



Pengembangan E-Modul Berbasis Ethno-STEM Pada Permainan Tradisional Mbojo Mpaa Gopa Untuk Siswa SMP

Putri Agustina¹, Parhaini Andriani², Mulhamah³

¹ Mahasiswa Tadris Matematika, FTK, Universitas Islam Negeri Mataram, Mataram

² Tadris Matematika, FTK, Universitas Islam Negeri Mataram, Mataram

³ Tadris Matematika, FTK, Universitas Islam Negeri Mataram, Mataram

220103038.mhs@uinmataram.ac.id

Abstract

This research is motivated by the need to use contextual digital teaching materials, so this research aims to develop valid, practical and and effective e-module on geometry material based on the Ethno-STEM traditional game Mbojo Mpaa Gopa. The development of this e-module uses a 4D development model consisting of four development stages, namely (1) Define, (2) Design, (3) Develop, and (4) Disseminate. In the data collection process, observations and pre-tests and post-tests were carried out. The analysis technique for testing the effectiveness of the e-module, namely by using an independent sample t-test to see the results of students' learning outcomes in geometry mathematics. The results of this study include (1) the results of expert validation of the e-module which is suitable for use with valid results in the material and design aspects, (2) the results of practicality based on teacher and student response questionnaires that have been declared to meet practical qualifications, and (3) the level of effectiveness of the e-module obtained from the t-test process that tests learning outcomes through pre-tests and post-tests. Therefore, the main conclusion of this study is that an Ethno-STEM-based e-module based on the traditional game Mbojo Mpaa Gopa was obtained that is suitable for use, categorized as valid, practical, and effective for junior high school students in geometry.

Keywords: research and development; e-modul; ethno-STEM; traditional games; Mpaa Gopa.

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan pada penggunaan bahan ajar digital yang bersifat kontekstual, maka penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul yang valid, praktis, dan efektif pada materi geometri berbasis Etno-STEM permainan tradisional Mbojo Mpaa Gopa. Penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan model 4D yang dimodifikasi, terdiri dari tiga tahapan pengembangan, yaitu tahap (1) Define, (2) Design, (3) Develop. Proses pengumpulan data dilakukan dengan melalui instrumen, yaitu terdiri dari validasi ahli, angket respon siswa dan guru, serta pemberian pre-test dan post-test. Adapun analisis kevalidan diperoleh melalui uji validasi ahli, untuk kepraktisannya didapatkan pada angket respon siswa dan guru, dan untuk teknik analisis uji keefektifan e-modul, yaitu dengan menggunakan uji-t sampel independen untuk melihat adanya hasil belajar matematika geometri siswa. Penelitian ini menemukan bahwa, (1) hasil validasi ahli e-modul yang layak digunakan dengan perolehan valid pada aspek materi dan desain, (2) hasil kepraktisan berdasarkan angket respon guru dan siswa yang sudah dinyatakan memenuhi kualifikasi praktis, dan (3) tingkat keefektifan e-modul yang diperoleh dari proses uji-t yang menguji hasil belajar lewat pre-tes dan post-tes. Maka kesimpulan utama dalam penelitian ini adalah diperoleh e-modul berbasis Ethno-STEM pada permainan tradisional Mbojo

Mpaa Gopa yang layak digunakan dengan kategori valid, praktis, dan efektif untuk siswa SMP pada materi geometri.

Kata Kunci: penelitian dan pengembangan; e-modul; ethno-STEM; permainan tradisional; Mpaa Gopa.

1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang sangat kaya akan nilai budaya dan tradisi di setiap daerahnya, dengan latar belakang suku yang beragam. Suku Mbojo adalah sebuah Suku yang berada di ujung timur pulau Sumbawa Nusa Tenggara Barat, sama dengan daerah lain di Indonesia, Suku Mbojo tentunya memiliki budaya, seperti misalnya adalah permainan tradisional Safitri, dkk (2025). Matematika secara praktik melekat dengan kultur suatu wilayah tertentu, sehingga eksplorasi etnomatematika penting dilakukan untuk melihat adanya keterkaitan antara matematika dengan nilai budaya (Putra et al., 2022; Rohim, 2021).

Suku Mbojo memiliki permainan tradisional Mpaa Gopa yang menyimpan nilai dan konsep matematika, hal tersebut dilihat pada desain dan aturan permainan yang banyak memuat konteks pembelajaran konkret dan dekat dengan kehidupan siswa, seperti unsur geometri bidang dan bangun datar. Walaupun secara praktiknya, ditemukan saat observasi awal peneliti pada SMPN 3 Wawo, masih sangat minim dalam menerapkan pembelajaran yang berbasis kelokalan daerahnya, khususnya permainan tradisional. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian oleh Nursanti (2024), yang mengatakan bahwa pemanfaatan kekayaan lokal Mpaa Gopa ini masih belum dioptimalkan dalam pembelajaran matematika di sekolah, ini disebabkan oleh popularitas permainan tradisional di kalangan anak-anak meredup oleh berbagai faktor seperti globalisasi yang didominasi permainan modern, serta kurangnya dukungan dari lingkungan atau masyarakat sekitar.

