

## **PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS ETNOMATEMATIKA PADA MATERI BANGUN RUANG KELAS IX**

**Annisa Nur Fadillah<sup>1</sup>, Azainil<sup>2</sup>, Kurniawan<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Universitas Mulawarman Samarinda; [anisanur416@gmail.com](mailto:anisanur416@gmail.com)

<sup>2</sup>Universitas Mulawarman Samarinda; [azainil@fkip.unmul.ac.id](mailto:azainil@fkip.unmul.ac.id)

<sup>3</sup>Universitas Mulawarman Samarinda; [kurniawan@fkip.unmul.ac.id](mailto:kurniawan@fkip.unmul.ac.id)

---

### **ARTICLE INFO**

#### ***Article history:***

Received; 12 September 2026

Revised; 15 Oktober 2026

Accepted; 21 Oktober 2026

---

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan mengembangkan e-modul matematika berbasis etnomatematika pada materi luas permukaan tabung dan kerucut kelas IX serta mendeskripsikan kelayakan dan kepraktisan awalnya. Penelitian menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model ADDIE yang dilaksanakan sampai tahap development, termasuk validasi, revisi, dan uji coba terbatas. Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 10 Samarinda pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026. Produk mengintegrasikan anjat dan seraung, dua objek budaya Kalimantan Timur, melalui kegiatan mengamati bentuk, mengidentifikasi unsur bangun, memodelkan bentuk geometri, dan menyelesaikan soal kontekstual. E-modul dibuat dengan PowerPoint dan iSpring Suite 11, dipublikasikan dalam HTML5, lalu dikonfigurasi sebagai Progressive Web App (PWA). Penilaian dilakukan oleh satu ahli materi dan tiga ahli media; respons kepraktisan dikumpulkan dari dua guru matematika dan 10 siswa kelas IX. Data dianalisis secara deskriptif melalui persentase penilaian dan telaah tanggapan kualitatif. Hasil validasi ahli materi sebesar 70% (layak) dan ahli media sebesar 86,67% (sangat layak). Respons guru mencapai 87,90% dan respons siswa 83,71%, keduanya berkategori sangat praktis pada uji terbatas. Dengan demikian, e-modul memenuhi kriteria kelayakan dan menunjukkan kepraktisan awal pada subjek yang diuji. Efektivitas terhadap hasil belajar dan fungsi PWA pada berbagai perangkat masih memerlukan pengujian lebih lanjut.

**Kata kunci:** ADDIE, Bangun Ruang, E-Modul, Etnomatematika, PWA.

---

### **ABSTRACT**

*This study developed an ethnomathematics-based mathematics e-module on the surface area of cylinders and cones for Grade IX and described its feasibility and initial practicality. The study employed a Research and Development (R&D) approach based on the ADDIE model, conducted through the development stage, which included expert validation, product revision, and limited user testing. The study took place at SMP Negeri 10 Samarinda during the first semester of the 2025/2026 academic year. The e-module incorporates anjat and seraung, two cultural objects from East Kalimantan, through activities involving shape observation, identification of geometric elements, geometric modelling, and contextual problem solving. It was produced using PowerPoint and iSpring Suite 11, published in HTML5, and configured as a Progressive Web App (PWA). One subject-matter expert and three media experts evaluated its feasibility, while two mathematics teachers and 10 Grade IX students assessed its practicality. Descriptive analysis combined assessment percentages and qualitative responses.*

---

*Subject-matter validation reached 70% (feasible) and media validation reached 86.67% (highly feasible). Teacher and student response scores were 87.90% and 83.71%, respectively, both indicating high practicality in this limited trial. The findings support the e-module's feasibility and initial practicality for the participants involved, but do not establish effectiveness in improving learning outcomes. Broader testing of PWA compatibility and learning effectiveness remains necessary.*

**Keywords:** ADDIE, 3D shapes, e-module, ethnomathematics, PWA.

*This is an open access article under the [CC BY](#) license.*




---

**Corresponding Author:**

Annisa Nur Fadillah

Universitas Mulawarman Samarinda; [anisanur416@gmail.com](mailto:anisanur416@gmail.com)

---

## 1. PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran wajib dalam pendidikan formal yang berperan penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, kritis, sistematis, dan pemecahan masalah (Jannah et al., 2024). Selain menjadi dasar bagi penguasaan berbagai bidang ilmu pengetahuan, matematika juga digunakan dalam beragam aktivitas kehidupan sehari-hari. Meskipun demikian, pembelajaran matematika masih menghadapi tantangan, terutama karena sebagian siswa menganggap matematika sebagai mata pelajaran yang sulit dan abstrak. Persepsi tersebut dapat berkaitan dengan pembelajaran yang lebih menekankan pada penghafalan rumus dan penyelesaian soal secara prosedural daripada pemahaman konsep. Salah satu materi yang membutuhkan pemahaman konseptual dan kemampuan visualisasi adalah geometri, khususnya bangun ruang sisi lengkung. Pusat Penilaian Pendidikan 2019 melaporkan nilai rata-rata sebesar 31,31 pada materi luas permukaan bangun ruang berdasarkan data Ujian Nasional tahun 2019 sebagaimana dirujuk dalam penelitian ini. Data tersebut memberikan gambaran historis mengenai tantangan pembelajaran geometri, meskipun tidak dapat secara langsung menggambarkan kondisi kemampuan siswa saat ini. Oleh karena itu, diperlukan upaya pengembangan pembelajaran yang dapat membantu siswa memahami konsep matematika secara lebih konkret dan kontekstual.

Kesulitan dalam mempelajari matematika tidak hanya berkaitan dengan karakteristik materi, tetapi juga dengan cara konsep disajikan dan dipelajari (Yatri, 2025). Pada materi bangun ruang sisi lengkung, siswa perlu memahami karakteristik bangun, mengidentifikasi unsur-unsurnya, menghubungkan representasi visual dengan konsep matematis, serta menerapkan rumus dalam penyelesaian masalah. Apabila pembelajaran hanya berorientasi pada penghafalan rumus, siswa berpotensi mengalami kesulitan dalam memahami hubungan antarkonsep dan menerapkan pengetahuan pada situasi yang berbeda. Marasabessy et al, membahas permasalahan pemahaman konsep dalam pembelajaran matematika yang berkaitan dengan kemampuan siswa menggunakan dan memahami konsep

matematis (Marasabessy et al., 2021). Kondisi tersebut menunjukkan pentingnya pembelajaran yang tidak hanya berorientasi pada hasil perhitungan, tetapi juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk membangun pemahaman melalui ilustrasi, aktivitas eksplorasi, dan penyelesaian masalah kontekstual. Dengan demikian, pemilihan bahan ajar yang sesuai menjadi salah satu aspek penting dalam mendukung tercapainya tujuan pembelajaran matematika.

