

## **Pengembangan Modul Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung Berbasis Etnomatematika Berorientasi pada Kemampuan Berpikir Kritis Siswa**

**Nadya Syifa Andzin<sup>1</sup>, Lukman Harun<sup>2</sup>, Farida Nursyahidah<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Universitas PGRI Semarang

Email: [nadyasyifaandzin75@gmail.com](mailto:nadyasyifaandzin75@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Pendidikan dan kebudayaan merupakan hal yang tidak dapat dipisahkan. Ada hubungan antara matematika dan budaya yang disebut etnomatematika. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa modul pembelajaran berbasis etnomatematika Candi Borobudur materi bangun ruang sisi lengkung yang berorientasi pada kemampuan berpikir kritis siswa yang memenuhi kriteria valid. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* dan jenis penelitian yang digunakan adalah ADDIE yang terdiri dari 5 tahap yaitu: 1) *Analysis*, 2) *Design*, 3) *Development*, 4) *Implementation*, dan 5) *Evaluation*. Modul pembelajaran ini diujicobakan pada kelas IX SMP N 1 Mijen dengan jumlah siswa yaitu 30 orang. Hasil penelitian menunjukkan validitas media dan materi yang diuji oleh 2 orang validator memperoleh persentase media sebesar 89% dan materi sebesar 93% dengan kriteria sangat baik. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran berbasis etnomatematika yang berorientasi pada kemampuan berpikir kritis siswa valid untuk digunakan.

**Kata Kunci:** Modul; Etnomatematika; Kemampuan Berpikir Kritis.

### **ABSTRACT**

*Education and culture are things that cannot be separated. There is a relationship between mathematics and culture which is called ethnomathematics. This research aims to produce a product in the form of a learning module based on the ethnomathematics of Borobudur Temple, material on curved sided spatial shapes oriented towards students' critical thinking skills that meet valid criteria. The research method used is Research and Development and the type of research used is ADDIE which consists of 5 stages, namely: 1) Analysis, 2) Design, 3) Development, 4) Implementation, and 5) Evaluation. This learning module was tested in class IX of SMP N 1 Mijen with a total of 30 students. The results of the research show that the validity of the media and material tested by 2 validators obtained a percentage of 89% for media and 93% for material with very good criteria. From these results, it can be concluded that the ethnomathematics-based learning module oriented towards students' critical thinking skills is valid to use.*

**Keywords:** Module; Ethnomathematics; Critical Thinking Ability.

### **PENDAHULUAN**

Pendidikan dan kebudayaan merupakan hal yang tidak dapat dipisahkan (Sintiya *et al.*, 2021). Pendidikan dan kebudayaan merupakan suatu hal yang sangat erat kaitannya dalam kehidupan sehari-hari, karena pendidikan merupakan kebutuhan pokok bagi setiap individu. Hal ini sejalan dengan pendapat Ashari *et al.* (2023) yang menyatakan bahwa pembelajaran matematika hendaknya mengaitkan antara konsep dengan kehidupan sehari-hari sehingga siswa mampu menerapkan kembali konsep matematika yang telah dipelajarinya. Pada dasarnya kebudayaan merupakan satu kesatuan utuh yang menjadi identitas suatu masyarakat dan pendidikan karena kedua hal tersebut merupakan kebutuhan pokok setiap individu dalam masyarakat. Peranan pendidikan dan kebudayaan sangat penting dalam mengembangkan dan menumbuhkan nilai-nilai luhur bangsa Indonesia, sehingga berdampak pada pembentukan karakter yang berlandaskan nilai-nilai luhur budaya. Melalui pendidikan, berbagai nilai dan keunggulan budaya masa lalu diperkenalkan, dipelajari, dan dikembangkan menjadi budaya,

masyarakat, dan bangsa yang sesuai dengan zaman di mana siswa hidup dan mengembangkan dirinya (Zega, 2022).