Era modern menjadi penanda akan banyaknya pemanfaatan teknologi dan software matematika yang kompleks, seiring waktu proses pembelajaran matematika di sekolah seringkali mengabaikan peran permainan tradisional (Winardi & Jupri, 2025; Devian et al., 2024; Nursanti, 2024). Sehingga unsur matematika dalam muatan warisan budaya dan pengetahuan lokal permainan tradisional mulai tergerus, dan minat siswa terhadap budaya lokal semakin hilang. Penelitian ini menekankan pada peran pentingnya suatu budaya dalam menjembatani proses transformasi matematika, yaitu disebut dengan etnomatematika. Adapun tujuan dari etnomatematika adalah untuk mengklaim dan menguatkan cara mempelajari matematika dengan pendekatan budaya, dimana matematika secara akademik hasil pengembangan oleh berbagai sektor masyarakat serta mempertimbangkan beragam cara yang digunakan oleh masyarakat tertentu, dengan berbagai budaya untuk memahami praktek matematika (Ambrosio, 2006).

Pembelajaran berbasis budaya dalam pembelajaran matematika menjadi satu inovasi untuk menghilangkan anggapan bahwa matematika cenderung kaku, juga untuk menghubungkan nilai budaya dengan materi matematika sekolah, sehingga

pembelajaran matematika menjadi lebih menarik untuk siswa (Maternity, 2018). Kebudayaan dan pendidikan adalah suatu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan, keduanya saling menguatkan dan berdampak. Kebudayaan sendiri adalah dasar falsafah pendidikan, sementara peran pendidikan adalah untuk membentuk manusia agar berbudaya (Ulum, 2018).

Berbagai hasil studi telah mengindikasikan bahwa permainan tradisional memegang peranan yang sangat signifikan dalam pengembangan pemahaman matematika siswa, terutama pada konsep geometri (Akhidah et al., 2023; Pulungan & Adinda, 2023; Taskiyah & Widyastuti, 2021; Putri, 2020). Namun, pada penelitian sebelumnya menunjukkan secara umum bahwa berbagai konsep matematika dilibatkan dalam permainan tradisional, sedangkan penelitian tersebut belum sepenuhnya menyelidiki adanya integrasi antara nilai budaya dengan konsep STEM yang secara tertulis dalam muatan bahan ajar untuk pegangan siswa. Maka dari itu, dalam peneliti ini meninjau lebih dalam mengenai aspek Ethno-STEM yang terkandung dalam permainan tradisional terutama konsep geometri melalui analisis dan temuan dari Mpaa Gopa yang dimuat dalam bahan ajar e-modul.

Pada tingkat pendidikan menengah pertama (SMP), mata pelajaran matematika bertujuan untuk mengembangkan kemampuan matematis siswa, khususnya pada materi geometri yang melibatkan kemampuan untuk menggambarkan, memahami, dan memecahkan masalah matematika dengan menggunakan simbol, diagram, grafik, dan bahasa matematika lainnya. Namun, menurut Safitri,dkk (2022, 2025, 2025) dan Goldin (2020) dalam kenyataannya banyak siswa yang kesulitan dalam memahami konsep-konsep geometris, terutama materi abstrak dan yang tidak diintegrasikan dengan kehidupan sehari-hari siswa, selain itu sangat berdampak pada minat dan hasil belajar siswa. Sehingga faktanya di lapangan banyak ditemukan kemampuan pemahaman geometri siswa masih rendah. Sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Yudhanegara & Lestari, 2015) (Safitri dkk, 2022, 2025, 2025) rendahnya kemampuan pemahaman matematika geometri oleh siswa, hal ini didapatkan dari hasil evaluasi pada topik-topik dengan kemampuan dalam menentukan gambar/desain, persamaan, ide atau konsep matematik pada materi geometri.

Transformasi digital dalam bidang pendidikan dapat dimanfaatkan dengan mengembangkan E-Modul sebagai pembelajaran berbasis teknologi, dengan tujuan untuk menarik minat siswa dan meningkatkan efektivitas proses pembelajaran (Safitri dkk, 2022, 2025, 2025; Permana & Kurniawan, 2022; Anggraeni, 2020), namun pada penelitian sebelumnya spesifik dalam menjelaskan adanya integrasi materi matematika dengan permainan tradisional mbojo, khususnya Mpaa Gopa. Untuk mendukung hal tersebut, salah satu pendekatan yang relevan adalah STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics), karena dalam pengintegrasian STEM tidak hanya berfokus pada penguasaan konsep akademik, namun mampu mengembangkan kemampuan pemecahan masalah, berpikir kritis, kolaborasi, dan kreativitas siswa (Kelley & Knowles, 2016; Safitri dkk, 2025). Namun sisi lain, penggunaan STEM dalam pembelajaran matematika masih bersifat teoritis dan kurang menyentuh materi

kontekstual. Sehingga diperlukan untuk menggunakan pendekatan terhadap aktivitas bermain siswa dalam kehidupan sehari-harinya. Maka dengan itu, pembelajaran STEM perlu dikaitkan dengan nilai budaya lokal, agar selain siswa lebih mudah memahami materi, belajar lebih kontekstual, juga dapat menumbuhkan apresiasi terhadap warisan budaya daerahnya.

