



Pengembangan E-Modul Berbasis Ethno-STEM pada Bangunan Tradisional Uma Lengge untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP

Andi Hasliyati Ike Safitri¹, Arnasari Merdekawati Hadi¹,
Ilham Dwi Novaldin¹, Putri Agustina²

¹ Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Nggusuwaru, Bima

² Pendidikan Matematika, FITK, Universitas Islam Negeri Mataram, Mataram

ikesafitri157@gmail.com

Abstract

The development of digitalization technology in the world of education emphasizes the need for progressive learning innovation, not only focusing on procedural memorization, but it is important to integrate geometric concepts with cultural values and STEM approaches. As for alternatives that answer these needs, the purpose of this study is to develop an Ethno-STEM based e-module that focuses on the Uma Lengge building as a geometry learning context to improve the mathematical representation abilities of junior high school students. In the development of this e-module, the ADDIE development model is used, which is Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation. In the data collection process by conducting observations, as well as using tests, and questionnaires. The feasibility test obtained an e-module with a valid category in the material and design aspects, in addition, responses by students regarding the practicality of the module are in the practical category for use in learning, while the effectiveness test of the e-module showed an increase in students' representation abilities in the post-test results with a moderate to high increase, which indicates a significant difference from the pre-test results. So the Ethno-STEM based e-module focusing on the Uma Lengge building with the context of geometry material is effectively used to improve the mathematical representation abilities of junior high school students.

Keywords: research and development; e-modul; ethno-STEM; traditional architecture; uma lengge.

Abstrak

Perkembangan teknologi digitalisasi di dunia pendidikan menekankan perlu adanya inovasi pembelajaran yang berkembang, tidak hanya berfokus pada hafalan prosedural, namun penting untuk mengintegrasikan antara konsep geometri dengan pendekatan nilai budaya dan STEM. Adapun alternatif yang menjawab kebutuhan tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah mengembangkan e-modul berbasis Ethno-STEM yang berfokus pada bangunan Uma Lengge sebagai konteks pembelajaran geometri untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa SMP. Pada pengembangan e-modul ini digunakan model pengembangan ADDIE, yang merupakan Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation. Pada proses pengumpulan data dengan melakukan observasi, serta menggunakan tes, dan angket. Uji kelayakan didapatkan e-modul dengan kategori valid pada aspek materi dan desain, selain itu respon oleh siswa terkait kepraktisan e-modul berada pada kategori praktis untuk digunakan dalam pembelajaran, sedangkan untuk uji keefektifan e-modul menunjukkan adanya

peningkatan kemampuan representasi siswa pada hasil post-tes dengan peningkatan sedang hingga tinggi, yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan dari hasil pre-tes. Sehingga e-modul berbasis Ethno-STEM pada fokus bangunan Uma Lengge dengan konteks materi geometri efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa SMP.

Kata Kunci: penelitian dan pengembangan; e-modul; ethno-STEM; bangunan tradisional; uma lengge.

1. PENDAHULUAN

Peran budaya menjadi salah satu aspek penting yang menjembatani proses transformasi dan perkembangan konsep-konsep matematika. Berbagai hasil penelitian terkait etnomatematika menegaskan bahwa matematika secara praktik melekat dengan kultur suatu wilayah tertentu, sehingga eksplorasi etnomatematika penting dilakukan untuk melihat adanya keterkaitan antara matematika dengan nilai lokal (Putra et al., 2022; Badrullah, 2020; Rohim, 2021; Nguyen & Lee, 2023). Pada masyarakat Suku Mbojo, memiliki bangunan tradisional Uma Lengge sebagai salah satu warisan budaya yang banyak menyimpan nilai dan konsep geometri. Hal tersebut terlihat pada struktur bangunannya, yang berpotensi untuk dijadikan konteks pembelajaran konkret dan dekat dengan keseharian siswa, meliputi unsur geometri bidang, bangun ruang dan bangun datar, pola simetri, serta proporsi bangunannya. Namun, pemanfaatan aset kelokalan bangunan Uma Lengge ini masih belum optimal di dalam pembelajaran matematika.

