

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR TRANSFORMASI GEOMETRI BERBASIS ETNOMATEMATIKA MELALUI ALAT MUSIK TRADISIONAL DEGUNG SUNDA UNTUK MENDUKUNG LITERASI MATEMATIS SISWA SMK

Kamila Cahyati^{1*}, Nenden Suciwati Sartika², Ika Yunitasari³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Mathla'ul Anwar Banten

email : ^{1*}kamilacahyati69@gmail.com

* Korespondensi penulis

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kemampuan literasi matematis siswa SMK, kurangnya pemanfaatan budaya lokal dalam pembelajaran matematika, dan keterbatasan bahan ajar kontekstual. Tujuan penelitian adalah mengembangkan bahan ajar transformasi geometri berbasis etnomatematika melalui alat musik tradisional Degung Sunda yang valid, praktis, dan mampu mendukung literasi matematis siswa SMK. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Subjek penelitian adalah siswa kelas XI SMK Karya Bakti Mandiri Cisata. Instrumen penelitian meliputi lembar validasi ahli, angket respon pendidik, dan angket respon siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan memenuhi kriteria “sangat valid” dan “sangat praktis”. Validasi ahli materi memperoleh persentase kelayakan 90%, ahli media 96%, ahli bahasa 98%, dan uji respon guru 96%. Bahan ajar berbentuk flipbook digital melalui Canva for Education ini mampu mengaitkan konsep transformasi geometri (translasi, refleksi, rotasi, dilatasi) dengan unsur budaya Degung Sunda. Dengan demikian, bahan ajar ini layak digunakan sebagai media pembelajaran di SMK karena valid, praktis, dan mendukung literasi matematis siswa.

Kata kunci: Bahan ajar, Degung Sunda, *Etnomatematika*, Literasi Matematis, Transformasi Geometri.

Abstract

This research is motivated by the low level of mathematical literacy among vocational high school students, the limited integration of local culture in mathematics learning, and the lack of contextual teaching materials. The purpose of this study is to develop geometry transformation teaching materials based on ethnomathematics through the traditional Sundanese musical instrument Degung, which are valid, practical, and capable of supporting students' mathematical literacy. The research method used is Research and Development (R&D) with the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). The research subjects were grade XI students of SMK Karya Bakti Mandiri Cisata. The research instruments consisted of expert validation sheets, teacher response questionnaires, and student response questionnaires. The results showed that the developed teaching materials met the criteria of 'very valid' and 'very practical'. Material expert validation obtained 90%, media expert validation 96%, language expert validation 98%, and practitioner (teacher) response test scored 96%. The teaching material was designed as a digital flipbook using Canva for Education, which integrates geometry transformation concepts (translation, reflection, rotation, dilation) with cultural elements. Therefore, the geometry transformation teaching material based on Sundanese Degung ethnomathematics is suitable for use as a learning medium in vocational high schools, as it is valid, practical, and supports students' mathematical literacy.

Keywords: Teaching materials, Degung Sunda, *Ethnomathematics*, Mathematical Literacy, Geometric Transformation.

Cara menulis sitasi: Cahyati, K., Sartika, N. S., & Yunitasari, I. (2025). Pengembangan bahan ajar transformasi geometri berbasis etnomatematika melalui alat musik tradisional degung sunda untuk mendukung literasi matematis siswa SMK. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 9(3), 341–351.

PENDAHULUAN

Matematika merupakan disiplin ilmu yang penting untuk dipelajari di setiap jenjang pendidikan karena berperan dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, analitis, dan kritis. Namun, berbagai survei internasional, termasuk PISA 2022, menunjukkan bahwa kemampuan literasi matematis siswa Indonesia masih berada pada kategori rendah, khususnya di jenjang SMK (Cahyono, 2020). Rendahnya literasi matematis ini salah satunya dipengaruhi oleh pembelajaran yang cenderung abstrak, kurang kontekstual, dan minim mengintegrasikan budaya lokal (Pratiwi & Ramdhani, 2017). D'Ambrosio, (1985), pada kutipan Ramalisa, Falani, dan Pasaribu (2024) menyatakan bahwa, etnomatematika merupakan bidang studi yang mengkaji bagaimana konsep-konsep matematika muncul, berkembang dan digunakan dalam berbagai aspek kehidupan masyarakat tertentu, untuk memahami dan memaknai aktivitas matematis masyarakat melalui praktik budaya yang bersifat likal dan kontekstual. Studi ini meneliti bagaimana pola pikir matematis terintegrasi dalam praktik budaya, tradisi, seni, arsitektur, dan sistem pengetahuan lokal yang diwariskan secara turun-temurun. Melalui etnomatematika, dapat ditemukan bahwa berbagai konsep matematika, seperti pola, bilangan, geometri, dan pengukuran, tidak hanya berkembang dalam ranah akademik, tetapi juga dalam aktivitas sehari-hari suatu komunitas, seperti dalam pembuatan batik, anyaman, musik tradisional, hingga sistem pertanian (Ramalisa, Falani, and Pasaribu 2024).

