

PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS BUDAYA JAWA UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP KESEBANGUNAN MELALUI WAYANG GUNUNGAN

Qori Ramadani^{1*}, M. Zaiyar², Wahyuni³

^{1*,2,3} IAIN Langsa, Kota Langsa, Aceh, Indonesia

*Corresponding author. IAIN Langsa, Jalan Meurandeh, Kec. Langsa Lama, Kota Langsa.

E-mail: qoriramadani0@gmail.com^{1*)}
m.zaiyar@iainlangsa.ac.id²⁾
ayu.kamar@iainlangsa.ac.id³⁾

Received 07 August 2025; Received in revised form 19 November 2025; Accepted 27 December 2025

Abstrak

Matematika terkesan sulit karena banyak rumus yang terasa tidak nyata. penyebabnya adalah sedikitnya buku teks matematika Indonesia yang menyajikan soal yang relevan dengan kehidupan siswa sehingga siswa sering kesulitan memahami konsep-konsep abstrak dalam buku teks matematika. Untuk mengatasi anggapan bahwa matematika itu sulit, perlu ada inovasi dalam cara mengajar. Upaya yang sekiranya bisa kita coba lakukan adalah dengan mengaitkan konsep matematika dengan aktivitas nyata yang diketahui dalam aktivitas sehari-hari. karena itu ingin meneliti kemampuan pada siswa SMP menggunakan e-modul berbasis budaya jawa, seperti wayang gunung, pada materi kesebangunan, diharapkan dapat memperdalam daya tangkap serta melestarikan budaya lokal jawa. Penelitian ini menerapkan metode *Research and Development (R&D)* dengan model 4-D yang di ajukan dengan Thiagarajan. Proses ini terdapat empat Langkah, ialah tahap pendefinisi (*Define*) ,perancangan (*design*) ,pengembangan (*develop*), dan Disseminate (*Diseminasi*). berhasil memenuhi kriteria kelayakan dari segi materi mencapai 85%, media dengan 95%, dengan ini e-modul dikatakan sangat *valid*. Penggunaan e-modul juga mendapat respon positif dari siswa, ditunjukkan melalui hasil angket menunjukkan bahwa respon siswa "Sesuai" oleh karna itu modul dengan mengintegrasikan budaya jawa pada wayang gunung layak digunakan.

Kata kunci: E- Modul berbasis budaya, kesebangunan, wayang gunung.

Abstract

Mathematics is often perceived as difficult because many formulas seem abstract and disconnected from reality. One of the causes is the limited availability of Indonesian mathematics textbooks that present problems relevant to students' daily lives, which often makes it challenging for students to understand abstract concepts in textbooks. To address the perception that mathematics is difficult, innovations in teaching methods are necessary. One approach is to connect mathematical concepts with real-life activities that students are familiar with. Therefore, this study aims to investigate the abilities of junior high school students using a culturally-based e-module, incorporating Javanese culture such as the wayang gunung, on the topic of similarity. It is expected that this will enhance students' conceptual understanding of mathematics while also preserving Javanese local culture. This study applies the Research and Development (R&D) method using the 4-D model proposed by Thiagarajan. The process consists of four stages: Define, Design, Develop, and Disseminate. The e-module successfully met the feasibility criteria, achieving 85% for content and 95% for media, indicating that the e-module is highly valid. The use of the e-module also received positive responses from students, as shown by a questionnaire indicating that students' responses were "appropriate." Therefore, the module, which integrates Javanese culture through the wayang gunung, is considered suitable for use.

Keywords: Culturally-based e-module, similarity concept, wayang gunung.



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.13929>

PENDAHULUAN

Matematika terkesan sulit karena banyak rumus yang terasa tidak nyata. Salah satu penyebabnya adalah sedikitnya buku teks matematika Indonesia yang menyajikan soal yang dekat melalui keterlibatan siswa secara langsung dalam aktivitas yang sering kali muncul secara nyata mereka setiap harinya (Khusna & Ulfah, 2021). Dengan mempertimbangkan hal tersebut, pembelajaran matematika sering dipandang sebagai mata pelajaran yang sering membuat siswa merasa cemas dan sulit oleh siswa. Pandangan ini bisa membuat mereka kurang berminat dan cepat merasa jenuh saat belajar matematik (Fu & Mutaqin, 2023).

Pembelajaran yang bermutu seharusnya membuat siswa terdorong untuk berpartisipasi aktif selama pembelajaran serta menuntun mereka dalam menanamkan nilai-nilai penting yang diperlukan untuk menghadapi kehidupan sehari-hari (Suhandri et al., 2023). Sebuah fakta menarik dimana para peserta didik cenderung sering kesulitan memahami konsep-konsep abstrak dalam buku teks matematika (Nurhikmayati, 2017). Pemahaman merupakan aspek krusial dalam setiap proses pembelajaran, termasuk dalam pembelajaran matematika. Ketika siswa mengalami hambatan dalam menangkap materi yang dijelaskan guru, kondisi ini dapat berdampak signifikan terhadap efektivitas jalannya proses belajar, khususnya pada mata pelajaran matematika (Zahra et al., 2020). Untuk mengatasi anggapan bahwa matematika itu sulit, perlu ada inovasi dalam cara memberikan pembelajaran. Salah satu pendekatan yang bisa diterapkan ialah dengan menggabungkan konsep matematika pada aktivitas langsung yang muncul dalam aktivitas sehari-hari (Rahmadani, 2023), yang biasa

disebut dengan etnomatematika dengan menyatukan elemen budaya lokal yang familiar bagi siswa.

Etnomatematika adalah cabang penelitian yang mencoba pengamatan mendalam untuk melihat sejauh mana budaya memengaruhi munculnya dan penerapan konsep-konsep matematika dalam kehidupan masyarakat, termasuk cara mereka bernalar dan membangun sistem matematisnya. Oleh sebab itu budaya yang diintegrasikan seperti wayang gunung, dalam e-modul dapat membantu menjembatani kesenjangan ini dan membuat materi lebih mudah dipahami karena wayang salah satu dalam budaya Jawa (Purnama et al., 2022).