Temuan awal dalam analisis kebutuhan memperjelas urgensi pengembangan: responden melaporkan kesulitan mengidentifikasi unsur bangun ruang dan menggunakan rumus dalam soal kontekstual. Sebanyak 80% responden telah mengenal anjat dan seraung, sedangkan 70% belum pernah belajar matematika dengan pendekatan berbasis budaya. Seluruh responden melaporkan memiliki telepon pintar, tetapi 80% belum pernah menggunakan aplikasi pembelajaran matematika. Persentase ini mendeskripsikan responden pada tahap analisis kebutuhan, bukan gambaran seluruh populasi siswa kelas IX. Kombinasi kedekatan dengan objek budaya dan kebutuhan terhadap bahan ajar digital tersebut menjadi alasan pemilihan konteks serta format produk.

Bahan ajar berperan sebagai sarana untuk membantu guru menyampaikan materi sekaligus memfasilitasi siswa dalam belajar secara mandiri (Chaeratunnisa et al., 2025; Famulaqih & Lukman, 2024). Buku teks masih menjadi salah satu sumber pembelajaran yang digunakan di sekolah, tetapi penyajian yang kurang kontekstual atau terbatasnya visualisasi dapat menjadi kendala dalam memahami konsep abstrak bagi sebagian siswa. Modul dapat menjadi alternatif karena materi disusun secara sistematis berdasarkan tujuan pembelajaran, uraian konsep, contoh, dan latihan. Nengsih dan Norhafizah, menekankan pentingnya pengembangan modul yang disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran agar kegiatan belajar menjadi lebih bermakna (Nengsih et al., 2024; Norhafizah, 2025). Seiring perkembangan teknologi digital, modul dapat dikembangkan dalam bentuk modul elektronik atau electronic module (e-modul). E-modul memungkinkan penyajian materi melalui kombinasi teks, gambar, ilustrasi, video, dan latihan interaktif sesuai dengan fitur yang tersedia. Karakteristik tersebut berpotensi mendukung visualisasi materi bangun ruang sisi lengkung serta memberikan pengalaman belajar yang lebih fleksibel. Dengan demikian, pengembangan e-modul perlu mempertimbangkan bukan hanya aspek teknologi, tetapi juga ketepatan materi, keterbacaan, kemudahan penggunaan, dan kebutuhan siswa.

Pembelajaran matematika dapat dihubungkan dengan praktik budaya melalui pendekatan etnomatematika, yakni kajian mengenai gagasan dan aktivitas matematis yang hadir dalam konteks sosial budaya. Amirah dan Budiarto (2022) menunjukkan bahwa konsep matematika dapat dikenali melalui objek dan aktivitas budaya. Dalam penelitian ini, etnomatematika tidak ditempatkan sekadar sebagai ilustrasi, tetapi sebagai titik awal aktivitas belajar: siswa mengamati anjat dan seraung, mengidentifikasi unsur bentuk, menyederhanakan objek nyata menjadi model tabung atau kerucut, lalu menggunakan model tersebut untuk menalar luas permukaan. Karena bentuk benda budaya tidak selalu

merupakan tabung atau kerucut sempurna, proses idealisasi dan batas penerapan rumus harus dijelaskan kepada siswa.

Penggabungan e-modul interaktif dengan etnomatematika memberikan kesempatan untuk menyajikan objek budaya melalui foto, ilustrasi jaring-jaring, animasi, dan masalah terstruktur (Fadillah et al., 2025). Kebutuhan penggunaan perangkat digital sebaiknya dinilai dari kondisi peserta didik di lokasi penelitian, bukan dari data umum yang tidak sebanding. Hasil angket kebutuhan pada penelitian ini menunjukkan bahwa seluruh responden memiliki telepon pintar dan 80% belum pernah menggunakan aplikasi pembelajaran matematika. Temuan tersebut menjadi dasar pertimbangan aksesibilitas e-modul, sementara keterjangkauan jaringan, jenis peramban, dan kompatibilitas perangkat tetap merupakan aspek teknis yang perlu diperiksa.

Penelitian terdahulu menunjukkan beragam bentuk integrasi etnomatematika dalam bahan ajar. Andang et al. (2024) mengembangkan e-modul geometri berbasis etnomatematika bagi siswa SMP dengan orientasi pemecahan masalah matematis. Andzin et al. (2024) mengembangkan modul bangun ruang sisi lengkung yang berorientasi pada berpikir kritis. Kasmilawati et al. (2025) meneliti modul numerasi berbasis etnomatematika pada siswa sekolah dasar. Pratama dan Yelken (2024) menelaah pembelajaran berbasis etnomatematika melalui meta-analisis literasi matematis. Hasil-hasil tersebut menjadi pembanding dalam menentukan posisi produk yang dikembangkan, tetapi tidak serta-merta membuktikan efektivitas e-modul dalam penelitian ini.

Dibandingkan produk terdahulu, penelitian ini menempatkan objek budaya Kalimantan Timur, yaitu anjat dan seraung, sebagai konteks kegiatan pembelajaran luas permukaan tabung dan kerucut kelas IX. Kekhasan produk terletak pada urutan kegiatan dari pengamatan benda budaya, pemodelan geometri dan jaring-jaring, hingga penyelesaian persoalan kontekstual melalui e-modul HTML5 yang dikonfigurasi sebagai PWA. Penelitian Andzin et al. (2024) telah mengembangkan modul etnomatematika untuk bangun ruang sisi lengkung dan Andang et al. (2024) telah meneliti e-modul geometri pada jenjang SMP. Oleh karena itu, kebaruan produk ini diposisikan pada perpaduan konteks budaya, cakupan materi, alur aktivitas, dan bentuk penyajian digital, bukan pada klaim bahwa penggabungan etnomatematika dengan e-modul baru pertama kali dilakukan.