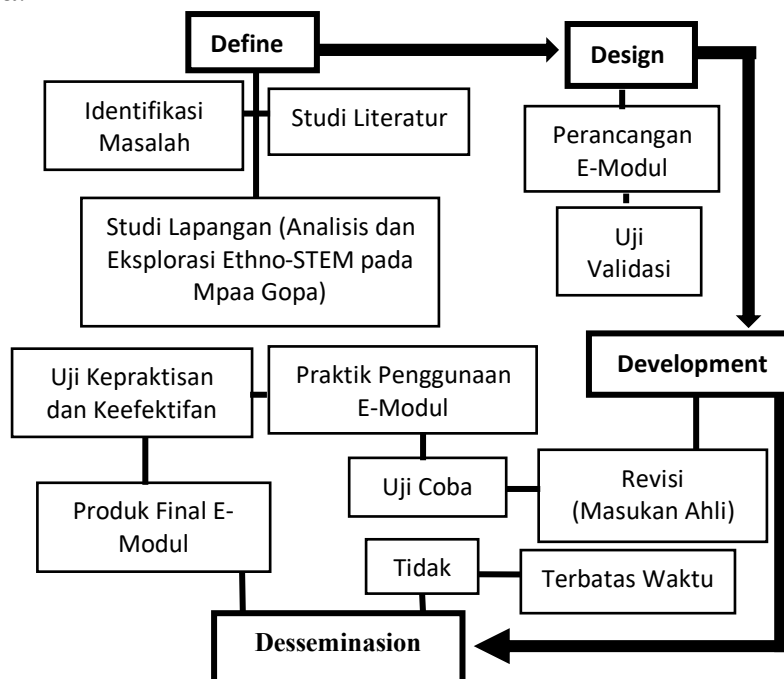
Pengintegrasian antara STEM dengan budaya lokal ini melahirkan pendekatan Ethno-STEM (EthnoScience, Technology, Engineering, and Mathematics), sebagai solusi terhadap pembelajaran yang masih bersifat abstrak dan kurang mengaitkan konsep matematika dengan kehidupan nyata siswa, yaitu suatu pendekatan pembelajaran yang menggabungkan nilai suatu budaya lokal dengan sains, teknologi, teknik, dan matematika. Pendekatan ini lebih komprehensif dalam membuka pengalaman belajar siswa yang tidak hanya mempelajari konsep matematika semata, tetapi juga memahami penerapan matematika di dalam budaya lokal, hal ini dapat dilakukan melalui pemanfaatan teknologi pembelajaran. Namun, penelitian sebelumnya hanya membahas STEM yang belum terintegrasi dengan budaya lokal, maka dengan adanya pengembangan dengan pendekatan STEM dengan budaya ini tentunya mendukung kolaborasi nilai kebudayaan lokal permainan tradisional mbojo dengan pembelajaran dan teknologi, adapun tujuannya untuk memberikan pembelajaran yang kontekstual dan aplikatif. Pendekatan ethnomatematis sendiri mampu mewujudkan pembelajaran yang lebih bermakna, relevan, dan kontekstual dengan kehidupan siswa (Batiibwe, 2024; Rosa & Orey, 2021). Sejalan dengan pendapat Ardianto E (2019), yaitu pendekatan pembelajaran dengan mengintegrasikan budaya lokal dengan pendidikan sains, teknologi, teknik, dan matematika dapat memberikan dampak secara signifikan pada minat dan fokus belajar siswa. Oleh karena itu, pentingnya untuk tidak hanya mengintegrasikan budaya dengan materi sekolah, namun juga mengembangkan bahan ajar yang terintegrasi Ethno-STEM yang afektif dengan berbasis teknologi.

Permainan tradisional Mbojo Mpaa Gopa dapat dijadikan sebagai sumber belajar yang potensial untuk diaplikasikan dalam pembelajaran matematika melalui pendekatan Ethno-STEM (Safitri dkk, 2024; Ahyansyah, 2024). Namun, berdasarkan observasi peneliti pada kondisi pendidikan di Bima, khususnya pada SMPN 3 Wawo, pembelajaran matematika masih kurang menggunakan sumber belajar terintegrasi STEM dan kearifan lokal. Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: 1) Bagaimana kevalidan e-modul yang dikembangkan?; 2) Bagaimana kepraktisan e-modul yang dikembangkan?; dan 3) Bagaimana keefektivan e-modul yang dikembangkan?. Maka berdasarkan rumusan masalah perlu dilakukan pengembangan E-Modul Berbasis Ethno-STEM yang menghubungkan konsep-konsep matematika dengan desain dan aturan permainan tradisional Mbojo Mpaa Gopa, dengan tujuan untuk mendapatkan e-modul yang valid, praktis, dan efektivitas, khususnya pada materi geometri. Selain itu, pada penelitian sebelumnya belum ada yang secara khusus mengembangkan e-modul dengan pengintegrasian ethno-STEM pada Permainan Tradisional Mpaa Gopa.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (Research and Development) karena dalam penelitian ini menghasilkan produk pengembangan berupa bahan ajar e-modul berbasis Ethno-STEM Permainan Tradisional Mpa Gopa. Model pengembangan yang digunakan adalah 4D, merupakan model pengembangan yang meliputi empat tahapan pengembangan, yaitu tahap (1) *Define*, (2) *Design*, (3) *Develop*, dan (4) *Disseminate*. Pada proses pengumpulan data peneliti melakukan observasi, serta membagikan soal pre-tes dan post-tes. Penelitian ini bertujuan untuk dapat mengetahui tingkat kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan dari produk yang dikembangkan. Uji validasi ahli dilakukan oleh masing-masing ahli materi dan desain terhadap e-modul yang dikembangkan.