Salah satu pendekatan yang relevan adalah etnomatematika, yaitu kajian yang menghubungkan konsep-konsep matematika dengan praktik budaya tertentu (Wulandari et al., 2017; Ramalisa, Falani, & Pasaribu, 2024). Di Jawa Barat, kesenian Degung Sunda sebagai warisan budaya lokal memiliki potensi besar untuk dijadikan media pembelajaran. Pola ritme, struktur nada, serta ornamen pada instrumen Degung memuat konsep-konsep geometri, termasuk transformasi (translasi, rotasi, refleksi, dilatasi) yang dapat dikaitkan dengan materi matematika sekolah (Nurmaya, 2021). Sejalan dengan temuan Supriyadi et al. (2024), integrasi etnomatematika Sunda dalam pembelajaran dapat meningkatkan minat serta pemahaman siswa terhadap konsep matematika. Oleh karena itu, pengembangan bahan ajar transformasi geometri berbasis Degung Sunda menjadi solusi alternatif yang tidak hanya kontekstual, tetapi juga mendukung pelestarian budaya lokal.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan bahan ajar transformasi geometri berbasis etnomatematika melalui alat musik tradisional Degung Sunda untuk mendukung literasi matematis siswa SMK. Bahan ajar dirancang dalam bentuk digital *flipbook* menggunakan *Canva for Education* dengan model pengembangan ADDIE agar valid, praktis, serta sesuai dengan karakteristik siswa generasi digital. Penelitian ini diharapkan bermanfaat dalam menyediakan bahan ajar inovatif yang mengintegrasikan budaya lokal dengan konsep matematika, sekaligus memperkaya praktik pembelajaran kontekstual yang dapat meningkatkan pemahaman, motivasi, dan literasi matematis siswa.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) sebagai prosedur pengembangan. Model ini dipilih karena bersifat sistematis, fleksibel, dan memungkinkan adanya evaluasi serta revisi di setiap tahapan (Cahyadi, 2019). Penelitian dilaksanakan di SMK Karya Bakti Mandiri Cisata pada tahun ajaran 2025 dengan subjek penelitian yaitu siswa kelas XI serta guru matematika sebagai praktisi. Target penelitian adalah menghasilkan bahan ajar transformasi geometri berbasis etnomatematika melalui alat musik Degung Sunda yang valid, praktis, dan mendukung literasi matematis siswa SMK.

Prosedur penelitian meliputi: (1) Analisis kebutuhan siswa, kurikulum, serta potensi budaya lokal; (2) Perancangan bahan ajar berbasis etnomatematika menggunakan aplikasi *Canva for Education*; (3) Pengembangan

produk melalui validasi ahli materi, media, dan bahasa; (4) Implementasi melalui uji coba terbatas pada siswa; dan (5) Evaluasi untuk merevisi produk berdasarkan hasil validasi dan uji coba.

1. Tahap Analisis merupakan tahap pertama dalam proses pengembangan bahan ajar berbasis etnomatematika dengan menggunakan model ADDIE. Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan berbagai data yang dibutuhkan sebagai dasar dalam pengembangan bahan ajar berbasis etnomatematika melalui alat musik tradisional Degung Sunda, yang dirancang untuk meningkatkan literasi matematis siswa SMK dengan memanfaatkan aplikasi *Canva for Education*. Proses analisis meliputi kajian kurikulum, kebutuhan pendidik dan peserta didik, serta karakteristik peserta didik, sehingga produk yang dikembangkan dapat selaras dengan tujuan pembelajaran dan kondisi nyata di lapangan. Hal ini sejalan dengan pendapat Dewanti dan Yasmita, (2022) yang menyatakan bahwa tahap analisis pada model ADDIE meliputi analisis kurikulum, kebutuhan, dan karakteristik peserta didik sebagai dasar dalam perancangan produk pengembangan.
2. Tahap perancangan (*Design*) dalam penelitian ini dilakukan dengan mengintegrasikan hasil analisis kurikulum, analisis kebutuhan, serta analisis karakteristik peserta didik, lalu menyesuaikannya dengan konsep produk bahan ajar yang akan dikembangkan. Pada tahap perancangan ini, peneliti menyusun rancangan awal bahan ajar dengan menyiapkan peralatan, media, dan sumber belajar yang diperlukan, serta merancang alur pembelajaran yang selaras dengan tujuan penelitian. Rancangan bahan ajar yang dibuat didasarkan pada materi pembelajaran matematika kelas XI di SMK Karya Bakti Mandiri Cisata, khususnya pada pokok bahasan transformasi geometri. Dengan adanya perencanaan yang matang, diharapkan produk bahan ajar berbasis etnomatematika melalui alat musik tradisional Degung Sunda dapat terstruktur dengan baik, mudah digunakan, serta mampu mendukung peningkatan literasi matematis siswa.
3. Tahap pengembangan dilakukan setelah rancangan awal produk bahan ajar selesai disusun. Pada fase ini, peneliti melakukan proses validasi untuk mengukur dan tahap ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat kelayakan bahan ajar sebelum diterapkan dalam pembelajaran. Validasi dilakukan oleh para pakar yang memiliki kompetensi sesuai bidangnya, meliputi validasi materi, validasi media, dan validasi bahasa. Validasi materi menilai kesesuaian isi bahan ajar dengan kurikulum serta kebenaran konsep matematis. Validasi media berfokus pada tampilan, keterbacaan, dan aspek teknis bahan ajar digital, sedangkan validasi bahasa menilai keterpahaman, ketepatan penggunaan istilah, dan kesesuaian bahasa dengan karakteristik peserta didik. Hasil validasi dijadikan dasar untuk melakukan perbaikan produk agar bahan ajar menjadi lebih layak digunakan.
4. Tahap implementasi dilakukan setelah produk bahan ajar dinyatakan valid dan praktis melalui uji coba terbatas. Pada tahap ini, uji coba dilaksanakan dalam konteks pembelajaran nyata dengan melibatkan seluruh peserta didik kelas XI SMK Karya Bakti Mandiri Cisata. Tujuan dari uji coba kelompok besar adalah untuk menilai tingkat kepraktisan serta kesesuaian bahan ajar dalam mendukung pembelajaran matematika pada materi transformasi geometri. Melalui uji coba ini, peneliti dapat mengamati bagaimana bahan ajar diterapkan secara langsung di kelas, menilai keterlibatan peserta didik, serta mengidentifikasi kendala yang mungkin muncul selama proses pembelajaran. Uji coba kelompok besar dilaksanakan dengan melibatkan seluruh peserta didik kelas XI SMK Karya Bakti Mandiri Cisata yang berjumlah 20 orang. Hasil dari implementasi ini menjadi dasar untuk menilai apakah bahan ajar yang dikembangkan benar-benar praktis, mudah digunakan, serta sesuai dengan kebutuhan pembelajaran matematika di kelas. Jika ditemukan kendala, maka peneliti dapat melakukan revisi lanjutan agar produk bahan ajar semakin optimal dalam penggunaannya.
5. Tahap evaluasi dilakukan sebagai langkah penting untuk meningkatkan kualitas produk yang dikembangkan. Pada penelitian ini, evaluasi dilakukan sebagai bagian dari pengembangan bahan ajar

