

MOBILBUT: INOVASI ALAT PERAGA INTERAKTIF UNTUK PEMBELAJARAN OPERASI HITUNG BILANGAN BULAT

Deby Noviani¹, *Arvin Efriani², Feli Ramury³

Universitas Islam Negeri Raden Fatah^{1,2,3}

Email: debynoviani25@gmail.com¹, *arvinefriani_uin@radenfatah.ac.id²,
feliramury_uin@radenfatah.ac.id³

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui validitas dan kepraktisan dari alat peraga MOBILBUT (Musi Operasi Bilangan Bulat). Subjek penelitian terdiri dari tiga siswa kelas VII.A MTs Hidayatul Islamiah dan tiga validator. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan dengan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Namun, penelitian ini hanya dibatasi hingga tahap *Development*. Data dikumpulkan melalui lembar validasi dan angket tahap *one to one*, dengan hasil validasi mencapai skor 83,9% dan angket 83,3%. Temuan ini menunjukkan bahwa alat peraga efektif dalam memberikan pemahaman visual dan kreatif serta mengintegrasikan konsep etnomatematika, sehingga dapat menjadi solusi inovatif dalam pembelajaran matematika.

Kata kunci : alat peraga, bilangan bulat, mobilbut

ABSTRACT

This study aims to determine the validity and practicality of the MOBILBUT (integer operation) teaching aid. The subjects in this study consisted of three students of class VII.A MTs Hidayatul Islamiah and three validators. The research method used is research and development with the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). However, this study was only limited to the Development stage. Data were collected through validation sheets and one to one questionnaire, with validation results reaching a score 83,6% and the questionnaire scoring 83,3%. These findings indicate that the teaching aid is effective in providing visual and creative understanding, as well as integrating ethnomathematics concept, making it an innovative solution for mathematics learning.

Keywords : props, integers, mobilbut,

1. PENDAHULUAN

Dalam dunia pendidikan, salah satu disiplin ilmu yang memegang peranan penting dan mendasari perkembangan teknologi modern adalah matematika (Apriani et al., 2021). Materi awal yang dipelajari dalam mata pelajaran matematika ialah bilangan, yang salah satunya adalah bilangan bulat. Dalam materi bilangan bulat, operasi hitung seperti penjumlahan dan pengurangan biasanya sudah banyak ditemukan anak semenjak masih usia

dini meskipun banyak diantaranya tidak menyadari bahwa mereka telah melakukan operasi hitung tersebut (Ratnasari et al., 2023).

Matematika dalam kalangan pelajar sering kali dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit sekaligus membosankan karena memiliki karakteristik yang konkret (Audina et al., 2023). Kesulitan dalam memahami konsep matematika serta proses pembelajaran matematika yang membosankan dapat menjadi salah satu

bentuk kesulitan yang sering dialami oleh siswa (Siswanto et al., 2024). Dalam pembelajaran matematika terdapat banyak sub pokok yang kerap menimbulkan kesulitan tersendiri bagi siswa, salah satunya adalah sub pokok operasi hitung dalam materi bilangan bulat, operasi hitung tersebut khususnya pada penjumlahan dan pengurangan (Fajar et al., 2025). Saat ini masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep bilangan bulat secara kontekstual, jadi tidak heran lagi jika hal sesederhana seperti ini pun masih menjadi hambatan dikalangan siswa pada saat ini (Unaenah et al., 2020), hal ini juga mengakibatkan sulitnya menyelesaikan soal-soal penjumlahan dan pengurangan dalam operasi hitung bilangan bulat. Oleh karena itu dibutuhkannya media pembelajaran yang inovatif dan menarik agar siswa tidak merasa bosan selama proses pembelajaran.

Media pembelajaran adalah sarana yang digunakan untuk meningkatkan kualitas proses belajar mengajar yang berfungsi sebagai alat komunikasi dan interaksi antara guru dan siswa selama pembelajaran (Anafi et al., 2021). Salah satu jenis media pembelajaran yang dapat dimanfaatkan oleh guru adalah alat peraga, yang dimana alat peraga ini dapat membantu siswa dalam memahami konsep dari materi yang diajarkan (Aji et al., 2020). Selain itu, penggunaan alat peraga dalam pembelajaran juga dapat memberikan pengalaman belajar yang menarik dan interaktif bagi siswa.