Teknik analisis data dalam penelitian ini adalah menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif, dan deskriptif kuantitatif. Analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk menganalisis data deskriptif dari hasil saran perbaikan dan komentar validator ahli, serta penskoran angket kepraktisan oleh guru dan siswa yang sudah belajar menggunakan e-modul. Sedangkan analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk menganalisis adanya perbandingan antara data pre-test dan post-test dalam menentukan hasil akhir belajar siswa. Adapun teknik analisis uji keefektifan e-modul dengan menggunakan uji-t sampel independen untuk melihat adanya perbedaan hasil belajar siswa.



Gambar 1. Alur Penelitian

Pada standar kriteria yang diperoleh dari hasil angket penilaian oleh validator ahli materi dan desain adalah sangat valid, maka e-modul yang dikembangkan sudah memenuhi standar valid dan layak untuk digunakan sebagai sumber belajar. Untuk nilai

kepraktisan ditentukan berdasarkan hasil penskoran angket respon siswa dan guru, dengan keterangan praktis dan sangat praktis. Adapun tempat penelitian di SMPN 3 Wawo dengan subyek penelitian siswa kelas VIII SMP secara keseluruhan, yaitu kelas VIII-B untuk uji lapangan. Pada treatment sebelumnya sudah dilakukan pengambilan subjek uji coba terbatas terdahulu, yaitu pada kelas VIII-A.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 HASIL

Penelitian ini menghasilkan produk e-modul berbasis ethno-STEM pada permainan tradisional Mbojo Mpaa Gopa untuk materi Geometri. E-modul ini dirancang untuk memudahkan siswa dalam memahami matematika dengan menjadikannya sebagai sumber belajar mandiri yang fleksibel dan adaptif. Pengembangan bahan ajar ini dilakukan melalui empat tahap dalam model 4D, yaitu tahap (1) Define, (2) Design, (3) Develop, dan (4) Disseminate. Berikut adalah hasil dari setiap tahapan dalam penelitian ini:

3.1.1 Define

Pada tahap Pendefinisian dilakukan analisis pembelajar dan tujuan instruksional khusus. Untuk mendapatkan kebutuhan pembelajaran siswa adalah dengan melakukan analisis kurikulum yang berlaku dalam Sistem Pendidikan Indonesia, dalam hal ini kurikulum yang digunakan dalam sekolah SMPN 3 Wawo adalah kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran yang lebih fleksibel, berpusat pada murid, dan fokus pada pengembangan kompetensi serta karakter.

Selanjutnya analisis tujuan intruksional khusus siswa, hal ini berkaitan dengan hasil belajar siswa, yaitu kemampuan kognitif akademik siswa, didapatkan kemampuan pemahaman matematika siswa masih rendah, salah satu dari penyebabnya adalah kurangnya minat belajar siswa yang disebabkan oleh terbatasnya media belajar mandiri siswa untuk menggali kemampuan yang telah dimilikinya, belajar yang hanya memuat konsep abstrak pada materi sekolah, serta modul belajar yang belum terintegrasi Ethno-STEM, bahan ajar yang masih terbatas dalam memberikan nilai praktis dan mudah diakses secara mandiri.

3.1.2 Design

Pada tahap desain, dilakukan penyusunan e-modul dengan mengacu pada hasil analisis elemen dan konsep geometri yang terdapat pada Mpaa Gopa, dan terhadap kebutuhan pembelajaran siswa, yaitu untuk meningkatkan kemampuan pemahaman dan hasil belajar matematika siswa. Oleh karena ini, dalam penelitian pengembangan e-modul disusun dengan berbasis Ethno-STEM terhadap materi geometri yang diajarkan. Selain itu, dengan adanya peran lingkungan sekitar dalam mendukung kemampuan pemahaman belajar siswa pada materi geometri dapat berangkat dari aktivitas bermain Mpaa Gopa.

Adapun outline dalam e-modul yang dikembangkan tetap mengacu pada komponen modul yang meliputi cover modul, kata pengantar, daftar isi, petunjuk pembelajaran,

pendahuluan, kegiatan pembelajaran serta bagian evaluasi atau LKPD, catatan akhir/penutup, dan daftar pustaka. Pada setiap pembahasan materi disusun dengan format konsep materi berbasis Ethno-STEM yang terdapat dalam desain dan proses/aturan permainan Mpaa Gopa. Setiap materi sudah dilengkapi dengan soal latihan geometri berbasis Ethno-STEM.