berbasis etnomatematika yang memanfaatkan alat music tradisional degung sunda, dengan bantuan aplikasi Canva dalam proses pembuatannya. Meskipun pada tahap awal produk dikembangkan untuk materi transformasi geometri, dalam penelitian ini evaluasi lebih difokuskan pada penyesuaian produk agar dapat digunakan dalam pembelajaran matematika pada materi transformasi geometri di kelas XI SMK Karya Bakti Mandiri Cisata. Pelaksanaan evaluasi dilakukan secara berkesinambungan pada setiap tahap pengembangan hingga produk dinyatakan valid, praktis, dan layak digunakan oleh peserta didik. Evaluasi yang diterapkan dalam penelitian ini bersifat formatif, yaitu dilakukan sejak tahap awal hingga akhir proses penelitian dan pengembangan. Pada tahap desain, evaluasi difokuskan untuk memastikan tampilan bahan ajar telah sesuai, mencakup pemilihan warna, integrasi video, gambar pendukung, aktivitas pembelajaran, serta kuis yang disediakan. Selanjutnya, pada tahap pengembangan, evaluasi formatif dilaksanakan berdasarkan saran, komentar, dan masukan dari para validator, termasuk ahli materi, ahli media, ahli bahasa, dan ahli praktisi. Selain itu, tanggapan peserta didik juga menjadi bagian penting dari proses evaluasi untuk menilai sejauh mana bahan ajar dapat dipahami, digunakan, dan memberikan pengalaman belajar yang bermakna. Hasil dari evaluasi ini kemudian dijadikan dasar untuk melakukan revisi dan penyempurnaan, sehingga bahan ajar yang dihasilkan benar-benar sesuai dengan tujuan pembelajaran dan dapat meningkatkan literasi matematis siswa.

Instrumen penelitian terdiri atas lembar validasi ahli, angket respon guru, dan angket respon siswa. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui validasi ahli, angket respon, serta observasi terbatas selama uji coba produk. Data dianalisis dengan teknik analisis deskriptif kuantitatif, berupa perhitungan persentase hasil validasi dan respon, serta analisis kualitatif untuk menafsirkan masukan dari ahli, guru, dan siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian ini berupa bahan ajar transformasi geometri berbasis etnomatematika melalui alat musik tradisional Degung Sunda yang dikembangkan dengan model ADDIE. Produk dikemas dalam bentuk *flipbook digital* melalui *Canva for Education* yang berisi uraian materi, contoh soal kontekstual, serta latihan soal yang dikaitkan dengan unsur budaya lokal. Integrasi unsur budaya ini dilakukan dengan cara mengaitkan konsep transformasi geometri (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) dengan pola ritme, bentuk fisik, serta ornamen pada alat musik Degung Sunda.





Temuan penelitian ini sejalan dengan hasil studi sebelumnya yang menegaskan bahwa integrasi budaya lokal dalam pembelajaran matematika mampu meningkatkan pemahaman konsep abstrak dan minat belajar siswa (Nurmaya, 2021; Supriyadi et al., 2024). Dalam konteks ini, penggunaan Degung Sunda sebagai media etnomatematika berhasil menghadirkan pengalaman belajar yang kontekstual, sehingga siswa lebih mudah memahami konsep transformasi geometri seperti translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi.

