persentase jumlah peserta. Aspek relevansi Aksara Lontara memperoleh rata-rata tertinggi, yaitu 4,60, diikuti kejelasan materi dan kebermanfaatan kegiatan dengan rata-rata masing-masing 4,55.

Aspek kemungkinan penerapan di kelas dan minat menggunakan e-modul memperoleh rata-rata terendah, masing-masing 4,25. Kedua aspek tetap dinilai positif, tetapi skornya menunjukkan bahwa penerimaan terhadap kegiatan belum dapat disamakan dengan kesiapan menerapkan produk secara mandiri. Faktor seperti perangkat, akses internet, kemampuan digital, dan alokasi waktu perlu ditelaah dalam pendampingan lanjutan; angket ini belum membuktikan hubungan faktor-faktor tersebut dengan respons peserta. Jawaban atas pertanyaan terbuka dikelompokkan menjadi tiga tema: ketertarikan pada integrasi Aksara Lontara, manfaat pendampingan langsung dalam memahami fitur e-modul, serta kebutuhan penambahan waktu praktik dan pengembangan materi lain. Tanggapan tersebut menjadi dasar perencanaan tindak lanjut program.



Gambar 5. Persentase Keterlaksanaan Kegiatan dan Capaian Skor Angket Respons Peserta

Ketercapaian Target Kegiatan

Ketercapaian target dievaluasi dengan membandingkan hasil kegiatan dan indikator keberhasilan yang telah ditetapkan. Ringkasan perbandingan tersebut disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Tingkat Ketercapaian Target Kegiatan

Target	Indikator keberhasilan	Hasil evaluasi	Status
Meningkatnya pengetahuan guru	N-gain minimal kategori sedang	0,64	Tercapai
Guru mencapai nilai posttest ≥80	Minimal 80% peserta	85,00%	Tercapai
Kegiatan terlaksana dengan baik	Persentase minimal 61%	94,44%	Tercapai
Capaian skor angket respons peserta	Persentase minimal 61%	88,80%	Tercapai
Tersedianya produk pembelajaran	Satu produk dapat digunakan	Satu e-modul	Tercapai

Berdasarkan indikator evaluasi yang digunakan, seluruh target kegiatan tercapai. Selisih rata-rata pengetahuan guru adalah 30,50 poin dengan N-gain kelompok sebesar 0,64 dalam kategori sedang. Sebanyak 85,00% peserta mencapai nilai posttest minimal 80.

Keterlaksanaan program mencapai 94,44%, sedangkan persentase capaian skor angket respons peserta mencapai 88,80%. Satu produk E-Modul Interaktif Berbasis Etnomatematika Aksara Lontara digunakan dalam pendampingan dan simulasi pembelajaran.

Ketercapaian tersebut menunjukkan bahwa kegiatan memenuhi target evaluasi program yang ditetapkan. Hasilnya terbatas pada perubahan pengetahuan, keterlaksanaan kegiatan, penerimaan peserta, dan penggunaan awal produk. Konsistensi pemanfaatan e-modul serta keterampilan guru dalam pembelajaran nyata belum dinilai secara langsung. Evaluasi lanjutan di kelas diperlukan untuk menilai keberlanjutan penggunaan produk dan hasil belajar peserta didik.

SIMPULAN DAN SARAN

Pelatihan dan pendampingan pemanfaatan E-Modul Interaktif Berbasis Etnomatematika Aksara Lontara di SMP Negeri 6 Watampone memenuhi target evaluasi kegiatan. Pada 20 guru peserta, rata-rata pengetahuan meningkat dari 52,00 pada pretest menjadi 82,50 pada posttest, dengan selisih 30,50 poin dan N-gain kelompok sebesar 0,64 dalam kategori sedang. Sebanyak 17 guru (85,00%) mencapai nilai posttest minimal 80. Keterlaksanaan kegiatan mencapai 94,44% dalam kategori sangat baik, sedangkan persentase capaian skor angket respons peserta mencapai 88,80% dalam kategori sangat positif. Proporsi jawaban setuju dan sangat setuju pada seluruh butir angket adalah 90,50%. Kegiatan memberikan pengalaman awal kepada guru dalam mengoperasikan dan menyimulasikan penggunaan e-modul pada materi garis dan sudut dengan konteks Aksara Lontara. Hasil ini menunjukkan perubahan pengetahuan secara deskriptif dan penerimaan peserta terhadap program; keterampilan penerapan mandiri serta hasil belajar peserta didik masih memerlukan evaluasi lanjutan.

Tindak lanjut kegiatan perlu memprioritaskan tambahan waktu praktik, pemerataan kesempatan simulasi, dan pendampingan penerapan e-modul di kelas. Evaluasi berikutnya dapat menggunakan tes kinerja, observasi pembelajaran, dan wawancara untuk menilai keterampilan serta kendala guru secara lebih langsung. Pengembangan produk juga perlu mempertimbangkan materi matematika lain, petunjuk penggunaan yang lebih rinci, dan akses luring sesuai kebutuhan sekolah mitra.

DAFTAR RUJUKAN

Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, *66*(1), 64–74. https://doi.org/10.1119/1.18809

Mailizar, M., Almanthari, A., & Maulina, S. (2021). Examining Teachers' Behavioral Intention to Use E-learning in Teaching of Mathematics: An Extended TAM Model. *Contemporary Educational Technology*, *13*(2), ep298. https://doi.org/10.30935/cedtech/9709

OECD. (2023). *PISA 2022 Assessment and Analytical Framework*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/dfe0bf9c-en

Prahmana, R. C. I. (2022). Ethno-Realistic Mathematics Education: The promising learning approach in the city of culture. *SN Social Sciences*, *2*(12), 257. https://doi.org/10.1007/s43545-022-00571-w

Ramdhani, S., Nurcahyono, N. A., & Nirmala, S. D. (2025). Designing Interactive E-Modules Based on Differentiated Instruction and the Theory of Didactical Situations for Primary Mathematics Education. *Educational Process International Journal*, *17*(1). https://doi.org/10.22521/edupij.2025.17.368

Scristia, S., Herman, T., Sholihat, M. N., & Sari, N. (2024). Development of an interactive E-Module based on realistic mathematics education (RME) to enhance students' mathematical reasoning skills on parallel lines and angles. *Jurnal Gantang*, *9*(2), 229–242. https://doi.org/10.31629/jg.v9i2.6955

Sudarmin, Kusumayanti, A., Baharuddin, & Nurul Rezky. (2025). Eksplorasi Etnomatematika Aksara Lontara dalam Pembelajaran Matematika Jenjang Sekolah Menengah Pertama. *Mandalika Mathematics and Educations Journal*, *7*(3), 1319–1335. https://doi.org/10.29303/jm.v7i3.9603

UNESCO. (2023). *Global Education Monitoring Report 2023: Technology in education: A tool on whose terms?* (1st ed.). GEM Report UNESCO. https://doi.org/10.54676/UZQV8501