Desain e-modul yang dihasilkan juga sudah mempertimbangkan adanya keterbatasan akses internet yang dikhawatirkan menjadi kendala siswa di SMPN 3 Wawo. Oleh sebab itu, e-modul ini selain dirancang dalam akses internet, namun juga dapat digunakan secara offline atau tanpa koneksi internet. Perancangan ini tentunya tidak untuk menghilangkan akses dalam kondisi online. Pertimbangan ini dilakukan justru dengan tujuan memberikan pengalaman belajar yang mudah digunakan dan adaptif bagi siswa.



Gambar 2. Halaman Sampul, Daftar Isi, dan Cover LKPD

3.1.3 Development

Pada tahap pengembangan, e-modul disusun berdasarkan perancangan yang sudah dilakukan pada tahapan desain, materi geometri disajikan secara lengkap dan menarik berdasarkan konten yang disesuaikan dengan level kognitif siswa. Materi disusun dengan pendekatan nilai lokal Mpaa Gopa, di samping itu contoh soal dan latihan soal disajikan dengan berbasis Ethno-STEM. Selain itu juga siswa diberikan soal pre-test dan post-test untuk mengukur hasil belajarnya.

E-modul berbasis Ethno-STEM yang telah dikembangkan perlu untuk melewati proses validasi oleh validator ahli, yaitu ahli materi dan desain. Setelah mengikuti saran dan masukan perbaikan yang sudah dilakukan revisi, hingga menjadi e-modul yang layak digunakan untuk tahapan berikutnya. E-modul pertama kali dilakukan uji coba terbatas pada kelompok kecil, untuk kemudian digunakan pada uji lapangan dengan skala lebih luas. Hasil validasi e-modul yang dikembangkan ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 1. Data Hasil Validasi Ahli

No.	Validator	Total Skor	Kualifikasi
1	Ahli Materi	126	Sangat Valid
2	Ahli Desain	73	Sangat Valid

Tabel 1 menunjukkan rata-rata hasil validasi e-modul berbasis Ethno-STEM mencapai skor standar sangat valid, sehingga dalam hal ini e-modul yang dikembangkan telah memenuhi kualifikasi valid.

Pada tahap implementasi, e-modul yang telah dinyatakan layak oleh validator ahli kemudian digunakan pada tahap uji coba lapangan kepada 20 siswa. Selanjutnya untuk pengisian angket respon kepraktisan e-modul diberikan ke 20 siswa yang sudah menggunakan e-modul sebagai tahapan melakukan uji kepraktisan e-modul yang sudah dikembangkan. Sehingga berdasarkan hasil respon siswa diperoleh hasil analisis terhadap kepraktisan e-modul yang disajikan pada tabel berikut.

Tabel 2. Data Hasil Angket Respon Praktis Modul

R E S P O N	Total Skor Kepraktisan																		
	Siswa																		
	88	90	92	92	92	93	95	96	97	97	98	99	100	100	100	100	100	100	100
Guru																			
	38									37									

Berdasarkan tabel 2 didapatkan hasil uji kepraktisan e-modul pada 20 siswa memberikan nilai rata-rata pada total skor sangat praktis, yaitu satu siswa memberikan nilai 88, satu siswa 90, tiga siswa memberikan nilai 92, satu siswa memberi nilai 93, dua siswa memberikan nilai 95, satu orang memberi nilai 96, dua orang memberi 97, satu orang memberi 98, satu orang memberi 99, dan tujuh orang memberi nilai 100. Maka dengan merujuk pada tabel 2 dapat disimpulkan hasil analisis data respon siswa berada pada kategori sangat praktis.

Selain itu, siswa memberikan respon positif, bahwa merasa banyak terbantu dan lebih tertarik belajar matematika, khususnya materi geometri bidang dan bangun datar setelah menggunakan e-modul berbasis Ethon-STEM, karena merasa lebih dekat dengan aktivitas bermain mereka, dan disajikan lebih kontekstual dan aplikatif. Sedangkan guru juga memberikan respon positif terhadap penggunaan e-modul berbasis ethno-STEM ini karena dapat membantu proses belajar matematika lebih interaktif, dan meningkatkan partisipatif dan keaktifan siswa selama belajar.

Berikutnya pada tahap evaluasi, untuk mengetahui tingkat keefektifan e-modul maka diberikan soal pre-test untuk dapat mengukur kemampuan pemahaman awal siswa, dan terhadap kemampuan akhir siswa setelah penerapan uji lapangan e-modul diberikan post-test yang bertujuan untuk mengetahui tingkatan hasil belajar siswa sebelum dan setelah menggunakan e-modul. Selanjutnya untuk mengukur hasil akhir keefektifan e-modul dilakukan uji-t, yaitu melakukan uji perbandingan pada hasil pre-tes dan hasil post-tes, namun sebelum masuk pada uji-t perlu untuk melakukan uji normalitas data. Maka berikut adalah tabel paparan hasil uji normalitas dan uji-t pada pencapaian belajar siswa.