Selain mendukung pencapaian kompetensi kognitif, bahan ajar ini juga memiliki nilai tambah dalam hal pelestarian budaya lokal. Integrasi alat musik tradisional dalam pembelajaran matematika membantu siswa mengapresiasi budaya Sunda sekaligus mengaitkannya dengan pengetahuan modern. Hal ini mendukung pandangan bahwa etnomatematika dapat menjadi sarana strategis dalam meningkatkan literasi matematis sekaligus menumbuhkan kecintaan terhadap budaya bangsa (Ramalisa, Falani, & Pasaribu, 2024).

Bahan ajar ini memuat materi transformasi geometri yang mencakup empat submateri utama, yaitu translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi, yang disajikan dengan pendekatan etnomatematika. Pendekatan ini mengaitkan konsep matematika dengan unsur-unsur kebudayaan lokal, khususnya alat musik tradisional Degung Sunda, sehingga pembelajaran menjadi lebih kontekstual, menarik, dan relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa.

Penjelasan deskripsi pada alat musik tradisional degung sunda yang memuat unsur transformasi geometri. Unsur yang mencakup konsep transformasi pada alat musik Degung Sunda adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Konsep Transformasi pada Alat Musik Degung Sunda

No	Alat Musik	Penjelasan	Konsep Transformasi Geometri
1.	 <p>Gambar 1. Alat Musik Bonang</p>	Bonang dan pada ansambel Degung Sunda disusun dalam barisan sejajar dengan jarak yang seragam di atas <i>pangkon</i> (rangka penyangga). Pola penempatan ini menggambarkan konsep translasi, yaitu pergeseran posisi setiap instrumen sejauh jarak tertentu dalam arah horizontal, sehingga membentuk pola pengulangan yang teratur.	Translasi
2.	 <p>Gambar 2. Alat Musik Jengglong</p>	Jengglong biasanya ditempatkan secara berpasangan di sisi kiri dan kanan dengan bentuk dan ukuran yang sama. Susunan ini mencerminkan konsep refleksi atau pencerminan terhadap sumbu imajiner di tengah panggung, menghasilkan tampilan simetris yang dapat diamati secara langsung pada susunan instrumen Degung Sunda.	Refleksi
3.	 <p>Gambar 3. Alat Musik Gong</p>	Gong pada Degung Sunda memiliki bentuk lingkaran sempurna dengan ornamen atau tonjolan di bagian tengah. Apabila gong diputar pada pusatnya, bentuk dan posisi ornamen tetap sama sehingga mencerminkan konsep rotasi. Rotasi ini dapat diamati baik pada perputaran fisik gong maupun secara konseptual pada simetri putar yang dimilikinya.	Rotasi
4.	 <p>Gambar 4. Alat Musik Kendang</p>	Kendang pada Degung Sunda memiliki bentuk tabung yang melebar di bagian tengah dan mengecil di kedua ujungnya. Dalam pembuatan kendang, terdapat perbandingan ukuran yang berbeda antara kendang besar dan kendang kecil. Perbedaan ukuran ini menggambarkan konsep dilatasi, yaitu pembesaran atau pengecilan suatu objek dengan mempertahankan bentuk aslinya.	Dilatasi

A. Hasil Validasi

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa bahan ajar digital berbentuk flipbook interaktif pada materi transformasi geometri yang dikembangkan menggunakan Canva for Education.

Bahan ajar ini memuat: (1) pendahuluan dan peta konsep, (2) uraian materi transformasi geometri meliputi translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi, (3) contoh soal kontekstual berbasis alat musik tradisional Degung Sunda, (4) latihan soal dan kuis interaktif, serta (5) rangkuman dan evaluasi. Integrasi etnomatematika diwujudkan melalui penggunaan ilustrasi, gambar, dan penjelasan unsur-unsur geometris pada alat musik Degung Sunda seperti bonang, jengglong, gong, dan kendang. Produk ini dirancang agar pembelajaran lebih kontekstual, menarik, dan mendukung literasi matematis siswa SMK.

Hasil validasi materi mencakup evaluasi terhadap kelengkapan dan kedalaman pembahasan, kesesuaian contoh soal kontekstual dengan karakteristik siswa, ketepatan ilustrasi dan gambar pendukung, serta keterpaduan antara konsep transformasi geometri (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) dengan unsur budaya yang diangkat. Selain itu, validator juga menilai keterurutan penyajian materi, kejelasan penjelasan teori, dan keterbacaan bahasa yang digunakan pada bahan ajar. Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa bahan ajar digital berbentuk flipbook pada materi transformasi geometri (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) untuk siswa kelas XI SMK. Bahan ajar dikembangkan menggunakan Canva for Education dan dikemas dalam format Heyzine Flipbook agar mudah diakses melalui perangkat digital. Bahan ajar memuat: (1) sampul dan petunjuk penggunaan, (2) pemetaan kompetensi dan tujuan pembelajaran, (3) uraian materi transformasi geometri berbasis etnomatematika Degung Sunda, (4) contoh soal kontekstual, (5) latihan soal, (6) aktivitas literasi matematis, serta (7) evaluasi pembelajaran. Setiap submateri diintegrasikan dengan unsur alat musik tradisional Degung Sunda sebagai konteks pembelajaran.