Wayang gunung, sebagai salah satu elemen penting dalam seni pertunjukan wayang kulit, memiliki bentuk geometris yang khas. Wujud ini juga berkaitan dengan istilah “Gunungan”, karena bentuknya yang menyerupai sebuah gunung “segitiga” (Kusuma, 2023). Bentuk ini dapat diintegrasikan ke dalam konsep kesebangunan dalam matematika, sehingga memudahkan siswa memahami materi melalui konteks budaya yang familiar. Menurut Naufal (2022) peserta didik melakukan belajar mandiri dengan arahan petunjuk yang terdapat pada e-modul dan peserta didik juga tidak bosan dengan diadakannya e-modul. Sedangkan menurut Nurmaya (2021) bahan ajar berbasis etnomatematika setelah melalui tahap pengembangan, produk ini terbukti sah dan masuk klasifikasi sangat baik hingga baik. Ada pun pandangan dari (Siswono & Niswah, 2017). Penyusunan sarana pembelajaran dalam bentuk e-modul interaktif yang mengintegrasikan unsur pendekatan etnomatematika pada topik pelajaran kekongruenan dan kesebangunan di kelas IX SMP Produk yang

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.13929>

dikembangkan pada tingkat SMP dinyatakan telah memenuhi kriteria validitas, baik dari segi materi maupun tampilan desain. Selain itu, dinilai sangat praktis sesuai dengan indikator kepraktisan yang telah ditetapkan, serta terbukti efektif ditinjau dari peningkatan hasil nilai siswa. Studi oleh Perasutiyo et al. (2022) menunjukkan bahwa representasi visual dari gunung dapat membantu siswa memahami konsep kesebangunan melalui pendekatan berbasis konteks budaya.

Kajian yang berfokus pada pengembangan e-modul berbasis budaya lokal yang dilakukan pengembangan bahan ajar elektronik yang berlandaskan budaya telah dilakukan dan temuan penelitian membuktikan bahwa e-modul tersebut telah dinyatakan layak secara validasi, mudah digunakan, serta mampu memberikan dampak yang efektif pada kegiatan pembelajaran, serta membantu meningkatkan pemahaman matematika tersebut (Yuzianah et al., 2022; Fitri et al., 2025). Selain itu, ada penelitian tentang penggunaan e-modul mampu meningkatkan pemahaman matematika siswa. (Wahyulin et al., 2024). Ada pula penelitian tentang penggunaan e-modul matematika yang mengacu pada etnomatematika sangat menarik (Murod et al., 2021). Penelitian yang mengembangkan e-modul menggunakan wayang gunung dalam materi kesebangunan masih sedikit, tetapi hasilnya menunjukkan potensi besar untuk menggabungkan budaya lokal pada pembelajaran matematika.

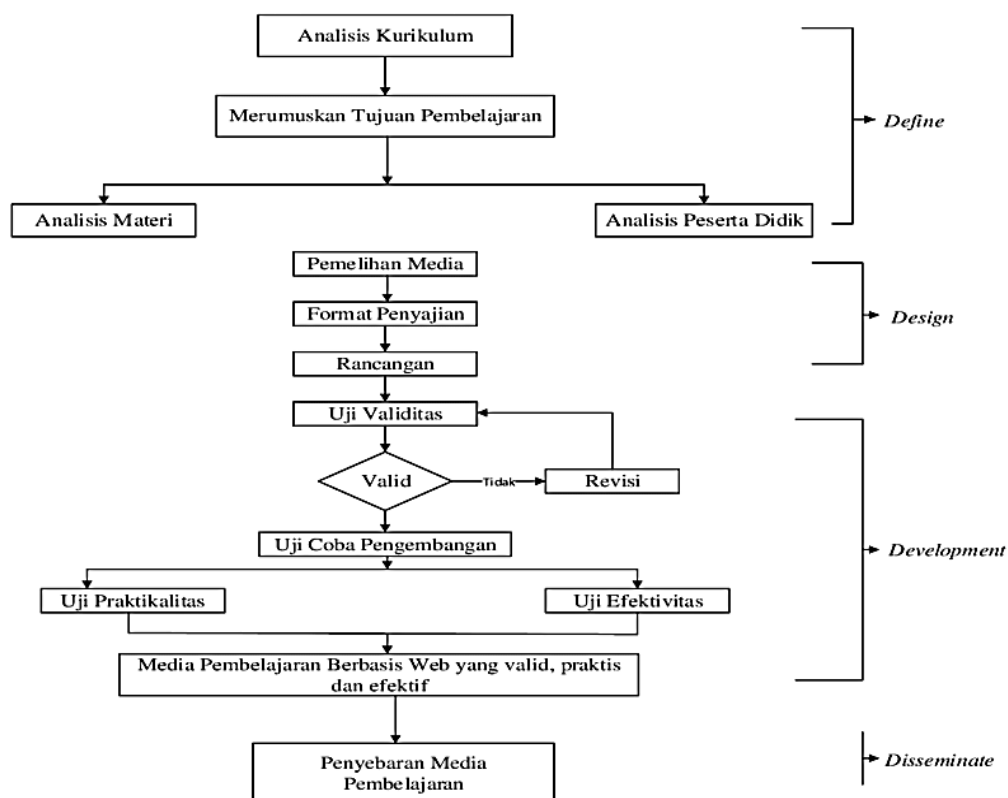
Tujuan utama dari penelitian ini adalah mencari tahu dampak penggunaan e-modul yang menggunakan budaya lokal Jawa, khususnya wayang

gunungan, dalam membantu siswa SMP memahami konsep kesebangunan. Penilaian dilakukan dengan mengukur tingkat pencapaian dan pemahaman siswa sesudah diterapkannya e-modul tersebut. Belajar juga tidak membosankan karena dengan fitur yang terdapat di e-modul memberikan pengalaman belajar yang menarik dengan disajikan elemen-elemen interaktif.

Melihat tinjauan di atas penulis ingin meneliti kemampuan pada siswa SMP kelas VII menggunakan e-modul berbasis budaya lokal, seperti wayang gunung, pada materi kesebangunan, diharapkan mampu memperkuat pemahaman konsep matematika siswa sekaligus melestarikan budaya lokal. Pendekatan ini menjadikan pendekatan supaya lebih ringan dan memiliki nilai nyata bagi para siswa. Hal ini bertujuan agar proses mereka dalam menyerap materi jadi jauh lebih ringan dan mudah dipahami materi yang di pelajari dan mereka dapat mengaitkan konsep matematika dengan kondisi nyata yang ditemui dalam kehidupan sehari-hari yang dekat dengan latar budaya peserta didik.