Berdasarkan uraian tersebut, tujuan penelitian ini adalah mengembangkan e-modul berbasis etnomatematika untuk materi luas permukaan tabung dan kerucut pada kelas IX SMP Negeri 10 Samarinda, mendeskripsikan kelayakan produk menurut ahli materi dan ahli media, serta menilai kepraktisan awal berdasarkan respons guru dan siswa. Hasil penelitian diharapkan memberikan alternatif bahan ajar yang menghubungkan budaya lokal dengan konsep matematika. Ruang lingkup penilaian dibatasi pada pengembangan, validasi, dan uji coba terbatas; pengaruhnya terhadap peningkatan hasil belajar tidak menjadi variabel yang diuji.

## **2. METODE**

Penelitian menggunakan metode penelitian dan pengembangan (Research and Development/R&D) untuk menghasilkan e-modul matematika berbasis etnomatematika pada materi luas permukaan tabung dan kerucut kelas IX. Kerangka kerja yang diacu ialah ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) karena urutannya mendukung penetapan kebutuhan, perancangan, pengembangan, dan penilaian produk (Hidayat & Nizar, 2021). Pelaksanaan penelitian dibatasi pada Analysis, Design, dan Development. Pada tahap Development, produk divalidasi, diperbaiki, dan diuji kepraktisannya dalam kelompok terbatas sebagai evaluasi formatif terhadap rancangan. Pembatasan dilakukan karena tujuan penelitian adalah menghasilkan produk awal yang layak dan praktis, bukan menguji dampak pembelajaran dalam penerapan kelas secara menyeluruh. Karena itu, tahap Implementation dan Evaluation dalam arti pengujian lapangan skala luas dan evaluasi hasil belajar tidak diklaim telah dilaksanakan.

Penelitian dilakukan di SMP Negeri 10 Samarinda pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026. Pihak yang terlibat meliputi satu dosen Pendidikan Matematika Universitas Mulawarman sebagai validator materi; tiga validator media yang terdiri atas dosen Pendidikan Komputer, dosen Pendidikan Matematika, dan guru berkompetensi dalam teknologi pembelajaran; serta dua guru matematika dan 10 siswa kelas IX sebagai pengguna pada uji kepraktisan terbatas. Pemilihan subjek bersifat purposif sesuai fungsi masing-masing dalam pengembangan. Jumlah 10 siswa merujuk pada uji kepraktisan, tidak otomatis dianggap sebagai jumlah responden angket analisis kebutuhan jika tidak didukung rekap instrumen aslinya.

Tahap Analysis dilaksanakan melalui wawancara guru matematika dan angket analisis kebutuhan siswa. Informasi yang dihimpun meliputi materi bangun ruang yang sulit, kemampuan siswa mengenali unsur geometri, pengalaman menggunakan bahan ajar digital, ketersediaan telepon pintar, serta pengetahuan awal mengenai anjat dan seraung. Data wawancara digunakan untuk merumuskan masalah pembelajaran, sedangkan persentase jawaban angket dipakai untuk menggambarkan kebutuhan responden. Pada tahap ini dilakukan pula pemetaan konsep luas permukaan tabung dan kerucut terhadap ciri geometris yang dapat diamati pada kedua objek budaya. Hasil analisis menjadi dasar penetapan sasaran pengguna, cakupan materi, dan alur aktivitas dalam produk.

Tahap Design meliputi perumusan tujuan pembelajaran, penyusunan alur materi, rancangan layar dan navigasi, latihan, serta rancangan instrumen penilaian. Integrasi etnomatematika dijabarkan dalam empat kegiatan berurutan: (1) mengamati foto dan karakteristik anjat atau seraung; (2) mengenali unsur tabung atau kerucut melalui pemodelan bentuk; (3) menguraikan selimut, alas, jaring-jaring, dan ukuran yang diperlukan untuk menghitung luas permukaan; serta (4) menyelesaikan dan merefleksikan soal kontekstual yang menjelaskan penyederhanaan bentuk benda nyata. Produk dirancang dalam Microsoft PowerPoint dan iSpring Suite 11, kemudian disiapkan untuk keluaran HTML5. Konfigurasi PWA dilakukan menggunakan manifest.json dan service-worker.js serta diunggah melalui

Netlify. Penyebutan PWA merujuk pada bentuk pengemasan produk; fungsi instalasi maupun akses luring tetap memerlukan pengujian terpisah.

Pada tahap Development, desain diwujudkan menjadi e-modul awal dengan halaman pembuka, tujuan pembelajaran, visualisasi objek budaya, penjelasan konsep, animasi, latihan, kuis, dan petunjuk penggunaan. Satu ahli materi menilai kesesuaian kurikulum, penyajian materi, dan evaluasi; tiga ahli media menilai tampilan, rekayasa perangkat lunak, serta keterlaksanaan. Saran ahli dipetakan menjadi tindakan revisi sebelum uji pengguna. Selanjutnya, dua guru matematika dan 10 siswa kelas IX memberikan respons melalui angket kepraktisan serta masukan terbuka terkait keterbacaan, fungsi, navigasi, dan pengalaman menggunakan e-modul. Kegiatan ini merupakan uji coba produk skala terbatas di dalam tahap pengembangan, bukan tahap implementasi pembelajaran dalam desain eksperimen.