Karakter siswa yang berbudi luhur akan berakar pada siswa penerus bangsa, antara lain melalui pembelajaran matematika. Hal ini dikarenakan pembelajaran matematika dapat membentuk kemampuan berpikir kritis siswa sehingga mampu memecahkan permasalahan baik dalam bidang matematika maupun bidang lain atau dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Rawa dan Yasa dalam Woa *et al.* (2023) matematika merupakan ilmu yang menjadi landasan bagi perkembangan teknologi modern dan mempunyai kedudukan penting dengan ilmu-ilmu lainnya serta meningkatkan kemampuan berpikir siswa. Selain itu, pembelajaran matematika juga erat kaitannya dengan unsur budaya. Pembelajaran berbasis budaya merupakan strategi untuk menciptakan lingkungan belajar dan merancang pengalaman belajar yang mengintegrasikan budaya sebagai bagian dari proses pembelajaran (Tanu, 2016). Salah satu yang dapat menghubungkan antara budaya dengan pendidikan dalam suatu pembelajaran khususnya matematika yaitu etnomatematika.

Menurut Nursyahidah *et al.* (2018) etnomatematika adalah matematika yang tumbuh dan berkembang dalam budaya tertentu yang dipersepsikan sebagai lensa untuk memandang dan memahami matematika sebagai produk budaya. Dengan etnomatematika, budaya lokal yang berkembang di masyarakat dapat dijadikan pusat proses pembelajaran dan metode pengajaran. Pembelajaran yang mengandung unsur budaya lokal hendaknya menggunakan budaya lingkungan sekitar untuk diintegrasikan ke dalam suatu pembelajaran yang menggunakan bahan ajar berupa modul. Pada dasarnya modul disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami siswa sesuai dengan tingkat pengetahuan dan usianya sehingga dapat belajar secara mandiri dengan bantuan atau bimbingan guru. Hal ini sejalan dengan Susanti (2017) yang menyatakan bahwa modul adalah bahan ajar yang dirancang khusus, sistematis, dan dilengkapi dengan petunjuk yang berisi pengalaman belajar dengan mengorganisasikan bahan pembelajaran agar dapat dipelajari secara mandiri atau terbimbing. Dengan demikian, siswa dapat mengukur sendiri tingkat penguasaan materi yang dibahas pada setiap unit modul. Salah satu modul berbasis etnomatematika yang dapat dikembangkan adalah melalui warisan budaya Candi Borobudur.

Pengembangan modul pembelajaran berbasis etnomatematika yaitu Candi Borobudur merupakan salah satu contoh nyata kebudayaan yang mempunyai bentuk menyerupai geometri. Melalui Candi Borobudur, siswa dapat mempelajari bentuk-bentuk lengkung seperti tabung, kerucut, dan bola. Modul pembelajaran berbasis etnomatematika memuat contoh soal, permasalahan dan kegiatan eksperimen yang harus dilakukan siswa dengan kesempatan merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, melakukan eksperimen, mengumpulkan data dan menganalisis data, serta menarik kesimpulan berdasarkan budaya yang ada di masyarakat (Zega, 2022). Oleh karena itu, modul ini diharapkan dapat membuat proses belajar mengajar menjadi lebih efektif. Selain itu, modul pembelajaran matematika berbasis etnomatematika dapat memudahkan siswa dalam belajar dan mengajak siswa melakukan kegiatan penemuan, pembelajaran yang menarik dan menyenangkan, serta mengajak siswa untuk lebih aktif dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Mardiah *et al.*, 2018).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara salah satu guru Matematika kelas IX SMP Negeri 1 Mijen menjelaskan bahwa 75% kegiatan pembelajaran masih menggunakan LKS dan buku paket sebagai bahan ajar dan sangat jarang menggunakan modul, alat peraga, atau media pembelajaran lainnya. Hal ini disebabkan guru masih kesulitan dalam menyajikan modul matematika untuk membantu pemahaman konsep matematika sehingga hal ini menjadi salah satu penyebab rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini terbukti dengan nilai hasil belajar matematika siswa pada saat UTS (Ulangan Tengah Semester) dan

UAS (Ulangan Akhir Semester) yang kurang memuaskan dan masih banyak siswa yang kurang memiliki kemampuan berpikir kritis ketika mengerjakan ulangan harian. Rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa disebabkan karena siswa cenderung menghafal materi dan rumus dibandingkan memahami konsep. Selama kegiatan pembelajaran, peran aktif siswa masih kurang ditunjukkan dengan sedikitnya siswa yang aktif dalam bertanya dan memberikan berpendapat.