METODE PENELITIAN

Dalam tahapannya, riset ini memiliki pendekatan *Research and Development* (R&D) melalui model 4-D yang digagas oleh Thiagarajan (Maryati, 2021). Ada empat tahapan utama yaitu proses pendefinisian (*Define*), berlanjut ke tahap perancangan (*Design*) kemudian pengembangan (*Devlop*), serta Disseminate (*Diseminasi*). Tahapan pengembangan model 4D terlihat pada Gambar 1.



Gambar.1 Tahap pengembangan model 4D

1. Tahap pendefinisian (*Define*)

Berdasarkan pendapat Thiagarajan dalam Safrina dan Nurfaiza (2024), pada fase ini, dilakukan proses pembelajaran awal guna memetakan apa saja yang dibutuhkan dalam pembelajaran, termasuk memahami karakteristik unik dari para siswa, rincian tugas, dan penetapan tujuan pembelajaran. Data dikumpulkan melalui observasi, dan studi dokumen kurikulum untuk memastikan materi yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan.

2. Tahap perancangan (*Design*)

Proses ini mencakup penyusunan struktur e-modul, pemilihan format media, dan desain tampilan visual menggunakan aplikasi Canva. Modul dirancang agar mudah digunakan, serta mengandung unsur budaya Jawa dalam penyajian materi, gambar, dan contoh kontekstual.

3. Tahap pengembangan (*Develop*)

E-modul yang telah dirancang dikembangkan sepenuhnya menggunakan Canva. Produk yang dikembangkan diperiksa keabsahannya melibatkan para pakar di bidang materi serta media untuk menguji sejauh mana kelayakan isinya sekaligus tampilan. Setelah perbaikan sesuai dengan masukan validator, dilakukan uji coba terbatas (*limited trial*) pada 15 siswa kelas VIII di SMP Negeri 3 Langsa. Evaluasi dilakukan melalui lembar tes soal yang diberikan serta angket untuk mengukur hasil belajar dan persepsi siswa terhadap penggunaan e-modul.

4. Tahap Diseminasi (*Disseminate*)

E-modul yang sudah direvisi dan dinyatakan layak digunakan kemudian disebarluaskan secara terbatas kepada siswa kelas VII sebanyak 35 siswa untuk mendapatkan tanggapan lebih luas. Kegiatan ini dilaksanakan melalui forum diskusi internal.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.13929>

Penelitian ini dilaksanakan di SMP N 3 Langsa. Pemilihan sekolah ini sebagai lokasi penelitian didasarkan karena penyusun sudah pernah melakukan observasi sebelumnya dan ditemukan masalah yang berkaitan dengan judul skripsi penyusun, Adapun yang menjadi objeknya adalah para peserta didik kelas VII di periode semester kedua tahun ajaran 2025/2026 dengan 15 orang untuk tahap pengujian dalam skala kecil dan sampel 35 peserta didik untuk pengujian penyebaran pada materi kesebangunan.

Teknik analisis data studi penelitian ini menerapkan pendekatan deskriptif kualitatif dengan tujuan untuk memperoleh produk e-modul interaktif yang optimal serta memenuhi standar kualitas yang ditetapkan. Adapun hal yang diukur yaitu:

1. kevalidan e-modul.

Validasi yang digunakan pada studi ini mencakup dua aspek utama aspek validasi materi dan validasi ahli media. Aspek kevalidan materi yang meliputi elemen pembelajaran, kelayakan isi, serta kesesuaian dan penyajian materi. Aspek kevalidan media yang mencakup tampilan visual, kesesuaian budaya wayang gunung, kemudahan dalam penggunaan, serta manfaat media tersebut dalam mendukung proses pembelajaran. Untuk melihat kevalidan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria validasi e-modul

Interval (%)	Katagori
81% - 100%	Sangat valid
61% - 80%	Valid
41% - 60%	Cukup valid
21% - 40%	Kurang valid
0% - 20%	Tidak valid

Sumber (Winarni et al., 2024)

2. Kepraktisan E-modul.

Kepraktisan diukur dari aspek respon peserta didik mencakup persepsi mereka terhadap kepraktisan penggunaan media, strategi pengajaran, serta tahapan-tahapan pembelajaran yang telah dijalankan. Kriteria kepraktisan dapat diperhatikan di dalam Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria kepraktisan

Interval (%)	Katagori
81% - 100%	Sangat praktis
61% - 80%	Praktis
41% - 60%	Cukup praktis
21% - 40%	Tidak praktis
0% - 20%	Sangat tidak praktis

Sumber: (Winarni et al., 2024)

3. Analisis Keefektifan E-modul

Analisis keefektifan dilaksanakan melalui cara memberikan lembar tes. Tes yang diterapkan untuk keperluan penelitian ini disebut sebagai Tes Akhir Modul (TAM). Pelaksanaan TAM dilakukan pada tahap penyebaran, setelah soal tes telah di validasi dari kelompok kelas VIII sebelumnya, yaitu saat implementasi pada kelompok kecil setelah peserta didik menggunakan e-modul matematika. Tujuan dari TAM adalah untuk mengevaluasi efektivitas modul melalui soal tes yang disusun dalam bentuk soal esai 5 butir. Kriteria keefektifan dapat diperhatikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria efektivitas.

Interval (%)	Katagori
81% - 100%	Sangat efektif
61% - 80%	efektif
41% - 60%	Cukup efektif
21% - 40%	Kurang efektif
0% - 20%	Tidak efektif

Sumber (Winarni et al., 2024)

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.13929>

Untuk menghitung keefektifan (E) dari E-modul menggunakan rumus berikut:

$$E = \frac{\text{banyak siswa tuntas}}{\text{jumlah seluruh siswa}} \times 100\% \quad (1)$$

Instrumen yang dipakai mencakup lembar validasi dari para pakar, soal tes hasil belajar, serta angket yang dipakai untuk melihat pandangan siswa. Seluruh

data yang diperoleh kemudian dibedah lewat teknik deskriptif kualitatif, yang mana dengan melakukan perhitungan nilai rata-rata, nilai persentase kelayakan, dan selisih nilai hasil belajar untuk melihat sejauh mana e-modul tersebut efektif digunakan. Alat penilaian dapat di lihat di dalam Tabel 4.

Tabel 4. Instrumen penilaian.