Instrumen yang digunakan berupa pedoman wawancara guru, angket kebutuhan siswa, lembar validasi materi, lembar validasi media, dan angket respons guru serta siswa. Indikator validasi materi mencakup kesesuaian dengan kurikulum, ketepatan dan urutan penyajian, serta kesesuaian evaluasi. Validasi media mencakup tampilan, rekayasa perangkat lunak, dan keterlaksanaan, sedangkan angket respons guru menilai tampilan, perangkat lunak, penyajian materi, evaluasi, dan minat terhadap media. Angket siswa mencakup pengalaman pembelajaran matematika dan media pembelajaran. Skor penilaian dikonversi menjadi persentase dari skor maksimum pada instrumen masing-masing; jawaban terbuka dianalisis sebagai masukan kualitatif bagi revisi. Naskah akhir perlu dilengkapi kisi-kisi, jumlah butir, rentang skala, dan lembar instrumen asli agar pembaca dapat mereplikasi perhitungan; data tersebut tidak dicantumkan dalam dokumen sumber.

$$P = (\text{jumlah skor yang diperoleh} / \text{jumlah skor maksimum}) \times 100\%$$

Keterangan: P adalah persentase penilaian. Persentase mula-mula dihitung untuk masing-masing aspek menggunakan jumlah skor yang diperoleh dibagi skor maksimum aspek tersebut, kemudian dikalikan 100%. Jika suatu aspek dinilai oleh lebih dari satu validator atau pengguna, persentase aspek dinyatakan sebagai rerata persentase penilai. Nilai keseluruhan pada tabel hasil disajikan sebagai rerata aritmetika persentase antar-aspek, sehingga setiap aspek berkontribusi sama pada nilai keseluruhan. Komentar wawancara dan respons terbuka dibaca berulang, dikelompokkan menurut tema isi, tampilan, navigasi, dan kendala teknis, lalu dikaitkan dengan tindak lanjut revisi.

Kategori persentase yang digunakan secara konsisten dalam penelitian ini adalah 81–100% sangat layak/sangat praktis, 61–80% layak/praktis, 41–60% kurang layak/kurang praktis, 21–40% tidak layak/tidak praktis, dan 0–20% sangat tidak layak/sangat tidak praktis. Untuk kepentingan keputusan pengembangan, skor keseluruhan sekurang-kurangnya 61% dinyatakan memenuhi kriteria kelayakan atau kepraktisan awal. Namun, aspek dengan skor di bawah ambang tersebut tetap menjadi prioritas revisi walaupun rerata keseluruhan memenuhi kriteria. Kategori bersifat operasional untuk penelitian ini dan tidak menyatakan bahwa hasil belajar siswa telah meningkat.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### HASIL

##### a. Hasil Pengembangan E-Modul

Penelitian ini menghasilkan e-modul matematika berbasis etnomatematika dalam format Progressive Web App (PWA) pada materi luas permukaan tabung dan kerucut untuk siswa kelas IX SMP. Pengembangan produk menggunakan model ADDIE yang dibatasi sampai tahap Development, meliputi analisis kebutuhan, perancangan produk, pengembangan, validasi ahli, revisi, dan uji coba terbatas. Produk dirancang untuk menghubungkan konsep geometri dengan konteks budaya lokal Kalimantan Timur melalui pemanfaatan objek budaya sebagai representasi kontekstual bangun ruang.

Berdasarkan angket analisis kebutuhan, sebagian responden menyatakan kesulitan mengidentifikasi unsur bangun ruang dan menggunakan rumus dalam soal kontekstual. Sebanyak 80% responden mengenal anjat dan seraung, sedangkan 70% belum pernah mengikuti pembelajaran matematika berbasis budaya. Seluruh responden menyatakan memiliki telepon pintar dan 80% belum pernah menggunakan aplikasi pembelajaran matematika. Data tersebut menjadi alasan pemanfaatan objek budaya setempat serta format bahan ajar digital. Temuan angket adalah deskripsi kelompok responden pada tahap analisis kebutuhan dan tidak digunakan untuk menggeneralisasi kondisi seluruh siswa kelas IX. Jumlah responden tahap analisis kebutuhan perlu disajikan berdasarkan rekap asli sebelum penerbitan.

E-modul dikembangkan menggunakan Microsoft PowerPoint dan iSpring Suite 11. Materi dan media interaktif dipublikasikan dalam format HTML5, kemudian dikonfigurasi menjadi PWA. Produk memuat halaman utama, capaian dan tujuan pembelajaran, video animasi, ringkasan materi, latihan soal berbentuk permainan, kuis interaktif, dan profil pengembang.

Muatan etnomatematika dimasukkan ke dalam kegiatan inti e-modul. Anjat, tas tradisional masyarakat Dayak, digunakan sebagai konteks mengamati benda yang sebagian bentuknya menyerupai tabung, sedangkan seraung digunakan sebagai konteks benda yang bentuknya mendekati kerucut. Siswa diarahkan untuk membedakan bentuk fisik dan idealisasi matematisnya, mengenali alas serta selimut, mengamati jaring-jaring, lalu menyelesaikan pertanyaan mengenai luas permukaan berdasarkan ukuran yang ditentukan dalam model. Dengan demikian, foto budaya berfungsi sebagai sumber pengamatan, dan

konsep matematika dibangun melalui identifikasi, pemodelan, serta penyelesaian masalah; bukan hanya ditempel sebagai dekorasi.



**Gambar 1.** Objek budaya anjat sebagai konteks pembelajaran tabung



**Gambar 2.** Objek Budaya Seraung Sebagai Konteks Pembelajaran Kerucut

Alur pembelajaran disusun dari pengenalan anjat atau seraung, identifikasi unsur geometris, visualisasi jaring-jaring, penjelasan luas permukaan, hingga latihan dan kuis interaktif. Untuk tabung, model jaring-jaring terdiri atas dua lingkaran dan satu persegi panjang sehingga luas permukaan tabung tertutup dinyatakan dengan  $2\pi r^2 + 2\pi rt$ . Untuk kerucut, model terdiri atas satu lingkaran alas dan satu juring lingkaran sebagai selimut sehingga luas permukaannya dinyatakan dengan  $\pi r^2 + \pi rs$ , dengan  $r$  jari-jari alas,  $t$  tinggi tabung, dan  $s$  garis pelukis kerucut. Perbedaan ini penting agar siswa tidak menggunakan tinggi kerucut sebagai garis pelukis atau menghitung bagian permukaan yang tidak sesuai dengan kondisi benda budaya pada soal.



**Gambar 3.** Representasi bangun ruang dan jaring-jaring tabung serta kerucut

Dengan demikian, produk yang dikembangkan tidak hanya menyajikan materi dalam bentuk digital, tetapi juga menggabungkan visualisasi, interaksi, dan konteks budaya lokal. Karakteristik tersebut menjadi dasar untuk menilai kelayakan produk melalui validasi ahli dan kepraktisan awal berdasarkan respons guru serta siswa.