Menurut Agnafia (2019), kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan menganalisis situasi berdasarkan fakta dan bukti untuk memperoleh suatu kesimpulan. Perkembangan zaman yang semakin berkembang ini, kemampuan berpikir kritis perlu dikuasai karena berguna dalam kehidupan bermasyarakat. Adinda (2016) berpendapat bahwa orang yang memiliki kemampuan berpikir kritis mempunyai keterampilan merangkum informasi yang diperoleh, mengetahui cara memecahkan masalah, dan mencari informasi pendukung. Oleh karena itu, kemampuan berpikir siswa melalui pembelajaran matematika harus dilatih mulai dari tingkat yang lebih rendah (Sekolah Dasar/Sederajat) hingga tingkat yang lebih tinggi (Universitas) guna mengembangkan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif (Afandi, 2016). Siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis dapat memecahkan masalah dengan lebih tepat, mengambil keputusan dengan cepat dan benar, berperilaku tenang, serta mampu mendapatkan fakta di antara pendapatnya (Nursyahidah & Albab, 2017). Oleh karena itu, kemampuan berpikir kritis sangat penting dimiliki oleh seluruh peserta didik pada semua jenjang pendidikan.

Pentingnya pengajaran dan pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa di sekolah adalah agar siswa mampu dan terbiasa menghadapi berbagai permasalahan di sekitarnya. Selain itu, kemampuan berpikir kritis siswa dapat melatih keterampilan dalam memecahkan masalah, mengajukan pertanyaan inovatif dan merancang solusi yang tepat, serta aktif dalam membangun argumentasi (Sulistiani, 2015). Dalam kurikulum 2013, Indonesia telah mengedepankan tujuan utamanya yaitu menjadikan siswa mulai berpikir kritis dalam setiap mata pelajaran yang dipelajari di sekolah. Namun pada kenyataannya, masih banyak sekolah yang belum menerapkan atau setengah menerapkan keterampilan berpikir kritis sesuai dengan tujuan pendidikan matematika. Siswa di Indonesia ternyata masih kurang memiliki kemampuan berpikir kritis. Hal ini ditunjukkan dengan hasil TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) tahun 2015 yang menyatakan bahwa nilai matematika siswa di Indonesia menduduki peringkat ke-44 dari 49 negara dengan skor 397 (Kurniawati & Ekayanti, 2020). Dari hasil tersebut, terlihat bahwa Indonesia menempati kriteria rendah. Oleh karena itu, dalam proses belajar mengajar, guru tidak boleh mengabaikan penguasaan kemampuan berpikir kritis siswa dan harus melakukan inovasi dalam pembelajaran untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) modul pembelajaran berbasis etnomatematika berorientasi pada kemampuan berpikir kritis siswa. Pengembangan ini akan dilaksanakan dalam sebuah penelitian berjudul “Pengembangan Modul Pembelajaran Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung Berbasis Etnomatematika Berorientasi pada Kemampuan Berpikir Kritis Siswa”.

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Penelitian dan pengembangan merupakan suatu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk (Sugiyono, 2013). Penelitian dan pengembangan menerapkan model ADDIE. Model ADDIE mempunyai lima tahapan utama yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*.

Penelitian ini dilaksanakan di SMP N 1 Mijen pada semester genap. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas IX yang terdiri dari 2 kelas, dengan kelas IX D sebagai kelas eksperimen dan kelas IX A sebagai kelas kontrol. Teknik pengumpulan data menggunakan angket dan tes. Validasi yang digunakan yaitu validasi media dan validasi materi. Adapun kriteria validasi hasil analisis persentase dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria validasi hasil analisis persentase

No.	Persentase	Kriteria
1.	81% - 100%	Sangat Baik
2.	61% - 80%	Baik
3.	41% - 60%	Cukup
4.	21% - 40%	Kurang
5.	0% - 20%	Kurang Sekali

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penilaian ini menghasilkan modul pembelajaran berbasis etnomatematika berorientasi pada kemampuan berpikir kritis siswa. Tahap awal yaitu studi pendahuluan. Pada tahap ini, didapatkan bahwa kurangnya pemanfaatan modul oleh guru dalam proses pembelajaran. Hal ini mengakibatkan siswa kesulitan dalam memahami materi matematika sehingga siswa menjadi pasif.