Di sisi lain, sering terjadinya kesenjangan dalam proses pembelajaran matematika, belajar matematika masih terkesan kaku sehingga kemampuan representasi matematis siswa cukup rendah, dikarenakan sumber belajar matematika yang tidak mengeksplorasi keseharian siswa, kurang pengintegrasian antara konsep matematis di kelas dengan budaya setempat. Khususnya materi geometri yang mengalami tantangan yang cukup serius, seringkali terbatas pada konsep teoritis dan abstrak. Hal ini berdasarkan observasi awal yang peneliti lakukan pada sekolah SMP di Kabupaten Bima tahun 2025, dengan pemberian tes diagnostik representasi matematis, siswa kesulitan pada tiga indikator utama, yaitu (1) kurang mampu menggambarkan model geometri sesuai kondisi nyata, (2) sulit dalam menyajikan hubungan matematis berbentuk grafik atau persamaan, dan (3) keterbatasan menjelaskan konsep dengan bahasa matematisnya sendiri. Selain itu guru mata pelajaran matematika juga menyampaikan bahwa siswa kesulitan menghubungkan konsep abstrak dengan pengalaman nyata, sehingga pembelajaran menjadi terkesan kaku dan jauh dari pengintegrasikan kehidupan sehari-harinya.

(Handayani, 2015) mengatakan bahwa suatu kemampuan representasi matematis merupakan bagian dari kemampuan yang memiliki keterkaitan dengan pemahaman matematis. Secara sederhana (Sabirin, 2014) mengemukakan bahwa representasi adalah bentuk interpretasi pemikiran oleh peserta didik, berkenaan dengan suatu masalah yang diperolehnya sebagai alat bantu menemukan solusi dari

permasalahannya. Proses pembelajaran dengan cara representasi yang diperkenalkan kepada peserta didik, akan memberikan pengembangan pemahaman atau wawasan dan ilmu yang dimilikinya, hal ini memberikan gambaran dari proses berpikir peserta didik dalam memandang matematika (Yudhanegara, M. R., & Lestari, 2015; Weist & Gresalfi, 2022).

Pada tingkat pendidikan menengah pertama (SMP), mata pelajaran matematika bertujuan untuk mengembangkan keterampilan representasi matematis siswa, yang melibatkan kemampuan untuk menggambarkan, memahami, dan memecahkan masalah matematika menggunakan berbagai bentuk representasi, seperti simbol, diagram, grafik, dan bahasa matematika lainnya. Namun, dalam kenyataannya, banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami dan merepresentasikan konsep-konsep matematika, terutama yang bersifat abstrak dan tidak terhubung dengan kehidupan sehari-harinya (Goldin, 2020; Harris & Chan, 2022). Fakta di lapangan terkait hal itu juga diperkuat oleh hasil penelitian oleh Yudhanegara, M. R., & Lestari, (2015) bahwa ditemukan kemampuan representasi matematis siswa yang masih rendah, hal ini didapatkan dari hasil evaluasi pada topik-topik dengan representasi gambar, persamaan, ide atau konsep matematik pada materi geometri. Dengan demikian, maka rendahnya kemampuan representasi matematis siswa menjadi masalah utama yang perlu diperhatikan secara khusus dalam pembelajaran matematika.