No.	Instrumen	Tujuan	Sumber
1	Angket Validasi Ahli Materi	Guna menilai dan relevansi materi yang diintegrasikan dalam e-modul	Ahli Materi
2.	Angket Validasi Ahli Media	Guna menilai kelayakan media media pembelajaran e-modul yang terintegrasi dengan budaya Jawa	Ahli Media
3.	Angket Respon Siswa	Guna menelusuri Persepsi siswa terhadap penggunaan media, strategi, dan terhadap pembelajaran yang setelah dilaksanakan	Peserta Didik

Penelitian ini dilakukan menggunakan skala empat tingkat, mulai dari skor satu hingga empat, yang menggambarkan tingkat persetujuan responden dari pemilihan mulai dari tidak setuju sampai sangat setuju informasi seluruh hasil temuan yang terkumpul selanjutnya diproses dengan cara mengalkulasi nilai rata-rata nilai yang diberikan oleh para penilai. Suatu e-modul berbasis budaya Jawa pada wayang gunungan kesebangunan kelas VII menurut Tabel 1 dan 2 dinyatakan layak secara teoritis apabila persentase penilaian dari para ahli mencapai sedikitnya 41% atau lebih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Luaran yang dihasilkan melalui riset ini wujudnya adalah E-modul yang mengusung kearifan lokal Jawa, dengan materi pembelajaran kesebangunan yang ditujukan bagi siswa kelas VII SMP. Dalam pengembangannya, e-modul ini menggabungkan elemen budaya tradisional, yaitu wayang gunungan, sebagai media visual pendukung pembelajaran. kontekstual untuk mem-

permudah pemahaman konsep matematika secara konkret. Proses pengembangan dilakukan melalui tahapan model 4D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*).

1. Tahap *Define* (Pendefinisian)

Pada langkah ini, dilaksanakan 5 langkah tahapan mulai dari membedah kondisi awal dan akhir, memahami karakteristik siswa, memetakan konsep serta beban tugas, sehingga merumuskan spesifikasi tujuan yang ingin didapat.

Kondisi awal dan akhir terhadap kebutuhan siswa dan guru di SMP Negeri 3 Langsa. Hasilnya bahwa siswa mengalami hambatan dalam menguasai konsep karena penyampaian materi yang cenderung abstrak dan minimnya media pembelajaran kontekstual dan pembelajaran guru yang konvensional, melalui rujukan bahan ajar yang bersumber dari buku paket sebagai acuan utama. Disamping itu, guru juga belum mengoptimalkan penggunaan teknologi digital secara optimal pada kegiatan pembelajaran matematika.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.13929>

Berdasarkan analisis siswa, terlihat bahwa mayoritas siswa masih kurang berkontribusi serta tampak bosan selama proses pembelajaran matematika, sehingga memengaruhi rendahnya pencapaian belajar. Salah satu faktor yang menyebabkannya adalah kesulitan siswa dalam memahami materi serta mengerjakan soal, karena itu di perlukan sumber belajar materi pendukung berupa e-modul yang dekat dengan kesehariannya.

Analisis konsep Wayang gunung dipilih sebagai konteks budaya karena memiliki bentuk geometris yang simetris dan pola ornamen yang dapat dikaitkan langsung dengan konsep kesebangunan. Gunung memiliki ragam motif berulang misalnya bentuk lereng gunung, ornamen daun, api, atau ukiran bagian pinggir yang dapat dianalisis dalam hal perbandingan bentuk dan ukuran.

Pemanfaatan unsur gunung dalam e-modul tidak hanya berfungsi sebagai ilustrasi, tetapi menjadi jembatan konsep yang memperkuat pemahaman siswa bahwa matematika hadir di dalam budaya mereka sendiri. Integrasi budaya juga memberikan nilai tambah berupa pelestarian kearifan lokal sekaligus menghidupkan pembelajaran yang lebih kontekstual (Nursyahidah et al., 2021).

Analisis tugas dilakukan dengan mengidentifikasi kompetensi yang harus di lakukan oleh peserta didik pada materi kesebangunan. Hasil analisis tugas menunjukkan bahwa pembelajaran kesebangunan perlu dikembangkan melalui aktivitas yang menekankan pengamatan visual, eksplorasi bentuk, perbandingan proporsi, serta penerapan dalam konteks budaya lokal. E-modul berbasis budaya Jawa menjadi media yang tepat untuk memfasilitasi tugas-tugas tersebut karena mampu mengga-

bungkan unsur interaktivitas digital dengan kekayaan visual dan nilai budaya yang bermakna bagi siswa.

Spesifikasi tujuan Dari sisi pembelajaran, e-modul dengan tujuan menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif, kontekstual serta bermakna. Pembelajaran matematika diharapkan tidak lagi hanya menekankan pada latihan prosedural, tetapi juga mendorong kemampuan berpikir konseptual dan reflektif. Melalui penggunaan e-modul berbasis budaya, siswa bisa belajar dengan metode yang lebih visual, eksploratif, dan relevan dengan kehidupan mereka.

2. Tahap *Design* (Perancangan)

Bagian ini, dilakukan perancangan e-modul menggunakan Canva dan. Penyusunan materi disesuaikan dengan ciri khas budaya Jawa, khususnya elemen wayang gunung, yang dikemas dalam bentuk gambar, narasi, animasi, serta latihan soal berbasis konteks budaya. Yang nantinya desain diakses melalui perangkat digital. Kegiatan dalam tahap ini meliputi penyusunan kerangka e-modul, perancangan konten dan tampilan, serta pemilihan media dan perangkat pendukung yang digunakan.

a. Perancangan Struktur E-modul

Struktur e-modul dirancang agar memudahkan siswa dalam memahami materi kesebangunan secara bertahap dan kontekstual. E-modul meliputi beberapa komponen utama yaitu:

1) Halaman sampul dan identitas modul.

Menampilkan judul “E-modul kesebangunan berbasis budaya Jawa melalui wayang gunung”. Dilengkapi dengan identitas penulis, dan simbol budaya hawa seperti motif batik dan gambar gunung.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.13929>

2) Kata Pengantar dan Petunjuk Penggunaan.

Berisi penjelasan singkat mengenai tujuan e-modul, manfaat, serta panduan penggunaannya agar siswa bisa belajar secara otodidak.

3) Peta Konsep dan tujuan Pembelajaran.