Tabel 3. Data Hasil Uji Normalitas Pre-tes dan Post-tes Siswa
Uji Normalitas

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PreTest	,180	20	,087	,941	20	,245
PostTest	,156	20	,200	,956	20	,487

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan tabel 3, diperoleh hasil uji normalitas dengan nilai signifikansi uji Shapiro-Wilk pada data PreTest sebesar 0,245 dan data PostTest sebesar 0,487. Karena dalam penelitian ini jumlah sampel kurang dari 50 ($n = 20$), maka acuan yang digunakan adalah dengan mengacu uji Shapiro-Wilk. Nilai signifikansi kedua data menunjukkan nilai $> 0,05$, sehingga dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa data PreTest dan PostTest berdistribusi normal. Selanjutnya adalah dengan menguji signifikan data pada hasil pre-tes dan post-tes melalui uji-t. Berikut adalah hasil uji-t pada data pre-tes dan post-tes.

Tabel 4. Data Hasil Pre-tes dan Post-tes Siswa

Statistika Deskriptip					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	PreTest	47,7500	20	6,58447	1,47233
	PosTest	81,1000	20	7,91335	1,76948

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa setelah digunakannya e-modul berbasis Ethno-STEM, maka diperoleh peningkatan hasil belajar siswa, hal ini dapat dilihat dari data kemampuan awal siswa pada pre-tes rata-rata sebesar 47,75 dan memiliki peningkatan hasil belajarnya pada nilai post-tes, yaitu rata-rata sebesar 81,10 dengan standar deviasi sebesar 7,91. Nilai rata-rata pada post-test lebih baik dari nilai rata-rata pada pre-test, hal ini menunjukkan bahwa adanya peningkatan rata-rata sebesar 33,35 maka dapat dikatakan bahwa kemampuan pemahaman matematika siswa lebih baik setelah penerapan e-modul berbasis Ethno-STEM dibandingkan dengan sebelum menggunakan e-modul berbasis Ethno-STEM.

Tabel 5. Data Hasil Uji-t
Uji-t (Paired Sample T-Tes)

Paired Samples Test	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1 PreTest – PostTest	-33,350	6,950	1,554	-21,460	19	0,000

Selanjutnya pada tabel 5 ini menunjukkan hasil setelah dilakukan uji paired sample t-tes untuk mendapatkan tingkat keefektifan e-modul berbasis Ethno-STEM, dengan melewati tahapan uji prasyarat yaitu uji normalitas yang menunjukkan hasil sampel masing-masing berasal dari populasi yang terdistribusi normal. Hasil uji paired sample t-tes memiliki nilai signifikan (sig) sebesar 0,000 atau $< 0,05$, dengan nilai t sebesar -21,460 dan df sebesar 19. Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pre-tes dan post-tes, atau pembelajaran dengan menggunakan e-modul berbasis Ethno-STEM efektif untuk meningkatkan hasil belajar matematika siswa.

3.2 Pembahasan

Pengembangan e-modul ini dilakukan dengan tujuan utama adalah memperoleh produk e-modul yang valid, praktis, dan efektif digunakan oleh siswa SMP dengan konten materi berbasis Ethno-STEM pada permainan tradisional Mbojo Mpaa Gopa. E-modul penting untuk dikembangkan untuk menjadi bahan ajar yang dapat diakses secara fleksibel dan mudah melalui berbagai perangkat seperti komputer, gadget, dan lainnya (Magfiroh, 2023). Adapun dalam pengembangannya adalah secara sistematis mengikuti model 4D yang dimodifikasi, yaitu tiga tahapan utama yang dimulai dari pendefinisian kebutuhan hingga evaluasi akhir. Pada tahap awal, dilakukan identifikasi terhadap kebutuhan pembelajaran matematika di sekolah, khususnya pada materi geometri di SMPN 3 Wawo. Selain kebutuhan, peneliti juga melakukan pendefinisian terhadap masalah atau kendala yang siswa alami selama belajar materi geometri sekolah.

Proses ini kemudian dilanjutkan dengan tahapan perancangan desain awal e-modul yang meliputi cover, daftar isi, pengantar materi, latihan, hingga evaluasi akhir berupa lembaran LKPD. Selain itu juga meliputi tahapan desain instrumen angket kevalidan, kepraktisan, serta soal pre-tes dan post-tes. Adapun tujuan dari dirancangnya angket ini untuk menentukan produk e-modul yang dikembangkan memenuhi standar valid, praktis, dan efektif untuk digunakan oleh siswa (Arikunto, S, 2010).

Tahap pengembangan adalah dengan mewujudkan rancangan awal tersebut dalam bentuk e-modul, sebelum dinyatakan layak digunakan, e-modul yang dikembangkan perlu untuk melewati tahap uji kevalidan oleh dua validator ahli, yaitu ahli materi dan ahli desain. Adapun hasil validasi materi yang dinyatakan layak, karena sudah berbasis ethno-STEM pada permainan tradisional Mbojo Mpaa Gopa. Hal ini sejalan dengan penelitian Utami (2019) bahwa, e-modul yang layak adalah dengan memenuhi komponen materi yang mencakup kesesuaian materi, mudah untuk dipahami, serta memuat contoh yang terintegrasi dengan lingkungan sekitar siswa. Dan ahli desain yang berkaitan dengan keselarasan warna dan struktur yang jelas, serta animasi yang menarik. Ini diperkuat dengan pendapat Pujirianto (2020) bahwa, tampilan desain dan penggunaan warna, gambar, dan animasi yang sesuai yang disajikan dengan menarik dapat membuat minat siswa lebih senang dalam belajar.