Permasalahan utama ini besar dipengaruhi oleh minimnya penggunaan bahan ajar yang bersifat kontekstual kelokalan, sementara kondisi di lapangan, masih sangat jarang guru yang memanfaatkan bahan ajar dengan konteks budaya, sehingga keadaan ini menunjukkan adanya kebutuhan utama untuk mengembangkan bahan ajar yang selain menarik juga relevan dengan lingkungan budaya siswa. Sisi lain adalah, berdasarkan observasi peneliti pada kondisi pendidikan di Bima, pembelajaran matematika khususnya di tingkat SMP masih kurang menggunakan sumber belajar terintegrasi nilai budaya dan kearifan lokal.. E-Modul menjadi pembelajaran berbasis teknologi yang dapat menarik minat siswa dan meningkatkan efektivitas proses pembelajaran (Anggraeni, 2020; Permana & Kurniawan, 2020), kemudian dengan pengintegrasian Ethno-STEM (EthnoScience, Technology, Engineering, and Mathematics) mendukung adanya kolaborasi pada aspek kebudayaan lokal dengan pembelajaran dan teknologi, sehingga pembelajaran bersifat lebih kontekstual dan aplikatif, yaitu pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan budaya lokal dengan pendidikan sains, teknologi, teknik, dan matematika (Ardianto & Purwanto, 2019; Lestari & Hadi, 2020).

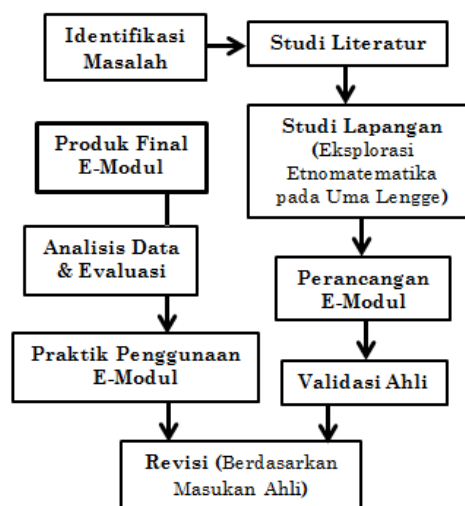
Hal ini menjadikan bangunan Uma Lengge sebagai sumber yang sangat potensial untuk diaplikasikan dalam pembelajaran matematika melalui pendekatan Ethno-STEM (Sumarni, 2019; Sari, 2020). Selain itu juga diperoleh dari hasil penelitian oleh (Andi Hasliyati, et al., 2021; Andi Hasliyati, 2022), bahwa etnomatematika berangkat dari budaya dan matematika institusional kemudian dengan pemodelan matematis menyelesaikan permasalahan dunia nyata (Safitri & Novaldin, 2024). Oleh karena itu, penting dilakukan Pengembangan E-Modul Berbasis Ethno-STEM yang

menghubungkan unsur-unsur geometri dengan arsitektur tradisional Uma Lengge, dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa SMP di Kabupaten Bima.

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 bangunan tradisional Uma Lengge. Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE, merupakan model pengembangan yang meliputi lima tahapan pengembangan, yaitu tahap (1) analysis, (2) design, (3) development, (4) implementation, (5) evaluation. 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 yang digunakan adalah analisis deskriptif kualitatif, dan deskriptif kuantitatif. Analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk menganalisis data deskriptif dari hasil saran dan komentar validator ahli. Sedangkan analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk menganalisis data pre-tes dan post-tes siswa. Teknik analisis uji keefektifan e-modul dengan menggunakan uji-t sampel independen untuk melihat adanya perbedaan kemampuan representasi matematis siswa serta untuk menemukan kategori peningkatan kemampuan representasi matematis siswa sebelum dan sesudah menggunakan e-modul berbasis Ethno-STEM dengan menggunakan perhitungan skor gain normalisasi.



Gambar 1. Alur Penelitian

Pada standar kriteria angket yang disusun untuk menguji kelayakan e-modul meliputi kevalidan oleh validator ahli materi dan desain, kepraktisan diperoleh dari hasil angket penilaian oleh Guru dan siswa, serta penilaian keefektifan e-modul berdasarkan tes kemampuan siswa dengan menggunakan pre-tes dan post-tes. Maka e-modul yang dikembangkan sudah memenuhi standar kepraktisan dan layak untuk digunakan

sebagai sumber belajar. Adapun tempat penelitian di SMPN 3 Wawo dengan subyek penelitian 12 orang siswa, terdiri dari 4 orang dengan kemampuan belajar rendah, 4 kemampuan belajar sedang, dan 4 kemampuan belajar tinggi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Sub-bagian Hasil