Hasil observasi awal dikelas VII. A MTs Hidayatul Islamiah menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep

operasi bilangan bulat. Ketika materi diajarkan secara konvensional, siswa sering kali kesulitan untuk mengaitkan konsep abstrak dengan situasi nyata. Misalnya, saat menjelaskan penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, siswa kesulitan untuk membayangkan bagaimana operasi tersebut bekerja dalam konteks kehidupan sehari-hari. Hal ini mengindikasikan bahwa perlunya pendekatan yang lebih konkret dan visual dalam pembelajaran.

Untuk mengatasi pembelajaran yang bersifat abstrak dan sulit dipahami, alat peraga dapat digunakan sebagai sarana untuk menjelaskan materi tersebut (Laamena & Talib, 2024). Dengan menggunakan alat peraga, konsep-konsep yang rumit dapat disajikan dengan jelas dan nyata, sehingga siswa dapat lebih mudah memahaminya (Arifin et al., 2023). Alat peraga selain dapat memudahkan seorang guru dalam menyampaikan materi yang abstrak menjadi lebih jelas, juga dapat membantu siswa untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minatnya. Dalam matematika, salah satu materi yang perlu diterapkan untuk penggunaan alat peraga ialah operasi hitung bilangan bulat. Menurut Nabihah (2024) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa untuk membantu siswa dalam memahami konsep operasi bilangan bulat yaitu dengan menggunakan alat peraga OBILBUL. Alat peraga OBILBUL merupakan alat yang digunakan untuk mengabstraksi konsep sehingga memudahkan siswa agar dapat memahaminya. Selain itu, alat peraga ini dapat digunakan sebagai sarana pembelajaran yang dapat meningkatkan

pengalaman belajar siswa. Akan tetapi pada alat peraga OBILBUL masih belum adanya ciri khas yang membedakannya dari alat peraga lain yang serupa, salah satu ciri khas yang dapat digunakan ialah tambahkan etnomatematika.

Etnomatematika merupakan pendekatan yang mengaitkan pembelajaran matematika dengan budaya lokal, sehingga melalui konteks yang relevan dan bermakna memungkinkan siswa untuk memahami konsep matematika dengan lebih menarik (Triyono et al., 2024). Dalam etnomatematika penting untuk memastikan bahwa budaya yang diintegrasikan memiliki keterkaitan yang jelas dengan konsep-konsep matematika yang ingin disampaikan (Ainurriza et al., 2020). Dengan demikian, etnomatematika tidak hanya memberikan pengalaman belajar yang menarik bagi siswa, tetapi juga menambah perspektif baru bagi siswa untuk menghubungkan matematika dengan lingkungan sekitar.

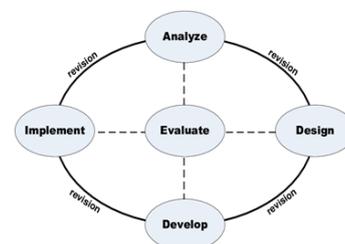
Dari permasalahan tersebut penulis mengangkat judul “Pengembangan Alat Peraga MOBILBUT Dalam Proses Pembelajaran Operasi Penjumlahan Dan Pengurangan Bilangan Bulat”. Penulis mengembangkan alat peraga MOBILBUT yang memiliki ciri khusus yaitu adanya etnomatematika yang mengaitkan budaya lokal kota Palembang dengan konsep penjumlahan dan pengurang bilangan bulat. Budaya lokal yang dimaksud ialah sungai musi dan lukisan jempatan ampera serta adanya perahu. MOBILBUT sendiri memiliki kepanjangan yaitu Musi Operasi Bilangan Bulat yang

menggunakan perahu sebagai penentu arah dari garis bilangan.

Tujuan dari pembuatan alat peraga Mobilbut ini untuk memenuhi kebutuhan siswa yaitu terdiri dari hambatan ketersediaan alat peraga sebagai pendamping pembelajaran, serta kemampuan dan pemahaman siswa terhadap konsep operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Sehingga dapat mewujudkan siswa dengan mengembangkan potensi yang dimiliki serta menjadi siswa yang berprestasi.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Reserch and Development*) dengan model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluate*) (Hidayat & Nizar, 2021). Namun, dalam penelitian ini hanya dibatasi sampai tahap Development dikarenakan keterbatasan waktu sehingga tidak mendukung untuk dilakukannya implementasi ke kelas. Pada penelitian ini produk yang dikembangkan berupa bahan ajar yaitu alat peraga MOBILBUT.