Peta konsep disusun untuk memberikan gambaran hubungan antar materi. Tujuan pembelajaran disajikan dalam bentuk yang mudah dipahami, selaras dengan capaian pembelajaran Kurikulum Merdeka.

4) Kegiatan Belajar (*Learning Activities*)

Bagian ini menjadi inti dari e-modul. Kegiatan belajar disusun secara bertahap dari pengenalan konsep hingga penerapan melalui konteks budaya Jawa. Setiap kegiatan dilengkapi dengan ilustrasi wayang gunung dan tugas eksploratif berbasis masalah.

5) Latihan Interaktif dan Evaluasi

E-modul dilengkapi latihan soal interaktif berbasis konteks, kuis digital, serta lembar evaluasi yang dapat diakses secara daring maupun luring.

b. Perancangan Tampilan dan Media Visual.

Tampilan e-modul dirancang dengan mempertimbangkan aspek estetika budaya Jawa serta prinsip desain pembelajaran interaktif. Warna dominan yang digunakan adalah cokelat, emas, dan hijau tua, yang melambangkan unsur tradisional dan keseimbangan. Setiap halaman menampilkan ilustrasi gunung wayang, baik sebagai latar maupun sebagai elemen pendukung dalam penjelasan konsep kesebangunan. Misalnya, dalam kegiatan belajar tentang perbandingan sisi-sisi bangun sebangun, ditampilkan gambar dua gunung dengan ukuran berbeda,

sehingga siswa dapat mengamati langsung perbandingan bentuk dan proporsinya. Desain visual ini bukan sekedar memperindah tampilan, namun turut berperan media representasi konsep matematika, menjembatani antara simbol abstrak dan bentuk konkret yang ada dalam budaya.

c. Pemilihan Perangkat dan Platform Pengembangan.

E-modul dirancang menggunakan aplikasi *canva education* karena mendukung tampilan interaktif, integrasi media visual, serta kemampuan untuk menambahkan tautan video dan kuis.

3. Tahap *Develop* (Pengembangan)

Tahap pengembangan (*develop*) menjadi tahap berikutnya setelah desain e-modul disusun secara konseptual. Pada tahap ini, mulai diwujudkan desain menjadi produk nyata, yaitu e-modul berbasis budaya Jawa yang mengintegrasikan konsep kesebangunan dengan visualisasi wayang gunung. Selain itu, dilakukan validasi oleh ahli, revisi produk, serta uji coba terbatas untuk mengetahui respon dan tingkat kelayakan e-modul sebelum disebarluaskan. Ada pun di bawah ini tahapan tahapan *develop*.

a. Pengembangan Produk Awal

Mengacu pada rancangan yang disusun pada tahap desain, penelitian mulai membuat e-modul dengan memanfaatkan aplikasi *Canva Education* dan dikonversi menjadi format PDF interaktif.

Visual budaya Jawa dikemas dalam bentuk ilustrasi, animasi ringan, dan warna-warni khas seperti coklat dan emas, agar nuansa tradisional yang khas sekaligus menarik secara visual.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.13929>

b. Validasi ahli.

1) Validasi Ahli Materi

Proses pengujian validasi materi dipercayakan kepada dosen yang bertindak sebagai pakar pendidikan

matematika yang menilai kelayakan isi e-modul berdasarkan keterkaitannya. Hasil validasi dari ahli dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Validasi ahli materi

Aspek	Indikator Penilaian	Skor	Penilaian
Kesesuaian materi	Materi yang disampaikan pada e-modul sesuai dengan capaian pembelajaran (CP).	3	Sesuai
Kejelasan dan keselarasan tujuan pembelajaran	Tujuan pembelajaran dalam e-modul telah dirumuskan dengan jelas dan selarah dengan kompetensi dasar yang diharapkan.	3	Sesuai
Kelengkapan materi kesebangunan	Materi kesebangunan dalam e-modul mencakup konsep dasar, serta penerapannya dalam kehidupan sehari – hari.	3	Sesuai
Kejelasan bahasa	Bahasa yang digunakan e-modul jelas, komutatif, dan sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik.	3	Sesuai
Kelengkapan penyajian materi	E-modul menyajikan materi secara lengkap dan mencakup seluruh aspek penting dari topik yang di bahas.	3	Sesuai
Kualitas	Contoh, Gambar, dan ilustrasi yang diberikan dalam e-modul membantu peserta didik memahami konsep kesebangunan.	3	Sesuai
Ketersediaan aktivitas atau latihan	E-modul Modul menyediakan aktivitas atau latihan interaktif yang memungkinkan peserta didik memahami kesebangunan melalui eksplorasi mandiri.	4	Sangat sesuai
Penyajian soal latihan	E-modul menyediakan soal latihan dengan berbagai tingkat kesulitan untuk mengukur pemahaman peserta didik tentang kesebangunan.	4	Sangat sesuai
Kesesuaian latihan	Latihan atau evaluasi yang disajikan dalam e-modul sesuai dengan materi dan mendukung pencapaian tujuan pembelajaran.	4	Sangat sesuai
Keterbaharuan materi	Materi dalam e-modul telah diperbaharui dan sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan serta teknologi terkini.	4	Sangat sesuai

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.13929>

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa skor keseluruhan yang diperoleh adalah 34 dengan jumlah keseluruhan 40. Setelah di hitung menggunakan rumus untuk mencapai persentase kelayakan berdasarkan Tabel 1 maka diperoleh sebesar 85% yang menunjukkan katagori sangat valid dengan revisi sesuai saran yaitu perbaikan beberapa hal dengan etnomatematika dan replika sebagai bentuk representasi dalam matematika.