#### b. Hasil Validasi dan Revisi Produk

Validasi dilakukan sebelum uji coba terbatas untuk memperoleh penilaian mengenai kelayakan isi dan kualitas media. Validasi materi melibatkan satu dosen Pendidikan Matematika Universitas Mulawarman, sedangkan validasi media melibatkan tiga validator, yaitu dosen Pendidikan Komputer, dosen Pendidikan Matematika, dan guru yang kompeten di bidang teknologi pembelajaran.

##### 1. Hasil validasi ahli materi

Hasil penilaian ahli materi disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Hasil Validasi Ahli Materi**

| Aspek penilaian  | Persentase | Kategori     |
|------------------|------------|--------------|
| Kurikulum        | 80%        | Layak        |
| Penyajian materi | 60%        | Kurang layak |
| Evaluasi         | 70%        | Layak        |
| Rata-rata        | 70%        | Layak        |

Hasil validasi ahli materi menunjukkan nilai rata-rata 70% dan termasuk kategori layak berdasarkan kriteria operasional. Aspek kurikulum memperoleh 80% (layak), penyajian materi 60% (kurang layak), dan evaluasi 70% (layak). Nilai keseluruhan diperoleh dari rerata tiga persentase aspek, yakni  $(80\% + 60\% + 70\%) / 3 = 70\%$ . Karena hanya satu ahli materi yang dilibatkan, temuan ini menggambarkan penilaian validator tersebut, bukan konsensus sejumlah ahli.

Aspek penyajian materi memperoleh 60% dan menjadi prioritas revisi meskipun nilai keseluruhan berada pada kategori layak. Nilai tersebut menunjukkan kebutuhan penyempurnaan ketepatan representasi bangun, hubungan antara unsur geometri dan rumus, serta kejelasan langkah penyelesaian soal. Dalam konteks etnomatematika, siswa juga perlu diberi penjelasan bahwa bentuk anjat dan seraung didekati melalui model tabung serta kerucut, sehingga perhitungan luas permukaan berlaku pada model yang ditetapkan.

Masukan ahli materi ditindaklanjuti melalui penambahan capaian pembelajaran dan penjabaran tujuan pembelajaran, penyesuaian proporsi jaring-jaring tabung dan kerucut, perbaikan urutan animasi penyelesaian soal, serta penambahan dan penyesuaian soal kontekstual berbasis etnomatematika. Revisi ini bertujuan memperjelas hubungan antara objek budaya, model geometri, dan penerapan rumus matematika.

Skor 60% pada aspek penyajian materi ditempatkan dalam kategori kurang layak menurut interval 41–60% yang digunakan dalam metode. Istilah “perlu perbaikan” dipakai sebagai tindak lanjut terhadap aspek ini, bukan menggantikan kategori persentasenya. Oleh sebab itu, penambahan tujuan pembelajaran, pembenahan jaring-jaring, perbaikan urutan animasi, dan penyesuaian soal berbasis etnomatematika menjadi bagian penting dari penyempurnaan produk sebelum uji kepraktisan.

#### Hasil Validasi Ahli Media

Hasil validasi ahli media disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Validasi Ahli Media

| Aspek penilaian          | Validator 1 | Validator 2 | Validator 3 | Rata-rata    |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Tampilan                 | 82,86%      | 77,14%      | 100%        | 86,67%       |
| Rekayasa perangkat lunak | 80%         | 60%         | 80%         | 73,33%       |
| Keterlaksanaan           | 100%        | 100%        | 100%        | 100%         |
| Rata-rata keseluruhan    |             |             |             | 86,67%       |
| Kategori keseluruhan     |             |             |             | Sangat layak |

Tiga validator ahli media memberikan skor aspek tampilan sebesar 82,86%, 77,14%, dan 100% sehingga rata-ratanya 86,67%. Pada aspek rekayasa perangkat lunak diperoleh 80%, 60%, dan 80% dengan rata-rata 73,33%, sedangkan aspek keterlaksanaan memperoleh 100% dari ketiga validator. Nilai keseluruhan adalah rerata ketiga aspek, yaitu  $(86,67\% + 73,33\% + 100\%)/3 = 86,67\%$ , sehingga media termasuk sangat layak. Skor rekayasa perangkat lunak yang lebih rendah mengarahkan perhatian pada pengujian fungsi navigasi, input jawaban, dan kesesuaian tampilan antargawai.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa produk memperoleh penilaian positif berdasarkan indikator keterlaksanaan yang digunakan dalam instrumen. Namun, nilai 73,33% pada aspek rekayasa perangkat lunak menunjukkan bahwa fungsi teknis dan kemudahan penggunaan masih perlu diperhatikan, khususnya pada navigasi, fungsi interaktif, dan kompatibilitas perangkat. Dengan demikian, kelayakan media tidak hanya ditentukan oleh tampilan visual, tetapi juga oleh konsistensi fungsi dan kemudahan penggunaan.

Revisi produk berdasarkan masukan validator

Revisi produk dilakukan dengan mempertimbangkan hasil penilaian dan komentar dari ahli materi maupun ahli media. Ringkasan revisi disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3. Revisi Produk Berdasarkan Masukan Validator**

| Komponen                   | Masukan atau temuan                                      | Tindak lanjut revisi                                      |
|----------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Tujuan pembelajaran        | Capaian dan tujuan perlu diperjelas                      | Menambahkan capaian dan penjabaran tujuan pembelajaran    |
| Jaring-jaring bangun ruang | Proporsi jaring-jaring perlu disesuaikan                 | Memperbaiki representasi jaring-jaring tabung dan kerucut |
| Animasi                    | Urutan penyelesaian soal perlu diperbaiki                | Menyusun ulang urutan animasi                             |
| Soal kontekstual           | Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran perlu diperkuat    | Menyesuaikan soal berbasis etnomatematika                 |
| Tampilan                   | Warna latar dan ukuran huruf perlu disesuaikan           | Memperbaiki tampilan dan keterbacaan                      |
| Navigasi                   | Instruksi penggunaan perlu diperjelas                    | Memperbaiki navigasi dan petunjuk pengerjaan              |
| Kelengkapan produk         | Ringkasan materi dan profil pengembang perlu ditambahkan | Menambahkan ringkasan materi dan profil pengembang        |

Revisi berdasarkan masukan ahli merupakan bagian penting dalam pengembangan produk karena memungkinkan peneliti memperbaiki kekurangan sebelum produk digunakan oleh pengguna. Perbaikan tidak hanya diarahkan pada tampilan, tetapi juga pada ketepatan materi dan konsistensi antara tujuan pembelajaran, penyajian konsep, serta latihan.