E-modul berbasis Ethno-STEM yang telah dikembangkan melewati proses validasi oleh validator ahli, yaitu ahli materi dan desain dengan saran dan masukan yang sudah dilakukan revisi, hingga menjadi modul yang layak untuk digunakan pada tahapan berikutnya. Kemudian dilakukan uji coba pada kelompok kecil, dan kelompok luas. Hasil validasi modul yang dikembangkan ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 1. Data Hasil Validasi Ahli

No.	Validator	Total Skor	Kualifikasi
1	Ahli Materi	50	Valid
2	Ahli Desain	60	Valid

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

Pada tahap implementasi, e-modul yang telah dinyatakan layak digunakan pada tahap uji coba produk kepada 12 siswa, kemudian diminta kesediaan praktisi/guru mata pelajaran matematika untuk memberikan penilaian juga respon terhadap materi dan konten dalam e-modul. Selanjutnya angket respon diberikan ke 12 siswa dan 1 guru matematika yang sudah menggunakan e-modul untuk melakukan uji kepraktisan e-modul yang sudah dikembangkan. Sehingga dalam hal ini didapatkan hasil analisis terhadap angket-angket respon siswa dan guru tersebut disajikan pada tabel berikut.

Tabel 2. Data Hasil Angket Respon Praktis Modul

R E S P O N	Total Skor										
	Siswa										
	51	51	51	52	52	53	53	53	54	54	57
	Guru										
	36										

Berdasarkan tabel 2 didapatkan hasil uji kepraktisan e-modul pada 12 siswa memberikan nilai rata-rata pada total skor praktis, yaitu tiga siswa memberikan nilai 51, dua siswa memberikan nilai 52, tiga siswa memberikan nilai 53, dua siswa memberikan nilai 54, dan dua siswa memberikan nilai 57. Serta guru matematika yang memberikan nilai 36. Maka dengan merujuk pada tabel 2 dapat disimpulkan hasil analisis data respon siswa dan guru berada pada kategori praktis.

Berikutnya pada tahap evaluasi, untuk mengetahui tingkat keefektifan e-modul diberikan soal pre-test untuk dapat mengukur kemampuan awal representasi matematis siswa dan pada akhir penerapan uji coba e-modul diberikan post-test yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kemampuan akhir representasi matematis siswa. Selanjutnya untuk hasil akhir dilakukan uji-t pada hasil pre-tes dan hasil post-tes. Untuk hasil akhir dipaparkan oleh tabel berikut.

Tabel 3. Data Hasil Pre-Tes dan Post-Tes Siswa

	Descriptive Statistics				
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pre-Tes	12	45	70	54,44	8,079
Post-Tes	12	70	90	77,78	6,667
Valid N (listwise)	12				

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa setelah digunakannya e-modul berbasis Ethno-STEM, maka diperoleh peningkatan kemampuan representasi matematis siswa, hal ini dapat dilihat dari data kemampuan awal siswa pada pre-tes yang memiliki peningkatan pada nilai post-tes dibandingkan dengan nilai pre-tes. Nilai rata-rata pada post-tes lebih baik dari nilai rata-rata pada pre-tes, sehingga kemampuan representasi matematis siswa pada pembelajaran dengan penggunaan e-modul berbasis Ethno-STEM lebih baik dari pada tanpa penerapan e-modul berbasis Ethno-STEM.

Selanjutnya dilakukan uji-t sampel independen untuk mendapatkan tingkat keefektifan e-modul berbasis Ethno-STEM, dengan melewati tahapan uji prasyarat, yaitu uji normalitas dan homogenitas yang masing-masing menunjukkan hasil sampel yang berasal dari populasi yang terdistribusi normal, dan kedua hasil sampel berasal dari populasi yang homogen. Hasil uji-t sampel independen memiliki nilai signifikan (sig) sebesar 0,04 atau $< 0,05$. Maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan representasi matematis siswa yang belajar menggunakan e-modul berbasis Ethno-STEM lebih baik daripada kelas yang tidak belajar menggunakan e-modul tersebut. Maka, hal ini menunjukkan e-modul yang didesain dengan berbasis muatan Ethno-STEM dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa SMP di kabupaten Bima.