Gambar 1. Bagan Model ADDIE

Tahap yang pertama ialah analisis, tahap ini dilakukan untuk mengetahui kebutuhan siswa yaitu terdiri dari hambatan ketersediaan alat peraga sebagai pendamping

pembelajaran, serta kemampuan dan pemahaman siswa terhadap materi terkait. Tahap kedua yaitu desain, pada tahap desain ini yang dilakukan oleh peneliti adalah mendesain produk awal yang akan dikembangkan yaitu alat peraga. Dimulai dari yang pertama, yang dilakukan adalah menyampaikan ide rancangan dan selanjutnya pemilihan bahan yang akan digunakan pada pembuatan alat peraga, kemudian pada tahap selanjutnya rancangan awal pengembangan alat peraga. Selanjutnya tahap ketiga yaitu pengembangan, desain produk yang telah disusun sebelumnya, akan direalisasikan pada tahap ini. Proses pengembangan produk ini memanfaatkan fasilitas dan alat yang ada di laboratorium terpadu. Setelah pengembangan produk dilakukan, langkah selanjutnya adalah melakukan uji kelayakan yang melibatkan ahli materi dan ahli media. mereka akan memberikan penilaian terhadap produk dengan menggunakan instrument lembar validasi untuk menilai tingkat validitas alat peraga yang telah dibuat. Sementara untuk mengetahui kepraktisan alat peraga, maka dilakukan uji coba kelompok kecil, penilaian dilakukan dengan angket tahap one to one.

Dalam metode ilmiah, salah satu langkah pentingnya ialah teknik pengumpulan data (Ardiansyah et al., 2023). Pada penelitian ini teknik pengumpulan data menggunakan instrument lembar validasi dan lembar angket tahap one to one. Setelah semua data dikumpulkan selanjutnya data tersebut akan dianalisis. Data-data tersebut diperoleh dan disajikan dalam bentuk tabel yang kemudian akan diinterpretasikan. Pada penelitian ini data

yang digunakan adalah data kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah jenis penelitian yang menguji hipotesis, menarik kesimpulan, dan memahami bagaimana variabel yang diteliti berinteraksi satu sama lain (Siroj et al., 2024). Untuk melihat kualitas produk yang telah dikembangkan berdasarkan validitas dan kepraktisan produk tersebut, maka data yang diperoleh selanjutnya akan dianalisis secara kuantitatif.

Nilai yang diperoleh dari lembar hasil validasi akan dihitung berdasarkan aturan pemberian skor seperti pada tabel 1, data kevalidan dari alat peraga diperoleh dari lembar validasi baik itu dalam materi maupun desainnya. Sedangkan untuk melihat kepraktisan dari alat peraga digunakan angket tahap one to one dengan aturan pemberian skor, untuk pernyataan positif diberikan skor 1 jika siswa menjawab “Ya” sedangkan untuk pernyataan negatif diberikan skor 1 jika siswa menjawab “Tidak”, pengisian angket ini dilakukan untuk melihat respon sekelompok kecil siswa setelah dilakukan pembelajaran menggunakan alat peraga.

Tabel 1. Aturan Pemberian Skor Validasi

No.	Kategori	Skor
1.	Sangat Setuju (SS)	5
2.	Setuju (S)	4
3.	Kurang Setuju (KS)	3
4.	Tidak Setuju (TS)	2
5.	Sangat Tidak Setuju (STS)	1

(Nasihah & Utami, 2024)

Untuk menganalisis data yang telah diperoleh berdasarkan lembar validasi dan angket dilakukan dengan menggunakan persentase (Nurholipah et

al., 2023), berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\text{Rata - rata}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Kriteria validitas dan kepraktisan yang digunakan untuk menentukan kelayakan dari alat peraga dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Validitas dan Kepraktisan

Tingkat Pencapaian (%)	Keterangan Validitas	Keterangan Kepraktisan
$81,01 \leq P \leq 100,00$	Sangat Valid	Sangat Praktis
$61,01 \leq P \leq 81,00$	Valid	Praktis
$41,01 \leq P \leq 61,00$	Cukup Valid	Cukup Praktis
$21,01 \leq P \leq 41,00$	Tidak Valid	Tidak Praktis
$P \leq 21,00$	Sangat Tidak Valid	Sangat Tidak Praktis