Tahap kedua yaitu tahap perencanaan. Pada tahap ini terdiri dari merancang produk yang akan dihasilkan yaitu modul pembelajaran matematika dengan materi Bangun Ruang Sisi Lengkung serta mendesain produk pada modul yang akan digunakan kepada siswa.

Tahap ketiga yaitu validasi ahli. Hal ini sesuai dengan penelitian Buchori *et al.* (2015) menyatakan bahwa validasi dari ahli media dan ahli materi dilakukan agar produk yang diuji memang layak untuk digunakan dalam penelitian. Adapun hasil validasi ahli media dapat dilihat pada Tabel 2 dan hasil validasi materi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Hasil validasi ahli media

No.	Aspek Penilaian	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal	Persentase Kelayakan
1	Aspek Umum	46	50	92%
2	Aspek Kelayakan Bahasa	43	50	86%
3	Aspek Penyajian Pembelajaran	45	50	90%
4	Aspek Kegrafikan	43	50	86%
	<b>Skor Total</b>	177	200	89%

Dengan data:

- $\Sigma$  (Jawaban  $\times$  bobot tiap pilihan) = 177
- $n = 20$
- Bobot tertinggi = 5
- Jumlah Validator = 2

Dari data yang diperoleh kemudian disubstitusikan pada Persamaan (1) sehingga didapat:

$$\text{Persentase} = \frac{177}{20 \times 5 \times 2} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{177}{200} \times 100\%$$

*Persentase = 89%*

Berdasarkan perhitungan di atas, maka analisis data validasi oleh ahli media mendapat persentase kelayakan sebesar 89% yang memiliki kriteria “Sangat Baik”.

Tabel 3. Hasil validasi ahli materi

No.	Aspek Penilaian	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal	Persentase Kelayakan
1	Aspek Umum	46	50	92%
2	Aspek Substansi Materi	47	50	94%
3	Aspek Pembelajaran	46	50	92%
	<b>Skor Total</b>	139	150	<b>93%</b>

Dengan data:

- $\Sigma$  (Jawaban  $\times$  bobot tiap pilihan) = 139
- $n = 15$
- Bobot tertinggi = 5
- Jumlah Validator = 2

Dari data yang diperoleh kemudian disubstitusikan pada Persamaan (1) sehingga didapat:

$$Persentase = \frac{139}{15 \times 5 \times 2} \times 100\%$$

$$Persentase = \frac{139}{150} \times 100\%$$

$$Persentase = 93\%$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka analisis data validasi oleh ahli materi mendapat persentase kelayakan sebesar 93% yang memiliki kriteria “Sangat Baik”.

Berdasarkan Tabel 2 dan Tabel 3, menunjukkan bahwa hasil validasi memenuhi kriteria “Sangat Baik” dengan persentase sebesar 89% untuk hasil validasi ahli media dan 93% untuk hasil validasi ahli materi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa modul valid untuk digunakan.

Tahap keempat adalah tahap uji coba instrumen soal yang dilakukan pada kelas X-8 di SMA N 1 Mijen yang sudah pernah mendapatkan materi Bangun Ruang Sisi Lengkung. Selanjutnya dilakukan analisis data dari hasil uji coba soal. Dari hasil analisis soal uji coba didapatkan 5 butir soal yang memenuhi kriteria valid, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda yang dapat digunakan sebagai *post-test*.

Tahap terakhir yaitu Evaluasi. Pada tahap ini, terdiri dari analisis data awal, analisis data akhir, uji kepraktisan, dan ketuntasan hasil belajar. Pada analisis data awal dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas yang dilakukan pada nilai UTS siswa. Dari hasil analisis yang dilakukan, diperoleh bahwa data tersebut berdistribusi normal dan homogen. Selanjutnya pada analisis data akhir dilakukan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji t untuk mengetahui apakah nilai *post-test* yang didapat kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol. Selanjutnya perlu dilakukan uji kepraktisan produk dengan cara membagikan angket respon siswa pada kelas eksperimen. Langkah terakhir dilakukan uji ketuntasan belajar individu (KBI) dan ketuntasan belajar klasikal (KBK) untuk mengetahui apakah modul pembelajaran yang digunakan efektif.