3.2 Sub-bagian Pembahasan

Hasil validasi ahli pada aspek materi dan desain menunjukkan bahwa e-modul berbasis Ethno-STEM telah memenuhi kategori Valid. Kelayakan produk pengembangan ini didukung oleh penyajian konsep geometri yang diintegrasikan dengan struktur bangunan tradisional Uma Lengge, sehingga materi yang dipaparkan menjadi lebih kontekstual dan dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa. Selain itu, penyajian visual dan ilustrasi produk e-modul yang berbasis budaya lokal bangunan tradisional Uma Lengge ini mampu membantu siswa membangun representasi matematis secara lebih menarik dan bermakna. Hasil uji kepraktisan e-modul yang diberikan kepada guru dan siswa memperlihatkan respon positif terhadap pengalaman mereka selama penggunaan e-modul. Skor respon baik oleh guru maupun siswa rata-rata berada pada kategori Praktis, sehingga hal ini menentukan bahwa e-modul sangat menarik, mudah dipahami, serta dapat digunakan dalam belajar secara mandiri. Tentunya respon ini sejalan dengan salah satu dari karakteristik e-modul yang dirancang adalah dapat mendukung pembelajaran mandiri siswa selain itu juga menyediakan contoh konkret dari fenomena dan kondisi Uma Lengge yang dapat merepresentasikan unsur dan konsep geometri.

Efektivitas e-modul dapat dinilai dari daya pengaruh penggunaan e-modul yang ditandai oleh meningkatnya nilai rata-rata post-test setelah menggunakan e-modul berbasis Ethno-STEM yang dalam hal ini lebih tinggi daripada nilai siswa pada

kemampuan awal pre-test tanpa penggunaan e-modul berbasis Ethno-STEM. Peningkatan ini tentunya menguatkan bahwa pengembangan e-modul berbasis Ethno-STEM yang trintegrasi bangunan tradisional Uma Lengge dalam pembelajaran geometri mampu menguatkan siswa dalam mengembangkan kemampuan representasi matematisnya. Penggunaan ilustrasi Uma Lengge sebagai konteks pembelajaran, khususnya materi geometri membuat siswa lebih mudah memahami konsep abstrak untuk mengubahnya menjadi bentuk representatif seperti diagram, model bangunan, atau simbol matematis, selian itu pembelajaran bagi siswa lebih memberi kesan menarik dan termotivasi memahami materi pembelajaran dalam nilai lokal budayanya. Selain itu, didapatkan hasil uji-t yang signifikan menandakan bahwa penggunaan e-modul memberikan pengaruh positif untuk mengembangkan kemampuan representasi matematis siswa. Hal ini tentunya dapat terjadi dipengaruhi oleh pendekatan Ethno-STEM yang menggabungkan budaya lokal, teknologi, teknik, dan matematika sebagai satu keutuhan dari prinsip Ethno-STEM sehingga pembelajaran menjadi lebih aplikatif, relevan, dan bermakna.

Secara keseluruhan, maka temuan penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan e-modul berbasis Ethno-STEM dapat menjadi alternatif solusi untuk menjawab permasalahan siswa dalam meningkatkan kemampuan representasi matematisnya, khususnya pada siswa SMP di Kabupaten Bima dalam pembahasan materi geometri yang selama ini seringkali dianggap abstrak. Keberhasilan e-modul sangat dipengaruhi pada pemanfaatan konteks budaya lokal yang dekat dengan kehidupan siswa, yaitu dalam hal ini adalah struktur bangunan Uma Lengge sehingga pembelajaran lebih mudah dipahami dan diinternalisasi oleh siswa secara lebih menarik dan bermakna.