Setelah revisi dilakukan, produk diuji secara terbatas untuk mengetahui kepraktisannya berdasarkan respons guru dan siswa.

### Hasil Uji Kepraktisan

Uji kepraktisan dilaksanakan secara terbatas terhadap dua guru matematika dan 10 siswa kelas IX SMP Negeri 10 Samarinda. Instrumen respons pengguna menilai pengalaman menggunakan produk, kejelasan penyajian, keterbacaan, kemudahan navigasi, serta fungsi materi dan evaluasi. Penilaian ini digunakan untuk menaksir penerimaan dan kepraktisan awal produk pada peserta uji, bukan untuk menguji peningkatan kemampuan matematis atau melakukan generalisasi pada seluruh peserta didik.

Respons guru matematika

Hasil angket respons guru disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Respons Guru Matematika

| Aspek penilaian          | Guru 1 | Guru 2 | Rata-rata      |
|--------------------------|--------|--------|----------------|
| Tampilan                 | 90%    | 80%    | 85%            |
| Rekayasa perangkat lunak | 90%    | 80%    | 85%            |
| Penyajian materi         | 95%    | 80%    | 87,50%         |
| Evaluasi                 | 100%   | 80%    | 90%            |
| Minat terhadap media     | 96%    | 88%    | 92%            |
| Rata-rata keseluruhan    |        |        | 87,90%         |
| Kategori                 |        |        | Sangat praktis |

Hasil angket menunjukkan bahwa rata-rata respons guru mencapai 87,9% dengan kategori sangat praktis. Aspek minat terhadap media memperoleh nilai tertinggi sebesar 92%, diikuti aspek evaluasi sebesar 90%, penyajian materi sebesar 87,5%, serta tampilan dan rekayasa perangkat lunak yang masing-masing memperoleh 85%.

Tingginya penilaian pada aspek minat terhadap media menunjukkan bahwa guru memberikan respons positif terhadap daya tarik e-modul berdasarkan indikator dalam angket. Penilaian terhadap aspek evaluasi juga menunjukkan bahwa fitur latihan dan kuis dipandang mendukung kegiatan pembelajaran. Meskipun demikian, hasil ini menggambarkan respons guru terhadap produk, bukan bukti langsung mengenai peningkatan pemahaman siswa atau efektivitas pembelajaran.

Respons peserta didik

Hasil angket respons peserta didik disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5. Hasil Respons Peserta Didik**

| <b>Aspek penilaian</b>       | <b>Persentase</b> | <b>Kategori</b>       |
|------------------------------|-------------------|-----------------------|
| Pembelajaran matematika      | 85,71%            | Sangat praktis        |
| Media pembelajaran           | 81,71%            | Sangat praktis        |
| <b>Rata-rata Keseluruhan</b> | <b>83,71%</b>     | <b>Sangat praktis</b> |

Berdasarkan Tabel 5, rata-rata respons peserta didik memperoleh persentase 83,71% dengan kategori sangat praktis. Aspek pembelajaran matematika memperoleh skor 85,71%, sedangkan aspek media pembelajaran memperoleh skor 81,71%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa siswa memberikan tanggapan positif terhadap pengalaman belajar dan penggunaan media berdasarkan indikator yang dinilai.

Skor aspek pembelajaran matematika yang lebih tinggi dibandingkan aspek media menunjukkan bahwa penilaian siswa terhadap dukungan produk dalam kegiatan belajar relatif lebih positif daripada penilaian terhadap media secara keseluruhan. Namun, data ini tidak dapat diartikan sebagai bukti bahwa pemahaman atau hasil belajar siswa meningkat, karena instrumen yang digunakan mengukur respons pengguna, bukan perubahan hasil belajar.

Secara kualitatif, dua kelompok pengguna memberi masukan yang berbeda namun saling melengkapi. Guru menilai integrasi objek budaya lokal relevan, tetapi menyarankan anjat dan seraung dalam bentuk fisik sebagai alat peraga agar siswa dapat membandingkan benda nyata dan model tabung atau kerucut. Siswa mengapresiasi tampilan interaktif dan animasi, sekaligus melaporkan kendala pada kolom jawaban di perangkat tertentu, perlunya pengaturan suara, dan kebutuhan petunjuk navigasi yang lebih jelas. Masukan tersebut diperlakukan sebagai data pendukung hasil angket, bukan sebagai pengganti pengukuran hasil belajar.

Tanggapan guru dan siswa dikelompokkan berdasarkan tindak lanjutnya: (1) perbaikan yang dilaporkan telah dilakukan, yaitu penambahan mute/unmute dan penjelasan navigasi; (2) kendala yang masih memerlukan uji teknis, yaitu fungsi input jawaban di perangkat atau peramban tertentu; serta (3) usulan pengembangan pembelajaran, yakni menghadirkan anjat dan seraung sebagai alat peraga nyata. Perbedaan antara revisi yang dilaksanakan dan rekomendasi yang belum diuji diperlukan agar pelaporan pengembangan tidak mengesankan bahwa seluruh masalah sudah terselesaikan.



Gambar 4. Tampilan halaman utama e-modul PWA



Gambar 5. Tampilan Latihan Dan Kuis Interaktif E-Modul



Gambar 6. Tampilan kuis interaktif pada e-modul

## PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan e-modul matematika berbasis etnomatematika dalam format PWA pada materi luas permukaan tabung dan kerucut kelas IX. Pengembangan

Annisa Nur Fadillah, Azainil, Kurniawan/Pengembangan E-Modul Berbasis Etnomatematika Pada Materi Bangun Ruang Kelas IX

dilakukan menggunakan model ADDIE sampai tahap Development, dengan rangkaian kegiatan berupa analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, validasi ahli, revisi, dan uji kepraktisan terbatas. Temuan utama penelitian mencakup kelayakan produk berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media serta kepraktisan awal berdasarkan respons guru dan siswa.

Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa sebagian besar responden mengenal anjat dan seraung, tetapi belum memiliki pengalaman belajar matematika berbasis budaya. Kondisi tersebut menjadi dasar pengembangan e-modul yang menghubungkan materi geometri dengan objek budaya yang dekat dengan lingkungan siswa. Penggunaan objek budaya diharapkan membantu siswa memulai pembelajaran dari bentuk yang dapat diamati, kemudian beralih ke representasi geometri dan rumus matematis. Namun, karena penelitian ini tidak mengukur perubahan hasil belajar, manfaat tersebut masih merupakan potensi pedagogis dari rancangan produk dan belum dapat dinyatakan sebagai dampak empiris terhadap kemampuan siswa.

Integrasi anjat dan seraung merupakan karakteristik penting produk. Kedua objek tersebut digunakan untuk membantu siswa mengamati bentuk geometri dan menghubungkannya dengan model tabung serta kerucut. Dalam pembelajaran luas permukaan, siswa perlu diarahkan untuk mengenali bagian permukaan yang dihitung, memahami bentuk jaring-jaring, mengidentifikasi ukuran yang diperlukan, dan menerapkan rumus sesuai konteks soal. Objek budaya berfungsi sebagai konteks awal pembelajaran, sedangkan proses idealisasi geometri membantu siswa memahami bahwa bentuk benda nyata tidak selalu identik dengan bangun matematika yang sempurna.

Penilaian ahli materi sebesar 70% termasuk layak, sedangkan ahli media memperoleh 86,67% dan termasuk sangat layak. Perbedaan nilai menunjukkan bahwa hasil penilaian tampilan dan pengoperasian produk lebih tinggi daripada aspek isi. Secara khusus, skor penyajian materi 60% termasuk kurang layak sehingga rata-rata materi sebesar 70% tidak boleh digunakan untuk meniadakan kebutuhan revisi. Penyesuaian jaring-jaring, penambahan tujuan pembelajaran, pengurutan animasi, dan perbaikan soal kontekstual merupakan tanggapan langsung atas kelemahan tersebut. Tanpa validasi ulang yang didokumentasikan setelah revisi, peningkatan skor ahli materi belum dapat diklaim.

Penggunaan media digital untuk bangun ruang sisi lengkung sejalan dengan pengembangan game edukasi Math-Village oleh Rafanti et al. (2023), yang sama-sama menekankan visualisasi serta penilaian kelayakan produk. Adapun Andzin et al. (2024) mengembangkan modul etnomatematika pada materi bangun ruang sisi lengkung sehingga menjadi pembanding terdekat dari sisi materi. Perbedaan penelitian ini terletak pada penggunaan anjat dan seraung sebagai konteks kegiatan pemodelan luas permukaan dan penyajian melalui e-modul yang dikonfigurasi sebagai PWA. Pembandingan tersebut menunjukkan posisi produk dalam literatur, tetapi tidak dapat dipakai untuk menarik kesimpulan bahwa hasil belajar meningkat.

Pengembangan e-modul berbasis etnomatematika oleh Gesty (2025) dan e-modul geometri untuk siswa SMP oleh Andang et al. (2024) memperlihatkan bahwa budaya dapat menjadi konteks bahan ajar digital. Pada penelitian ini, konteks tersebut dioperasionalkan melalui kegiatan pengamatan bentuk budaya, identifikasi unsur geometris, penguraian jaring-jaring, dan penyelesaian soal luas permukaan. Hal ini penting untuk membedakan penerapan etnomatematika yang mendorong proses penalaran dari pemakaian gambar budaya semata. Meskipun demikian, karena data penelitian terbatas pada validasi dan respons pengguna, keberhasilan siswa memahami setiap tahap aktivitas belum diuji melalui instrumen hasil belajar.

Dari sisi teknologi, penggunaan PowerPoint dan iSpring Suite 11 memungkinkan penyusunan materi yang memadukan teks, ilustrasi, animasi, video, dan latihan interaktif. Publikasi HTML5 dan konfigurasi PWA dirancang untuk memudahkan akses produk melalui peramban pada perangkat yang kompatibel. Namun, kemampuan pemasangan dan akses luring harus dipastikan melalui pengujian teknis. Keberadaan berkas `manifest.json` dan `service-worker.js` saja tidak membuktikan bahwa seluruh fitur dan materi dapat digunakan tanpa koneksi internet. Kendala input jawaban yang dilaporkan siswa memperkuat perlunya pengujian kompatibilitas dan fungsi interaktif.

Respons dua guru matematika sebesar 87,90% dan 10 siswa sebesar 83,71% menunjukkan tingkat kepraktisan awal yang sangat baik menurut kategori penelitian. Nilai guru merupakan rerata lima aspek, sedangkan nilai siswa merupakan rerata dua aspek dalam angket. Namun, skor kepraktisan berasal dari persepsi responden dan dapat dipengaruhi pengalaman perangkat, ketertarikan pada tampilan baru, serta kondisi uji coba. Saran penggunaan benda budaya nyata dan keluhan teknis mengenai input jawaban justru menunjukkan perlunya penyempurnaan berkelanjutan. Dengan jumlah subjek yang terbatas, hasil ini ditafsirkan sebagai umpan balik terhadap produk awal, bukan ukuran efektivitas terhadap hasil belajar.

Keterbatasan penelitian meliputi tiga hal. Pertama, validasi materi hanya melibatkan satu ahli dan uji kepraktisan hanya melibatkan dua guru serta 10 siswa, sehingga jangkauan interpretasi hasil terbatas pada penilai dan pengguna tersebut. Kedua, kegiatan penelitian berhenti pada tahap Development dalam ADDIE sehingga tidak mencakup implementasi kelas secara luas dan evaluasi capaian belajar dengan pretest-posttest atau pembandingan. Ketiga, status PWA belum disertai bukti pengujian lintas perangkat, kemampuan instalasi, atau akses luring secara menyeluruh; masalah input jawaban yang dilaporkan siswa masih memerlukan tindak lanjut. Penelitian selanjutnya perlu melakukan validasi ulang materi setelah revisi, uji teknis terstruktur, dan uji efektivitas dengan desain yang memadai.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul matematika berbasis etnomatematika dalam format PWA memperoleh penilaian layak dari ahli materi, sangat layak dari ahli media, serta sangat praktis berdasarkan respons guru dan siswa. Produk ini berpotensi menjadi alternatif bahan ajar digital yang menghubungkan konsep luas permukaan tabung dan kerucut dengan konteks budaya lokal Kalimantan Timur. Namun,

klaim mengenai efektivitas produk terhadap hasil belajar memerlukan penelitian lanjutan dengan prosedur evaluasi yang sesuai.