## PENUTUP

Merujuk pada hasil analisis dan pembahasan maka disimpulkan bahwa pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis etnomatematika Candi Borobudur yang berorientasi pada kemampuan berpikir kritis siswa dinyatakan valid (layak) terlihat pada penilaian rata-rata validitas ahli media sebesar 89% dan ahli materi sebesar 93% dengan kategori sangat baik.

Penelitian selanjutnya merekomendasikan agar Candi Borobudur dapat digunakan sebagai media pembelajaran matematika materi bangun datar dan bangun ruang serta materi lainnya. Etnomatematika di Candi Borobudur nantinya dapat diterapkan pada pembelajaran matematika di kelas sebagai bahan ajar dan lebih mengenalkan siswa terhadap budaya yang ada di Magelang, Jawa Tengah. Hal ini bertujuan untuk mengembangkan generasi muda dan melatih pengetahuan dan kemampuan siswa terkait konsep matematika dari budaya yang ada di sekitar siswa.

## REFERENSI

- Adinda, A. (2016). *Berpikir kritis dalam pembelajaran matematika. Logaritma: Jurnal Ilmu-ilmu Pendidikan dan Sains* (pp. 125–128).
- Afandi, A. (2016). Berpikir Kritis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berdasarkan Kemampuan Matematika. *Jurnal Gammath, I*(September), 1–8.
- Agnafia, D. N. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Biologi. *Florea, 6*(1), 45–53.
- Ashari, W. A., Harun, L., & Supandi. (2023). Model Pembelajaran Discovery Learning dengan Pendekatan Realistic Mathematics Education (RME) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika, 05*(02), 99–107.
- Buchori, A., Rasiman, R., Prasetyowati, D., & Kartinah, K. (2015). Pengembangan Mobile Learning Pada Mata Kuliah Geometri Dengan Pendekatan Matematik Realistik Ditinjau Dari Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran), 1*(2), 113. <https://doi.org/10.22219/jinop.v1i2.2570>
- Kurniawati, D., & Ekayanti, A. (2020). Pentingnya berpikir kritis dalam pembelajaran matematika. *PeTeKa (Jurnal Penelitian Tindakan Kelas Dan Pengembangan Pembelajaran), 3*, 107–114.
- Mardiah, S., Widyastuti, R., & Rinaldi, A. (2018). Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis Etnomatematika Menggunakan Metode Inkuiri. *Desimal: Jurnal Matematika, 1*(2), 119–126.
- Nursyahidah, F., & Albab, I. U. (2017). Investigating student difficulties on integral calculus based on critical thinking aspects. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika, 4*(2), 211. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v4i2.15507>
- Nursyahidah, F., Saputro, B. A., & Rubowo, M. R. (2018). Students Problem Solving Ability in Learning Based on Realistic Mathematics with Ethnomathematics. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education), 3*(1), 13. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v3i1.5607>
- Sintiya, M. W., Astuti, E. P., & Purwoko, R. Y. (2021). Pengembangan E -modul Berbasis Etnomatematika Motif Batik Adi Purwo untuk Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia, 06*(01), 1–15.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Sulistiani, E. (2015). Pentingnya Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika untuk Menghadapi Tantangan MEA. 605–612.

- Susanti, R. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Pai Berbasis Kurikulum 2013 Di Kelas V Sd Negeri 21 Batubasa, Tanah Datar. *JMKSP (Jurnal Manajemen, Kepemimpinan, Dan Supervisi Pendidikan)*, 2(2), 156–173. <https://doi.org/10.31851/jmksp.v2i2.1466>
- Tanu, I. K. (2016). Pembelajaran Berbasis Budaya Dalam Meningkatkan Mutu Pendidikan Di Sekolah. *Jurnal Penjaminan Mutu*, 2(1), 34. <https://doi.org/10.25078/jpm.v2i1.59>
- Woa, M. E., Wewe, M., Bela, M. E., & Matematika, P. (2023). Pengembangan Modul Matematika dengan Pendekatan Problem Based Learning Berbasis Etnomatematika Ngada pada Materi Teorema Pythagoras. *Jurnal Citra Pendidikan (JCP)*, 3, 763–774.
- Zega, Y. (2022). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Etnomatematika Pada Materi Lingkaran. *JSSA:Journal of Smart Society Adpertisi*, 18–24.