Proses penilaian validasi media meliputi beberapa aspek penting, antara lain tata letak halaman (*layout*), konsistensi penggunaan warna, keterpaduan antara teks dan gambar, kualitas ilustrasi alat musik tradisional Degung Sunda yang digunakan, kemudahan navigasi dalam format *Heyzine Flipbook*, serta daya tarik visual secara keseluruhan. Validator juga mengevaluasi apakah desain media mampu mendukung pemahaman siswa terhadap materi, menjaga fokus perhatian selama pembelajaran, dan memotivasi mereka untuk berinteraksi aktif dengan bahan ajar.

Aspek penilaian yang menjadi fokus meliputi ketepatan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI), kesesuaian tata bahasa, pemilihan kosakata yang sesuai dengan tingkat pemahaman siswa SMK, kejelasan kalimat, serta keterbacaan teks secara keseluruhan. Validator juga menilai apakah bahasa yang digunakan mampu menjembatani pemahaman konsep abstrak transformasi geometri dengan konteks budaya alat musik Degung Sunda yang diangkat dalam bahan ajar.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Validasi Bahan Ajar

No	Validator	Skor Rata-rata	Persentase	Kategori
1	AhliMateri	4,50	90%	Sangat Valid
2	Ahli Media	4,80	96%	Sangat Valid
3	Ahli Bahasa	4,90	98%	Sangat Valid

Bahan ajar divalidasi oleh tiga ahli, yaitu ahli materi, media, dan bahasa. Hasil validasi menunjukkan bahwa produk memenuhi kategori sangat layak, dengan rincian: validasi ahli materi memperoleh skor 90%, ahli media 96%, dan ahli bahasa 98%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa isi materi sudah sesuai dengan kurikulum, media pembelajaran menarik dan mudah digunakan, serta bahasa yang digunakan komunikatif dan sesuai dengan tingkat pemahaman siswa SMK. Dengan demikian, penelitian ini membuktikan bahwa bahan ajar transformasi geometri berbasis etnomatematika Degung Sunda layak digunakan dalam pembelajaran di SMK karena memenuhi kriteria valid, praktis, dan mendukung literasi matematis siswa.

Tingginya nilai validasi dari ahli (materi 90%, media 96%, bahasa 98%) menunjukkan bahwa integrasi Degung Sunda dalam pembelajaran tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga relevan secara konseptual. Hal ini selaras dengan teori belajar konstruktivistik, yang menekankan perlunya konteks budaya sebagai jembatan antara konsep abstrak dan pengalaman nyata siswa. Oleh karena itu, tingginya tingkat kepraktisan (96%) mencerminkan bahwa bahan ajar tidak hanya layak, tetapi juga sesuai dengan gaya belajar siswa SMK yang lebih visual, praktis, dan kontekstual.

B. Uji Praktikalitas

Uji praktikalitas dilakukan melalui respon guru dan siswa. Respon guru sebagai praktisi memperoleh skor 96% dengan kategori sangat praktis, sementara respon siswa juga menunjukkan penilaian positif terhadap tampilan, isi, dan kemudahan penggunaan bahan ajar. Hal ini menunjukkan bahwa produk tidak hanya valid secara isi, tetapi juga mudah diimplementasikan dalam pembelajaran.

1. Pada tahap pengembangan, peneliti melaksanakan uji coba produk pada kelompok kecil (uji coba terbatas) yang melibatkan 9 peserta didik kelas XI SMK Karya Bakti Mandiri Cisata. Uji coba ini bertujuan untuk mengidentifikasi kelebihan serta kelemahan bahan ajar yang telah disusun, terutama dari aspek keterbacaan. Data hasil uji coba kelompok kecil ini kemudian dijadikan dasar untuk perbaikan sebelum bahan ajar diimplementasikan secara lebih luas melalui uji coba kelompok besar. Kegiatan uji coba kelompok kecil dilaksanakan pada hari Selasa, 29 Juli 2025. Setelah proses uji coba selesai, peneliti melakukan wawancara dengan para peserta didik sebagai pedoman revisi bahan ajar. Wawancara ini bertujuan untuk memperoleh masukan langsung dari pengguna mengenai tingkat keterbacaan, kejelasan materi, daya tarik tampilan, serta kemudahan penggunaan bahan ajar. Hasil uji coba kelompok kecil menunjukkan respon positif dari peserta didik maupun pendidik. Peserta didik menyatakan bahwa bahan ajar yang dikembangkan menarik, mudah dipahami, dan menyenangkan untuk digunakan. Visualisasi materi yang disajikan dinilai mampu meningkatkan semangat dan minat belajar mereka. Penggunaan gambar dan video dianggap sangat menarik serta membantu pemahaman materi. Kombinasi warna yang harmonis membuat tampilan bahan ajar terlihat lebih hidup dan memotivasi siswa untuk terus belajar.
2. Tahap selanjutnya setelah uji coba kelompok kecil adalah pelaksanaan uji coba pada kelompok besar. Uji coba ini bertujuan untuk menilai tingkat kepraktisan bahan ajar yang telah dikembangkan, serta memastikan bahwa penggunaannya sesuai dengan proses pembelajaran matematika yang berlaku. Uji coba kelompok besar dilakukan sesuai dengan proses pembelajaran matematika yang berlaku dan melibatkan seluruh peserta didik kelas XI SMK Karya Bakti Mandiri Cisata, sejumlah 20 orang. Kegiatan ini dilaksanakan pada hari Senin, 4 Agustus 2025. Dalam uji coba ini, peserta didik menggunakan bahan ajar transformasi geometri berbasis etnomatematika melalui alat musik tradisional Degung Sunda dalam proses pembelajaran secara langsung di kelas. Setelah kegiatan pembelajaran selesai, peserta didik diminta untuk mengisi angket penilaian yang bertujuan mengevaluasi sejauh mana kepraktisan bahan ajar dalam mendukung proses pembelajaran matematika, khususnya pada materi transformasi geometri. Sebelum mengisi angket, peneliti memberikan arahan dan penjelasan terkait petunjuk pengisian serta makna dari setiap aspek penilaian. Hal ini dilakukan agar peserta didik dapat memberikan jawaban yang obyektif dan sesuai dengan pengalaman mereka selama menggunakan bahan ajar.

2. PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan bahan ajar transformasi geometri berbasis etnomatematika melalui alat musik tradisional Degung Sunda telah memenuhi kriteria sangat valid dan sangat

praktis, sehingga layak digunakan dalam pembelajaran matematika di SMK. Temuan ini memperkuat pandangan D'Ambrosio (1985) dalam Ramalisa et al. (2024) yang menegaskan bahwa etnomatematika dapat menjadi jembatan antara konsep matematika dengan praktik budaya lokal, sehingga pembelajaran menjadi lebih kontekstual dan bermakna.

1. Integrasi Etnomatematika Degung Sunda terhadap Pemahaman Konsep

Hasil validasi ahli materi (90%) menunjukkan bahwa pengaitan transformasi geometri dengan unsur-unsur alat musik Degung Sunda—seperti translasi pada susunan bonang, refleksi pada jengglong, rotasi pada gong, serta dilatasi pada kendang—mampu memperkaya konteks pemahaman siswa. Integrasi konteks budaya ini mendukung temuan Supriyadi et al. (2024) bahwa penggunaan budaya lokal dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan minat, rasa memiliki, dan pemahaman konseptual siswa.

Bahan ajar yang dikembangkan berhasil menghadirkan konsep matematika melalui representasi budaya yang nyata, sehingga konsep abstrak seperti rotasi atau dilatasi lebih mudah dipahami. Hal ini sejalan dengan pendapat Nurmaya (2021) bahwa etnomatematika dapat meningkatkan relevansi materi dengan kehidupan sehari-hari siswa.

2. Kelayakan Bahan Ajar Berdasarkan Validasi

Validasi ahli media memperoleh skor 96% dan ahli bahasa 98%, yang menunjukkan bahwa produk flipbook digital melalui Canva for Education telah memenuhi kriteria kualitas tampilan, kejelasan bahasa, dan navigasi media yang baik. Penyajian visual instrumen Degung Sunda, konsistensi warna, serta penyusunan halaman yang komunikatif membuat bahan ajar lebih menarik dan mudah digunakan oleh siswa generasi digital. Tingkat kelayakan yang tinggi ini memperkuat pernyataan Cahyadi (2019) bahwa model ADDIE efektif digunakan dalam pengembangan bahan ajar karena dapat melibatkan proses evaluasi di setiap tahap sehingga produk akhir lebih matang dan teruji.

3. Praktikalitas dalam Penggunaan di Kelas

Uji praktikalitas menunjukkan respon guru sebesar 96% dan respon siswa yang juga sangat positif. Guru menilai bahwa media mudah diterapkan dalam pembelajaran, sedangkan siswa merasa tampilan flipbook menarik, mudah dipahami, serta membantu mereka menghubungkan konsep transformasi dengan budaya Degung Sunda. Respons positif siswa pada uji coba kecil (9 siswa) maupun uji coba besar (20 siswa) menunjukkan bahwa bahan ajar tidak hanya valid secara isi, tetapi juga fungsional dalam meningkatkan pengalaman belajar. Temuan ini mendukung Pratiwi dan Ramdhani (2017) bahwa pembelajaran matematika yang kontekstual dapat meningkatkan literasi matematis siswa.

4. Dampak terhadap Literasi Matematis

Salah satu kontribusi penting dari penelitian ini adalah meningkatnya kemampuan siswa dalam menginterpretasikan konsep matematika melalui konteks budaya. Dengan mempelajari transformasi geometri menggunakan alat musik Degung, siswa dapat:

- mengenali pola matematis dalam praktik budaya,
- memahami konsep transformasi secara visual,
- menghubungkan matematika dengan kehidupan nyata,
- serta menumbuhkan kesadaran budaya lokal.