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan e-modul berbasis etnomatematika untuk materi luas permukaan tabung dan kerucut kelas IX SMP Negeri 10 Samarinda, melalui tahap Analysis, Design, dan Development dalam model ADDIE. Anjat dan seraung digunakan sebagai titik awal kegiatan pengamatan, pemodelan tabung atau kerucut, penjelasan jaring-jaring, dan penyelesaian soal kontekstual. E-modul dibuat dengan PowerPoint dan iSpring Suite 11, dipublikasikan dalam HTML5, dan dikonfigurasi sebagai PWA dengan fitur materi, animasi, latihan, kuis, serta petunjuk penggunaan. Penelitian tidak melaksanakan pengujian efektivitas pembelajaran.

Validasi oleh satu ahli materi menghasilkan 70% (layak), dengan aspek penyajian materi 60% (kurang layak) sebagai prioritas perbaikan. Penilaian tiga ahli media menghasilkan 86,67% (sangat layak). Revisi dilakukan pada kejelasan tujuan, tampilan jaring-jaring, urutan animasi, keterkaitan soal dengan objek budaya, serta navigasi. Dalam uji terbatas, respons dua guru mencapai 87,90% dan respons 10 siswa 83,71%; kedua nilai termasuk sangat praktis. Temuan ini terbatas pada kualitas awal produk menurut penilai dan responden yang terlibat.

Kesimpulan penelitian ini terbatas pada kelayakan berdasarkan validasi ahli dan kepraktisan awal berdasarkan tanggapan pengguna. Penggunaan anjat dan seraung memberi konteks yang relevan bagi penyajian konsep geometri, tetapi belum membuktikan peningkatan pemahaman, pemecahan masalah, atau hasil belajar siswa. Pengembangan lanjutan disarankan untuk memvalidasi ulang aspek penyajian materi setelah revisi, memeriksa kompatibilitas PWA termasuk fungsi input dan akses luring, melibatkan pengguna yang lebih beragam, serta menguji efektivitas produk melalui desain evaluasi pembelajaran yang sesuai.

#### REFERENSI

- Amirah, A., & Budiarto, M. T. (2022). Etnomatematika: Konsep matematika pada budaya Sidoarjo. *MATHEdunesa*, 11(1), 311–319.
- Andang, A., AM, S., Fitrah, M., & Febrianti, D. (2024). Pengembangan e-modul geometri berbasis etnomatematika untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP. *Peadogaria: Jurnal Kajian, Peneleitian Dan Pengembangan Kependidikan*, 15(4), 316–323.
- 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.
- Chaeratunnisa, E., Utari, E., & Lestari, I. D. (2025). Development of environment-based digital flipbook teaching materials to enhance learning independence among elementary school students. *Jurnal Paedagogy*, 12(3), 775–785.
- Fadillah, U., Dewi, N. K., & Putri, H. R. (2025). Development of E-modules Based on Mbojo

- Tribe's Ethnomathematics on the Material of Spatial Buildings on the Learning Outcomes of Class V Students. *Insights: Journal of Primary Education Research*, 2(1), 115–125.
- Famulaqih, S., & Lukman, A. (2024). Pengembangan bahan ajar modul pembelajaran. *Karakter: Jurnal Riset Ilmu Pendidikan Islam*, 1(2), 1–12.
- Gesty, H. A. (2025). Development Of Mathematics E-Module Based On Ethnomathematics. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 8(2), 94–106.
- Handayani, T. (2021). Pengembangan media komik digital berbasis STEM untuk meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 5(3), 737–756.
- Hidayat, F., & Nizar, M. (2021). Model Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Model in Islamic Education Learning. *J. Inov. Pendidik. Agama Islam*, 1(1), 28–37.
- Jannah, R., Soraya, R. A., Suriansyah, A., & Cinantya, C. (2024). Kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika terhadap hasil belajar di sekolah dasar. *MARAS: Jurnal Penelitian Multidisiplin*, 2(4), 1991–1998.
- Kasmilawati, K., Ma'rufi, M., & Patmaniar, P. (2025). Pengembangan Modul Ajar Numerasi Berbasis Etnomatematika pada Siswa Sekolah Dasar. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 8(3), 944–957.
- Marasabessy, R., Hasanah, A., & Juandi, D. (2021). Bangun ruang sisi lengkung dan permasalahannya dalam pembelajaran matematika. *EQUALS: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 4(1), 1–20.
- Nengsih, D., Febrina, W., Maifalinda, M., Junaidi, J., Darmansyah, D., & Demina, D. (2024). Pengembangan modul ajar kurikulum merdeka. *Diklat Review: Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Pelatihan*, 8(1), 150–158.
- Norhafizah, S. (2025). Kompetensi modul ajar dan tujuan kegiatan pembelajaran. *Jurnal Akuntansi, Manajemen Dan Ilmu Pendidikan*, 196–205.
- Pratama, R. A., & Yelken, T. Y. (2024). Effectiveness of ethnomathematics-based learning on students' mathematical literacy: a meta-analysis study. *Discover Education*, 3(1), 202.
- Rafanti, E., Yuhana, Y., & Pujiastuti, H. (2023). Pengembangan Game Edukasi "MATH-VILLAGE" Sebagai Media Pembelajaran Matematika Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 6(2), 150–160.
- Rahayu, W., Karinsa, H., & Kurniawan, A. P. (2025). Eksplorasi Etnomatematika Pada Kolam Segaran: Membaca Warisan Budaya Majapahit Dalam Perspektif Matematika. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 8(1), 254–266.
- Yatri, A. E. (2025). Kajian literatur: Faktor penyebab kesulitan dalam pemahaman konsep matematis pada siswa. *Lattice Journal: Journal of Mathematics Education and Applied*, 5(2), 146–159.