Maka tahap selanjutnya adalah melakukan uji terbatas pada e-modul yang sudah dinyatakan layak atau valid. Adapun dalam tahapan validasi menunjukkan bahwa bahan ajar e-modul berbasis Ethno-STEM ini memperoleh skor rata-rata kevalidan materi sebesar 126 point dan skor desain sebesar 76 point. Secara keseluruhan, rata-rata total berada pada kelayakan atau valid. Selanjutnya, pada aspek kepraktisan diuji melalui dua tahap, yaitu uji coba terbatas dan uji lapangan. Pada uji coba terbatas melibatkan 5 Siswa di kelas VII-A, dengan peroleh skor rata-rata kepraktisan sebesar 90, yang tergolong dalam kategori "Praktis". Pada uji coba lapangan yang melibatkan 20 siswa kelas VIII-B dan dua orang guru matematika, diperoleh skor kepraktisan siswa sebesar 100 dan skor kepraktisan guru sebesar 37 dan 38, yang dalam hal ini dikategorikan "Praktis". Berdasarkan hal ini, dapat dinyatakan bahwa e-modul berbasis

ethno-STEM mudah digunakan, interaktif, dan mendukung pembelajaran secara optimal.

Efektivitas e-modul diukur berdasarkan hasil pemberian pre-test dan post-test setelah belajar dengan menggunakan e-modul. Hasil pada uji coba lapangan, dari 20 siswa berhasil memperoleh nilai akhir yang memuaskan, hal ini berdasarkan uji-t yang dilakukan untuk menguji adanya perbandingan nilai pre-test dan post-test siswa setelah belajar menggunakan e-modul. Berdasarkan persentase ini, maka e-modul berbasis ethno-STEM ini masuk dalam klasifikasi "Efektif".

Penelitian ini memiliki keterbaruan, yaitu kearifan lokal permainan tradisional Mbojo yang berbasis ethno-STEM, yaitu permainan tradisional "Mpaa Gopa". E-modul yang dikembangkan tidak hanya terukur secara kevalidan modul saja, tetapi juga melihat bagaimana respon kepraktisan siswa ketika menggunakan e-modul tersebut. Hal ini tentunya sejalan dengan pendapat Rosida et al., (2022) bahwa pada penerapannya e-modul adalah bahan ajar yang disajikan dengan menggunakan media elektronik dan mempermudah siswa untuk mempelajarinya secara mandiri. Kelebihan dari pengembangan e-modul ini, yaitu peneliti mengangkat permainan tradisional Mbojo Mpaa Gopa yang dalam perkembangan zaman identitas warisan budaya lokal mulai memudar bahkan hilang dari peredaran generasi masa kini. Selain mempermudah siswa memahami materi geometri sekolah, namun juga menjadi satu upaya bagi peneliti untuk dapat mengenalkan kembali kearifan lokal Mbojo yang ada, memberikan satu pengetahuan baru bagi siswa bahwa matematika dekat dengan kehidupan bermainnya mereka, hal ini tentunya menghasilkan respon positif oleh siswa.

4. SIMPULAN

Pada penelitian ini diperoleh e-modul berbasis Ethno-STEM pada Permainan Tradisional Mbojo Mpaa Gopa yang layak untuk digunakan, yaitu didasari oleh hasil penilaian dengan tingkat valid pada aspek materi dan desain oleh validator ahli. Kemudian perolehan tingkat kepraktisan e-modul yang diberikan oleh guru dan siswa setelah belajar menggunakan e-modul. Serta tingkat keefektifan e-modul yang ditandai oleh adanya peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan e-modul, melalui uji perbandingan nilai pre-tes dan post-tes.

6. REKOMENDASI

Pada penelitian ini peneliti dengan kesadaran penuh meyakini masih banyak memiliki hambatan dan keterbatasan, seperti pada materi yang hanya dibatasi pada geometri. Untuk selanjutnya, masih perlu untuk melakukan penelitian pengembangan materi lain di luar geometri, serta perlu untuk bisa menjangkau sekolah secara lebih luas dengan mengadaptasikan penggunaan e-modul berbasis ethno-STEM pada Permainan Tradisional Mbojo untuk materi pembelajaran matematika yang lainnya.