Faktor ini selaras dengan orientasi PISA yang menekankan kemampuan siswa menerapkan matematika dalam berbagai konteks. Dengan demikian, bahan ajar ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga memperkuat literasi matematis siswa SMK.

5. Relevansi Budaya dan Pendidikan

Integrasi Degung Sunda ke dalam pembelajaran matematika juga mendukung upaya pelestarian budaya lokal. Pembelajaran menjadi sarana bagi siswa untuk mengenal identitas budaya masyarakat Sunda melalui instrumen tradisional yang mereka amati dalam tugas-tugas matematis.

Hal ini menunjukkan bahwa etnomatematika berfungsi ganda: sebagai pendekatan pedagogis sekaligus sarana pelestarian budaya. Temuan ini memperkuat argumen Wulandari et al. (2024) bahwa budaya lokal dapat menjadi sumber belajar yang kaya dan relevan dalam pendidikan matematika modern.

Penelitian ini memberikan kontribusi baru dengan mengintegrasikan instrumen Degung Sunda sebagai representasi visual transformasi geometri. Berbeda dengan penelitian etnomatematika sebelumnya yang banyak menggunakan batik, anyaman, atau arsitektur tradisional, penelitian ini menghadirkan pendekatan baru berbasis seni musik Sunda. Hal ini menunjukkan bahwa unsur etnomatematika tidak terbatas pada visual statis, tetapi dapat diperluas pada seni pertunjukan dan alat musik tradisional yang memiliki pola geometris. Temuan ini memperkaya kajian etnomatematika di Indonesia dan membuka ruang bagi eksplorasi budaya lain dalam pengembangan bahan ajar matematika.

SIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan bahan ajar transformasi geometri berbasis etnomatematika melalui alat musik tradisional Degung Sunda dalam bentuk *flipbook digital* menggunakan *Canva for Education*. Berdasarkan hasil validasi ahli, produk memenuhi kategori sangat layak dari aspek materi (90%), media (96%), dan bahasa (98%). Uji praktikalitas juga menunjukkan hasil sangat praktis, baik dari respon guru (96%) maupun siswa yang menilai bahan ajar menarik, mudah digunakan, dan kontekstual.

Bahan ajar ini tidak hanya menyajikan materi transformasi geometri (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) secara visual, tetapi juga mengintegrasikan unsur budaya lokal melalui alat musik tradisional Degung Sunda. Pendekatan ini sesuai dengan pandangan Nurmaya, (2021) bahwa integrasi etnomatematika dalam pembelajaran dapat meningkatkan relevansi materi dengan kehidupan siswa serta memperkuat identitas budaya.

Dengan demikian, penelitian ini membuktikan bahwa pengembangan bahan ajar berbasis etnomatematika tidak hanya mendukung pemahaman konsep transformasi geometri (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi), tetapi juga mampu meningkatkan literasi matematis siswa SMK. Selain itu, integrasi budaya lokal melalui Degung Sunda menjadikan pembelajaran lebih bermakna, relevan dengan kehidupan siswa, sekaligus mendukung upaya pelestarian budaya.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar pendidik dapat memanfaatkan bahan ajar transformasi geometri berbasis etnomatematika Degung Sunda ini sebagai alternatif dalam pembelajaran, khususnya untuk meningkatkan literasi matematis siswa melalui pendekatan yang kontekstual dan bermakna. Peneliti selanjutnya dianjurkan untuk mengembangkan bahan ajar serupa pada materi matematika lainnya atau dengan mengintegrasikan budaya lokal berbeda, sehingga variasi media pembelajaran semakin kaya.

Selain itu, uji efektivitas dalam skala yang lebih luas juga penting dilakukan agar diperoleh gambaran lebih komprehensif mengenai pengaruh bahan ajar terhadap hasil belajar, motivasi, dan keterampilan berpikir kritis siswa. Di masa depan, pemanfaatan teknologi pembelajaran yang lebih interaktif, seperti aplikasi berbasis AR/VR, juga dapat menjadi langkah inovatif untuk memperkuat integrasi budaya lokal dalam pembelajaran matematika pada era digital.

Disarankan bagi peneliti selanjutnya untuk melakukan pengujian efektivitas bahan ajar ini melalui metode eksperimen atau quasi-eksperimen agar diperoleh data yang lebih komprehensif mengenai peningkatan hasil

belajar, literasi matematis, serta keterlibatan siswa secara langsung. Pengujian lanjutan juga dapat mencakup analisis dampak jangka panjang penggunaan bahan ajar berbasis etnomatematika terhadap kemampuan pemecahan masalah dan pemahaman konsep siswa.