2) Validasi ahli media

Validasi media dilakukan oleh dosen pendidikan matematika ahli desain instruksional yang bertugas mengevaluasi tampilan E-modul, kemudahan dalam navigasi, serta keselarasan elemen interaktif seperti video, elemen, dan animasi. Hasil dari validasi media terdapat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji validasi media

Aspek	Indikator	Skor	Penilaian
Tampilan	Tampilan e-modul dan sesuai dengan prinsip desain pembelajaran digital.	4	Sangat sesuai
Penggunaan font, warna, tata letak	Penggunaan font, warna, tata letak, dan elemen grafis dalam e-modul konsisten di seluruh halaman.	4	Sangat sesuai
Teks mudah dibaca	Teks dalam e-modul mudah dibaca, dengan ukuran, jenis huruf, dan kontras warna yang sesuai.	4	Sangat sesuai
Gambar, ilustrasi dan grafik	Gambar, ilustrasi, dan grafik dalam e-modul memiliki solusi yang baik, tidak buram, dan mendukung pemahaman materi.	3	Sesuai
Kualitas audio dan video	Audio dan video dalam e-modul memiliki kualitas yang baik, jelas, dan mendukung proses pembelajaran.	3	Sesuai
Navigasi e-modul mudah dipahami	e- modul memiliki navigasi yang mudah dipahami, interaktif, dan memudahkan penggunaan dalam mengakses materi.	4	Sangat sesuai
Dapat di akses dengan lancar	e-modul dapat diakses dengan lancar, dengan ukuran file yang tidak terlalu besar agar tetap responsif.	4	Sangat sesuai
Penggunaan elemen media	Penggunaan elemen media (gambar , animasi, video) dalam e-modul sesuai dengan materi dan membantu pemahaman.	4	Sangat sesuai
Kemudahan prangkat	E-modul dapat dibuka di berbagai perangkat (laptop, tablet, <i>smartphone</i>) dan kompatibel dengan berbagai sistem operasi	4	Sangat sesuai
Prinsip aksesibilitas	e-modul memperhatikan prinsip aksesibilitas, seperti opsi teks alternatif untuk gambar atau fitur untuk pengguna dengan kebutuhan khusus.	4	Sangat sesuai

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.13929>

Merujuk pada Tabel 6 terlihat bahwa skor seluruhnya yang diperoleh ialah 38 dengan jumlah keseluruhan adalah 40. Setelah dihitung menggunakan rumus untuk mencari persentase kevalidan berdasarkan tabel 1 maka diperoleh 95% yang menunjukkan katagori sangat valid.

Adapun saran perbaikan dari para validator penambahan variasi warna agar tampilan modul lebih menarik bagi peserta didik, serta penyusuaian tata letak gambar agar tidak mengganggu keterbacaan teks, setelah di revisi di dapat produk akhir pada Tabel 6. Gambar



Gambar 2. Produk akhir pada e-modul

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.13929>

c. Uji coba Produk terbatas.

Begitu proses perbaikan tuntas, tahap berikutnya berlanjut pada pengujian dalam skala kecil yang berjumlah 15 orang peserta didik kelas VIII SMP Negeri 3 Langsa.

Efektivitas awal dinilai melalui hasil belajar kelompok kecil untuk mengukur pemahaman kesebangunan terkait aspek visual, kemudahan, ketertarikan, dan relevansi budaya, sehingga diperoleh Tabel 7 hasil uji coba.

Tabel 7. Hasil uji coba tes.

Soal	Validitas	Reliabilitas	Tingkat Kesulitan	Daya Pembeda	Kesimpulan
1.	Valid		sedang	Baik sekali	Digunakan
2.	Valid	Reliabel	Mudah	baik	Digunakan
3.	valid		sedang	Baik sekali	Digunakan
4.	valid		sedang	baik	Digunakan

Berdasarkan Tabel 7 uji coba soal tes pada siswa kelas VIII, diperoleh informasi bahwa dari lima soal esai yang dikembangkan, empat di antaranya memenuhi standar validasi.

4. Tahap *Disseminate* (Penyebaran)

Produk yang sudah divalidasi dan sudah dinyatakan layak digunakan selanjutnya selanjutnya e-modul matematika digunakan dalam proses pembelajaran untuk mengukur pemahaman konsep siswa kelas VII yang berjumlah 35, Adapun hasil belajar yang diperoleh pada Tabel 8.

Tabel 8. hasil belajar siswa

Nilai	Jumlah siswa	Persentase
76-100	26	74,29%
51-75	9	25,71%
26-74	0	-
0-25	0	-

Berdasarkan Tabel 8 sebanyak 26 siswa mendapatkan nilai 76-100 dengan persentase 74,29%, sedangkan sebanyak 9 siswa memperoleh nilai antara 51 hingga 75 dengan persentase 25,71%. Selanjutnya, hasil dari pemberian angket respon siswa dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil angket respon siswa

No	Pernyataan	Tingkat persetujuan	
		3	4
1.	Penggunaan e-modul berbudaya Jawa membuat saya lebih tertarik untuk belajar materi kesebangunan.	4	31
2.	Saya merasa belajar materi kesebangunan menjadi lebih menyenangkan dengan adanya e-modul.	10	25
3.	e-modul berbudaya Jawa membuat pembelajaran kesebangunan lebih menarik dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional.	20	15
4.	Saya lebih termotivasi untuk menyelesaikan soal kesebangunan Ketika menggunakan e-modul berbudaya Jawa.	28	7
5.	e-modul berbudaya Jawa membantu saya memahami materi materi kesebangunan dengan lebih mudah.	1	34

No	Pernyataan	Tingkat persetujuan	
		3	4
6.	Dengan bantuan e-modul budaya Jawa saya lebih merasa percaya diri dalam mempelajari konsep konsep kesebangunan	26	9
7.	Materi kesebangunan yang saya pelajari dengan bantuan e-modul berbudaya Jawa lebih jelas dan mudah dipahami.	23	12
8.	Pembelajaran materi kesebangunan menggunakan e-modul berbudaya Jawa membuat saya lebih cepat dalam menyelesaikan soal-soal kesebangunan.	19	16
9.	Bahasa yang di gunakan dalam e-modul berbudaya Jawa muda dipahami dalam konteks pembelajaran kesebangunan.	17	18
10.	Penjelasan dalam e-modul berbudaya jawa memudahkan saya memahami materi kesebangunan yang sulit.	8	27
Jumlah		194	156
persentase		55,43	44,57
		%	%

Berdasarkan Tabel 9 hasil respon siswa yang memberi nilai 3 dengan katagori setuju sebanyak 194 orang dengan persentase 55,43%, sedangkan siswa yang memberi nilai 4 dengan katagori sangat sesuai sebanyak 156 dengan persentase 44,57. Dari hasil di atas adapun ketertarikan siswa terhadap e-modul yang dikembangkan tidak muncul secara kebetulan, melainkan adanya sejumlah unsur yang saling mempengaruhi satu sama lain. Diantaranya, pion krusial yang paling menonjol yakni penyajian materi yang mengintegrasikan unsur budaya lokal Jawa melalui visual wayang gunung. Pendekatan ini membuat materi kesebangunan terasa lebih dekat dengan pengalaman dan lingkungan budaya siswa, sehingga konsep yang sebelumnya dianggap abstrak menjadi lebih mudah dipahami dan menarik untuk dipelajari.