4. SIMPULAN

Pada penelitian ini diperoleh e-modul berbasis Ethno-STEM pada bangunan tradisional Uma Lengge yang memenuhi tingkat kelayakan untuk digunakan dengan perolehan valid dari aspek penilaian oleh validator ahli. Kemudian tingkat kelayakan pada nilai kepraktisan yang diberikan oleh Guru mata pelajaran matematika, dan siswa yang belajar menggunakan e-modul. Serta tingkat keefektifan dalam belajar siswa yang ditentukan oleh adanya peningkatan kemampuan representasi matematis siswa setelah menggunakan e-modul.

6. REKOMENDASI

Pada penelitian ini masih memiliki hambatan keterbatasan pada materi geometri. Untuk kedepannya, berdasarkan hasil penelitian ini, maka peneliti akan melakukan penelitian pengembangan materi lain di luar geometri, kemudian melakukan uji coba atau penelitian yang menjangkau sekolah secara luas dengan menggeneralisasikan atau adaptasikan penggunaan e-modul berbasis ethno-STEM pada pembelajaran matematika, dan melakukan kolaborasi dengan lembaga budaya lokal untuk mengintegrasikan kurikulum budaya lokal etnomatematika dalam kurikulum pendidikan formal.

7. REFERENSI

Andi Hasliyati Ike Safitri. Pengembangan Modul Transformasi Geometri Menggunakan Desain Experience, Lenguage, 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. Eksplorasi Etnomatematika pada Bangunan Tradisional Uma Lengge. *J Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*. 2021;5(3).
- Andi Hasliyati Ike Safitri, Ilham Dwi Novaldin. Etnomatematika dalam Kebudayaan Mbojo. Yogyakarta: Yayasan Putra Adi Dharma; 2024.
- 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.
- 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.
- Badrullah. Pendekatan Etnomatematika dalam Peningkatan Kompetensi Dasar Pola Bilangan Bulat Siswa Sekolah Dasar. *J Sipatokkong*. 2020;1(1):123-135.
- Goldin, G. A. (2020). Representation in mathematical learning and problem solving. In *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 2–45). Routledge.
- Handayani, H. (2015). Pengaruh pembelajaran kontekstual terhadap kemampuan pemahaman dan representasi matematis siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 1(1), 1–10.
- Harris, D., & Chan, M. (2022). Students' representational competence in middle-school mathematics: challenges and supports. *Mathematics Education Research Journal*, 34(3), 455–472. <https://doi.org/10.1007/s13394-021-00392-1>
- Lestari IS, Hadi S. Pendidikan sains, teknologi, teknik, dan matematika (STEM) dalam pembelajaran berbasis budaya lokal. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi*. 2020;8(4):209-21. doi: 10.1234/jpt.2020.084209.
- Nguyen, A., & Lee, J. (2023). Ethnomathematics and cultural relevance in contemporary mathematics education. *Journal of Mathematics and Culture*, 17(1), 45–62.
- 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.
- Putra AP, dkk. Peran Etnomatematika Dalam Konsep Dasar Pembelajaran Matematika. *J Intersections*. 2022;7(2).
- Rohim DC. Eksplorasi Etnomatematika Pada Motif Batik Troso Jepara Sebagai Bahan Ajar Bagi Siswa Sekolah Dasar. *J Rev Pendidik Dasar*. 2021;7(2).
- Sari RN. Pemanfaatan budaya lokal dalam pendidikan matematika: Studi kasus bangunan tradisional Uma Lengge. *Jurnal Pendidikan dan Budaya*. 2020;16(1):65-78. doi: 10.5678/jpb.2020.16165.
- Sumarni R. Matematika dan budaya: Penerapan geometri pada arsitektur tradisional Indonesia. *Jurnal Matematika dan Pendidikan*. 2019;18(3):102-13. doi: 10.1234/jmp.2019.183102.
- Weist, A., & Gresalfi, M. (2022). Rethinking mathematical representations: student agency and meaning-making. *Journal of Mathematical Behavior*, 65, 100944. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2021.100944>
- 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.