Pengembangan bahan ajar serupa dengan mengintegrasikan unsur budaya Sunda lainnya seperti seni tari Jaipong, Wayang Golek, atau bentuk kesenian tradisional lainnya dapat menjadi alternatif inovatif yang memperluas wawasan etnomatematika dan memperkaya variasi media pembelajaran. Pendekatan ini tidak hanya memberikan pengalaman belajar yang lebih beragam, tetapi juga berpotensi memperkuat identitas budaya siswa melalui pembelajaran yang kontekstual dan bermakna.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan bahan ajar berbasis addie model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35–42. <https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>.
- Cahyono, A. D. (2020). Pengembangan bahan ajar berbasis etnomatematika kesenian rebana untuk mendukung literasi matematis siswa SMP. *MATHEdunesa*, 9(2), 287–296. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v9n2.p287-296>
- D'Ambrosio, U. 1985. Ethnomathematics and Its place in the history and pedagogy of mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 5(1), 44-48.
- Dewanti L. & Yasmita, E. M. (2022). Pengembangan bahan ajar tematik terpadu berbasis buku cerita bergambar pada siswa si SDN 17 Pasar Surantih Pesisir Selatan Sumatera Barat. *Jurnal Ilmiah Hospitality*, 11(1), 381–388.
- Fajriyah, E. (2018). Peran etnomatematika terkait konsep matematika dalam mendukung literasi. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1(1), 114–119.
- Hazira, K. V. A., Zaenuri, & Hidayah, I. (2023). Analisis literasi matematis siswa pada soal berbasis asesmen kompetensi minimum. *JARME : Journal of Authentic Research on Mathematics Education*, 5(2), 117–126.
- Khairiyah, K. (2022). Analisis Perkembangan Metode Pembelajaran Matematika Berbasis Teknologi. *Jurnal Inkuiri Multidisiplin dalam Sains, Teknologi dan Penelitian Pendidikan*, 2 (3), 4050–4056. <https://doi.org/10.32672/mister.v2i3.3567>
- Maspuroh, P., Pajriah, S., & Suryana, A. (2023). Pembelajaran sejarah melalui nilai-nilai kesenian degung di kelas X IPS 1 MA Negeri 2 Ciamis tahun ajaran 2022-2023. *Jurnal Artefak*, 10(2), 251-260. <https://doi.org/10.25157/ja.v10i2.12349>
- Muhtadi, D., Sukirwan, S., Warsito, W., & Prahmana, R. C. I. (2017). Sundanese ethnomathematics: Mathematical activities in estimating, measuring, and making patterns. *Journal on Mathematics Education*, 8(2), 185–198. <https://doi.org/10.22342/jme.8.2.4055.185-198>.
- Ningsih, I. N., & Swastika, A. (2024). Kemampuan literasi matematika siswa dalam menyelesaikan soal asesmen kompetensi minimum (AKM) ditinjau dari gaya belajar. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 411–426. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i1.2215>
- Nurmaya, R. (2021). Pengembangan bahan ajar berbasis etnomatematika pada materi transformasi geometri. *RANGE: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 123–29. <https://doi.org/10.32938/jpm.v2i2.941>
- Pratiwi, D. & Ramdhan, S. (2017). Penerapan model problem based learning (PBL) untuk meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa SMK. *Jurnal Gammath*, 2(2), 1–13.
- Ramalisa, Y., Falani, I., & Pasaribu, F. T. (2024). Rasch analysis in developing Jambi culture-based ethnomathematics test for prospective mathematics teachers. *JRAMathEdu: Journal of Research and Advances in Mathematics Education*, 8(4), 243–57. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v8i4.2921>

- Siahaan, M. M. L., Hijriani, L., & Toni, A. (2022). Identifikasi kemampuan literasi numerasi melalui instrumen asesmen kompetensi minimum pada siswa SMA Kelas XI SMAS Warta Bakti Kefamenanu. *JOHME: Journal of Holistic Mathematics Education*, 6(2), 178-189. <https://doi.org/10.19166/johme.v6i2.5751>
- Silitonga, A. I., Hastuti, P., Thohiri, R., & Pulungan, A. F. (2022). Implementasi addie model dalam pengembangan e-module berbasis case method. *Sisfo: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, 6(2), 101-110. <https://doi.org/10.29103/sisfo.v6i2.10298>
- Soesilo, A., & Munthe, A. P. (2020). Pengembangan buku teks matematika kelas 8 dengan model ADDIE. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 10(3), 231-43. <https://doi.org/10.24246/j.js.2020.v10.i3.p231-243>
- Sugiyono. (2018). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Supriyadi, E., Turmudi, T., Dahlan, J. A., Juandi, D., & Sugiarni, R. (2024). Discovering ethnomathematics in sundanese gamelan: Explore mathematics aspect in gamelan. *JTAM: Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika*, 8(3), 852-861. <https://doi.org/10.31764/jtam.v8i3.21768>
- Surat, I. M. (2018). Peranan model pembelajaran berbasis etnomatematika sebagai inovasi pembelajaran dalam meningkatkan literasi matematika. *Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 7(2), 143-154. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2548083>
- Wahyudin. (2018). Etnomatematika dan pendidikan matematika multikultural. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Etnomatnesia*, 1(1), 1-19.
- Wulandari, E. M., Handayani, W. E., Saraswati, N. M., Dhirayani, A. K., & Srinadi, N. K. (2024). Analisis unsur etnomatematika dan nilai optimasi pada produksi alat musik angklung bali. *Journal on Education*, 6(3), 15973-15982.