Selain itu, desain e-modul yang bersifat interaktif turut berperan dalam meningkatkan minat belajar siswa. Adanya kombinasi teks, gambar, dan animasi membantu siswa memahami hubungan antar konsep secara bertahap. Penyajian materi yang tidak hanya

berfokus pada penjelasan prosedural, tetapi juga pada pemaknaan konsep, mendorong siswa untuk lebih aktif mengeksplorasi isi e-modul secara mandiri.

Faktor lain yang memengaruhi ketertarikan siswa adalah fleksibilitas penggunaan e-modul. Para siswa diberikan keleluasaan untuk mendalami materi setiap saat, selaras dengan ritme belajar mereka yang unik. Hal ini berdampak pada proses belajar menjadi lebih nyaman dan tidak menimbulkan tekanan. Kondisi ini berdampak positif terhadap dorongan internal dari dalam diri siswa, mengingat munculnya rasa memiliki yang kuat terhadap kendali atas proses belajarnya sendiri. Oleh karna itu Siswa menilai e-modul menarik, mudah dipahami, menyenangkan, serta relevan berkat integrasi budaya awa yang membuat materi kontekstual dan menumbuhkan kebanggaan budaya mereka.

Mengacu pada data validitas yang diberikan oleh pakar materi maupun media, ditambahkan dengan testimoni serta respon dari para siswa, dapat disimpulkan bahwa e-modul matema-

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.13929>

tika bermuatan budaya Jawa dengan wayang gunung pembelajaran kesebangunan kelas VII SMP Negeri 3 Langsa layak untuk digunakan.

Hasil belajar akhir yang diberikan setelah implementasi e-modul menunjukkan skor rata-rata mencapai hasil ketuntasan yang dimana melampaui Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan. Temuan ini merupakan bukti deskriptif kuat yang mendukung asumsi bahwa e-modul berbasis budaya Jawa pada wayang gunung berhasil memfasilitasi pencapaian ketuntasan konseptual kesebangunan. Keterkaitan antara hasil ketuntasan ini dan konsep dasar etnomatematika sangat eksplisit. Tingginya persentase siswa yang tuntas mengindikasikan bahwa bahwa kontekstualisasi materi menggunakan wayang gunung sukses meniadakan hambatan abstrak yang sering terjadi dalam pembelajaran geometri.

Poin krusial yang berhasil diungkap melalui riset ini menunjukkan bahwa penggunaan sumber belajar yakni kaya secara budaya dan teknologi dapat mencapai tingkat ketuntasan. Adapun faktor yang secara logis berkontribusi terhadap tingkat ketuntasan tersebut mencakup validitas desain gunung yang terletak pada wayang gunung yang secara visual memuat proporsi, sudut yang sama dan simetris, serta pada format digital dimana siswa dapat belajar secara mandiri dan peningkatan minat belajar.

Kelebihan dari penelitian ini adalah validasi praktis mencapai target ketuntasan, dan menyajikan model ajar yang mengutamakan teknologi sekaligus memperkenalkan kembali budaya mereka. Kekurangan dari rangkaian riset ini menunjukkan bahwa tahapan hanya mengukur sejauh mana pemahaman konsep siswa menggunakan e-modul berbasis budaya Jawa dengan

nilai minimal berpatokan pada KKM tidak melihat hasil sesudah dan sebelum siswa menggunakan.

Penelitian ini menunjukkan kesamaan dengan sejumlah penelitian terdahulu terkait inovasi pengembangan e-modul dengan muatan etnomatematika guna mengakselerasi pemahaman konsep peserta didik, adapun penelitian tentang penilaian e-modul oleh para ahli mencapai kriteria layak dan pembelajaran matematika berbasis etnomatematika dapat tanggapan positif dari siswa dengan kriteria sangat baik (Suryaningsih & Putriyani, 2022), serta pada penelitian lain menunjukkan bahwa penggunaan modul berbasis etnomatematik dapat membangun pemahaman konsep matematika siswa dengan baik (Yolanda & Syahputra, 2023).

Temuan ini memberikan kontribusi substansi yaitu memberikan rekomendasi kongkret kepada guru di sekolah untuk mengadopsi e-modul ini atau media serupa sebagai upaya mencapai standar ketuntasan yang ditetapkan, sekaligus meningkatkan nilai-nilai budaya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pengembangan e-modul matematika yang mengungus kearifan lokal budaya Jawa melalui ikon Wayang Gunung telah dinyatakan sangat layak untuk diimplementasikan dalam materi kesebangunan. Temuan ini membawa dampak penting, baik dari sisi pengayaan teori pendidikan maupun penerapan di lapangan. Dari sisi teoretis, riset ini memvalidasi pandangan bahwa penguasaan matematika tidak melulu soal hafalan rumus atau prosedur kaku. Sebaliknya, pemahaman siswa akan jauh lebih dalam ketika materi disajikan lewat konteks yang akrab dengan keseharian

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.13929>

dan akar budaya mereka. Visualisasi Wayang Gunungan terbukti efektif menjembatani konsep kesebangunan yang tadinya abstrak menjadi sesuatu yang lebih nyata dan masuk akal bagi siswa. Secara praktis, inovasi ini menawarkan solusi bahan ajar multimedia yang fleksibel dan mudah dijangkau. E-modul ini tidak hanya menjadi alat bantu bagi siswa untuk belajar secara mandiri, tetapi juga menjadi senjata baru bagi guru agar suasana kelas tidak membosankan saat membedah konsep geometri. Pada akhirnya, langkah ini tidak sekadar mengejar nilai akademik, namun juga menjadi upaya dalam menyisipkan pesan pelestarian budaya ke dalam pembelajaran matematika.