7. REFERENSI

- Ahyansyah, A., & Mawaddah, S. (2024). Characteristics of ethnomathematics in the Mpa'a Gopa traditional game of the Mbojo tribe. *JUPE: Jurnal Pendidikan Mandala*, 9(4). <https://doi.org/10.58258/jupe.v9i4.7808>
- Andi Hasliyati Ike Safitri. Pengembangan Modul Transformasi Geometri Menggunakan Desain Experience, Language, Picture, Symbols, Application (ELPSA) untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim; 2022. Available from: <http://etheses.uin-malang.ac.id/35235/>.
- Andi Hasliyati, dkk. (2025). Etnomatematika Pada Permainan Tradisional di Indonesia: Systematics Literature Review. *DIKSI: Jurnal Kajian Pendidikan dan Sosial*. 6(3). <https://doi.org/10.53299/diksi.v6i3.2421>
- Andi Hasliyati Ike Safitri, dkk. (2025). Pengembangan E-Modul Berbasis Ethno-STEM pada Bangunan Tradisional Mpa'a Gopa untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP. *Mandalika Mathematics and Education Journal*. 7(4), 2016-2023.
- Anggraeni D. Pengembangan e-modul berbasis teknologi dalam pembelajaran matematika: Analisis dan tantangan. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 2020;14(3):123-35. doi: 10.1234/jpm.2020.01403.
- Akhidah, D. N., Zuliana, E., & Ermawati, D. (2023). Pengembangan Media Ular Tangga Dengan Model Realistic Mathematics Education Pada Pemahaman Konsep Matematika. *Prismatika: Jurnal Pendidikan Dan Riset Matematika*, 6(1), 244–259. <https://doi.org/10.33503/prismatika.v6i1.3526>
- Ardianto E, Purwanto A. Penerapan pendekatan Ethno-STEM dalam pembelajaran matematika di sekolah menengah. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*. 2019;10(2):215-28. doi: 10.5678/jpk.2019.10215.
- Batiibwe, M. S. K. (2024). *The role of ethnomathematics in mathematics education: A literature review*. SAGE Open. <https://doi.org/10.1177/27527263241300400>
- D'Ambrosio, U. (2006). Ethnomathematics: Link between traditions and modernity. *ZDM*, 40, 1033–1034.
- Devian, L., Fauzan, A., Ahmad, S., Zainil, M., & Novelita, N. (2024). Traditional *ethnomathematics games: Integrated learning tools to improve understanding of mathematical concepts*. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 57(2). <https://doi.org/10.23887/jpp.v57i2.75767>
- Goldin, G. A. (2020). Representation in mathematical learning and problem solving. In *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 2–45). Routledge.
- Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3(11). <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0046-z>
- Permana R, Kurniawan D. *Desain pembelajaran berbasis e-modul pada pendidikan matematika*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan. 2022;15(1):123-30. doi: 10.1224/pnp.2022.15123.
- Pujirianto, sigit suyantoro. (2020). *Desain Grafis Komputer; Teori Grafis Komputer*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Pulungan, N. A., & Adinda, A. (2023). Eksplorasi Etnomatematika Dalam Permainan Tradisional Kelereng Daerah Padangsidimpuan Selatan. In *Mathematic Education Journal) MathEdu* (Vol. 6, Issue 1). <http://journal.ipts.ac.id/index.php/>
- Putra AP, dkk. Peran Etnomatematika Dalam Konsep Dasar Pembelajaran Matematika. *J Intersections*. 2022;7(2).
- Putri R, 2020. Eksplorasi Etnomatematika Pada Permainan Congklak Dan Kaitannya Dengan Pembelajaran Matematika. Doctoral dissertation.
- Rohim DC. Eksplorasi Etnomatematika Pada Motif Batik Troso Jepara Sebagai Bahan Ajar Bagi Siswa Sekolah Dasar. *J Rev Pendidik Dasar*. 2021;7(2).
- Rosa, M., & Orey, D. C. (2021). *An ethnomathematical perspective of STEM education in a globalized world*. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 35(70), 840–876. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v35n70a14>

- Rosida, N., Fatah, A., & Nindiasari, H. (2022). Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis TPACK (Technological Pedagogical and Content Knowledge) pada Materi Aritmetika Sosial. *PARADIKMA JURNAL PENDIDIKAN MATEMATIKA*, 15(2), 17–23
- Magfiroh, A. U. P. R. (2023). Pengembangan E-Modul Pembelajaran IPS Berbasis Pendekatan Konstruktivisme Berintegrasi Kahoot Untuk Siswa Kelas IV SD. *JPGSD*, Vol. 11, 1447–1458.
- Maternity, First et al. 2018. “Covariance Structure Analysis of Health-Related Indicators Among Community-Dwelling Elderly Centered on Subjective Health Perception.” *International Reviews of Immunology* 66(1): 1– 15.
- Taskiyah, A. N., & Widyastuti, W. (2021). Etnomatematika dan Menumbuhkan Karakter Cinta Tanah Air pada Permainan Engklek. *Jurnal Pendidikan Matematika (Kudus)*, 4(1), 81. <https://doi.org/10.21043/jmtk.v4i1.10342>
- Ulum, Bakhrul. 2018. “Etnomatematika Pasuruan: Eksplorasi Geometri Untuk Sekolah Dasar Pada Motif Batik Pasedahan Suropati.” *Jurnal Review Pendidikan Dasar : Jurnal Kajian Pendidikan dan Hasil Penelitian* 4(2): 686.
- Winardi, M. P. A., & Jupri, A. (2025). *Implementation of folk games ethnomathematics in mathematics learning: A systematic literature review*. *Research and Development in Education (RaDEn)*, 5(2), 796–810.
- Yudhanegara, M. R., & Lestari, K. E. (2015). Meningkatkan kemampuan beragam matematis siswa melalui pembelajaran berbasis masalah terbuka. *Jurnal Ilmiah Solusi*, 1(4), 15–25. Universitas Singaperbangsa Karawang.
- Yuli Bangun Nursanti, dkk. (2024). Systematics Literature Review: Eksplorasi Etnomatematika pada Permainan Tradisional untuk Penanaman Konsep Bilangan dan Geometri. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 6(3), 1937 – 1945.