Penelitian ini masih berfokus pada hasil belajar menggunakan e-modul. Oleh karena itu, pada penelitian berikutnya disarankan agar pengembangan e-modul diuji lebih lanjut pada cakupan yang lebih komprehensif, baik dari sisi kuantitas peserta didik maupun jenjang sekolah yang berbeda, sehingga dapat diperoleh gambaran penggunaan yang lebih komprehensif. Selain itu, penelitian selanjutnya sebaiknya menggunakan desain yang melibatkan *pretest* dan *post-test* atau metode pengukuran lain yang lebih mendalam untuk menilai efektivitas e-modul terhadap peningkatan hasil belajar. Penggunaan uji coba lapangan yang lebih besar, analisis kualitas butir soal, serta integrasi data kualitatif seperti wawancara guru juga dapat memperkaya temuan dan memberikan perspektif yang lebih lengkap mengenai dampak e-modul dalam pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- An Naufal, A. L. (2022). Pengembangan E-Book Matematika Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Persamaan Garis Lurus. *MATHEdunesa*, 11(2), 378–389. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v11n2.p378-389>
- Fitri, M., Mujahidawati, & Falani, I. (2025). Pengembangan E-Modul Etnomatematika 3D Terintegrasi Virtual Reality Berbasis Tpack untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 14(2), 368-380. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i2.10191>
- Fu, R., & Mutaqin, A. (2023). Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis Model Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring untuk. *Juring: Journal for Research in Mathematics Learning*, 6(3), 225–238. <https://doi.org/10.24014/juring.v6i3.22697>
- Khusna, H., & Ulfah, S. (2021). Kemampuan Pemodelan Matematis dalam Menyelesaikan Soal Matematika Kontekstual. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika* 10, 153–164. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v10i1.649>
- Kusuma, D. A. (2023). Telaah Estetika Paradoks Pada Gunungan Wayang Jawa. *Viswa*, 3(1), 1–9. <https://doi.org/10.59997/vide.v3i1.2282>
- Maryati, I. (2021). Pengembangan E-modul Berbasis peningkatan Kemampuan Literasi Statistik Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(3), 1454–1465. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i3.1454>

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.13929>

- 3.3779
- Murod, M., Utomo, S., & Utaminingsih, S. (2021). Efektivitas Bahan Ajar E-Modul Interaktif Berbasis Android Untuk Peningkatan Pemahaman Konsep Lingkaran Kelas VI SD. *Fenomena*, 20(2), 219–232.
<https://doi.org/10.35719/fenomena.v20i2.61>
- Nurhikmayati, I. (2017). Kesulitan Siswa Berpikir Abstrak Matematika dalam Pembelajaran Problem Posing Berkelompok. *KALAMATIKA*, 2(2), 159–176.
<https://doi.org/10.22236/KALAMATIKA.vol2no2.2017pp159-176>
- Nurmaya, R. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Etnomatematika Pada Materi Transformasi Geometri. *RANGE: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 123–129.
<https://doi.org/10.32938/jpm.v2i2.941>
- Nursyahidah, F., Saputro, B. A., & Albab, I. U. (2021). Desain Pembelajaran Kerucut Berkonteks Tradisi Megono Gunung. *Elemen:Journal Hamzanwadi*, 7(1), 14–27.
<https://doi.org/10.29408/jel.v7i1.2655>
- Perasutiyo, I., Muchyidin, A., & Nursuprianah, I. (2022). Golden Ratio and the Meaning of the Wayang Kulit Gunung Philosophy. *Journal of Mathematics Instruction, Social Research Opinion.*, 1(1), 41–53.
<https://doi.org/10.58421/misro.v1i1.10>
- Purnama, I. M., Wiratomo, Y., & Karim, A. (2022). Konsep Geometri pada Unsur Wayang Kulit. *JKPM:Jurnal Kajian Pendidikan Matematika*, 8(1), 157–166.
<https://doi.org/10.30998/jkpm.v8i1.15977>
- Rahmadani. (2023). Belajar matematika dengan permainan tradisional galasin. *Histogram:Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 13.
<https://doi.org/10.31100/histogram.v7i1.2546>
- Safrina, K., & Nurfaiza, S. (2024). Pengembangan E-Modul Matematika untuk Pembelajaran Remedial pada Materi Bilangan. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 08(3), 2076–2090.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i3.3545>
- Siswono, T. Y. E., & Niswah, N. T. (2017). Pengembangan E-modul Pembelajaran Matematika SMP Materi Kekongruenan dan kesebangunan bermuatan Etnometematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3(6), 79–87.
<https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v13n3.p940-958>
- Suhandri, Marzuki, & Negara, H. R. P. (2023). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *JERME*, 3(1), 162.
<https://doi.org/10.35194/jp.v12i1.2617>
- Suryaningsih, T., & Putriyani, I. J. (2022). Pengembangan E-Modul Pembelajaran Matematika Berbasis Etnomatematika Betawi Pada Materi Bangun Datar Kelas Iv Mi/Sd. *JMIE (Journal of Madrasah Ibtidaiyah Education)*, 6(1), 103.
<https://doi.org/10.32934/jmie.v6i1.366>
- Wahyulin, E., Susanta, A., Koto, I., & Susanto, E. (2024). Pengembangan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i4.13929>

- E-modul Realistik Mathematic Konteks Tabut Bengkulu Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Materi. *Jurnal Serumai Matematika*, 16(1), 9. <https://doi.org/10.37755/jsm.v16i1.784>
- Winarni, S., Simanjuntak, R. P., Marlina, M., Rohati, R., & Kumalasari, A. (2024). Pengembangan E-Modul Interaktif Untuk Mendukung Algebraic Thinking Pada Materi Turunan Fungsi Aljabar. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 13(3), 791. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i3.8540>
- Yolanda, N., & Syahputra, E. (2023). Pengembangan Modul Matematika Berbasis Etnomatematika Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematis Siswa di Kelas VII SMP Swasta Santa Maria Kabanjahe. *Science and Education Journal*, 2(3), 506–512. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/sicedu.v2i3.146>
- Yuzianah, D., Nugraheni, P., & Maryana. (2022). Pengembangan E-Modul Berbasis Etnomatematika Pada Museum Tosan Aji Purworejo Untuk Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 3(1), 71–76. <https://proceeding.unikal.ac.id/index.php/sandika/article/view/819/636>
- Zahra, H., Mazlan, M., & Zaiyar, M. (2020). Pengaruh Animasi Bergerak Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas Xii Di Sman 1 Langsa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Al Qalasadi*, 4(2), 128–133. <https://doi.org/10.32505/qalasadi.v4i2.2180>