Sumber modifikasi:(Anggraini et al., 2022)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian “Mobilbut: Inovasi Alat Peraga Interaktif Untuk Pembelajaran Operasi Hitung Bilangan Bulat” disajikan sesuai dengan metode penelitian pengembangan dengan model ADDIE dan dibatasi hingga tahap pengembangan, hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Tahap yang pertama adalah analisis (*analyze*). Pada tahap analisis peneliti melakukan tanya jawab secara

langsung kepada guru yang mengampu mata pelajaran matematika yang ada di MTs Hidayatul Islamiah guna mengetahui kebutuhan siswa terhadap alat peraga. Guru memberikan penjelasan kepada peneliti mengenai materi apa saja yang sangat membutuhkan adanya alat peraga sebagai pendamping pembelajaran yang diantaranya terdapat materi operasi bilangan bulat. Dari proses tanya jawab, diperoleh hasil: yang pertama, tidak tersedianya alat peraga sehingga pada proses pembelajaran guru hanya menggunakan metode ceramah sehingga mengakibatkan siswa sulit dalam memahami materi khususnya pada materi operasi hitung bilangan bulat. Dengan demikian, diperlukan media pembelajaran yang memiliki daya tarik, mudah dipahami dan fleksibel untuk digunakan dimana saja. Dan yang kedua, sulitnya memahami materi bagi siswa karena sumber belajar yang digunakan hanya buku tematik. Oleh karena itu, dalam penelitian ini media pembelajara yang dikembangkan adalah alat peraga terkait materi operasi bilangan bulat.

Tahap yang kedua adalah perancangan (*design*). Selanjutnya dilakukan perancangan sebuah media pembelajaran terkait materi operasi bilangan bulat. Tahap awal yang dilakukan ialah penyampaian ide awal, setelah disampaikannya rancangan tersebut didapati beberapa saran perbaikan pada rancangan tersebut. Ide awal alat peraga ini diperoleh dari internet. Alat peraga tersebut bernama “Papan Perjalanan” yang berisi beberapa persegi panjang yang disusun menyerupai jalan dan dinamai angka - 10 sampai 10 sebagai bilangan bulat

dan terdapat ornamen mobil sebagai penggerak dan semua yang ada pada alat peraga tersebut terbuat dari kardus dan kertas yang diwarnai, ide awal yang dimaksud seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Ide Awal

Saran dan perbaikan yang diperoleh dari dosen pembimbing adalah adanya pertanyaan yaitu “Apa yang akan kalian buat sebagai pembeda antara alat kalian dengan alat yang sudah ada?” dari pertanyaan tersebut peneliti memberikan inovasi dengan menambahkan etno budaya kota Palembang agar lebih menarik dan ditambahkan lampu-lampu kebenaran sebagai garis bilangannya. Setelah memberikan penjeasan terkait inovasi yang akan ditambahkan pada alat peraga yang akan dibuat, peneliti mendapati persetujuan dari dosen pembimbing sehingga rancangan yang disampaikan valid. Selanjutnya peneliti memilih bahan yang akan digunakan untuk pembuatan alat peraga yang diambil dari laboratorium terpadu yang sudah disediakan dari pihak universitas, bahan yang dipilih ialah triplek sebagai material utama dalam pembuatan alat peraga dan terakhir dilakukan rancangan awal dengan sketsa bentuk alat peraga yang akan dibuat.

Tahap yang ketiga adalah pengembangan (*development*). Pada tahap ini dilakukan realisasi dari

rancangan awal yang sudah dilakukan sebelumnya. Proses pembuatan dilakukan kurang lebih 2 minggu dengan memanfaatkan fasilitas dan alat yang tersedia di laboratorium terpadu. Pengembangan ini diawali dengan memotong material utama sesuai dengan sketsa awal yang sudah dilakukan, kemudian untuk etnomatematika dilukiskan jembatan ampera pada sisi depan alat peraga dan ditambahkan ornamen-ornamen pendukung seperti ombak yang menandakan adanya sungai musi. Setelah semua bagian selesai kemudian akan disatukan sehingga membentuk alat peraga. Alat peraga ini peneliti namakan “Musi operasi bilangan bulat” atau MOBILBUT.

Selama proses pembuatan, peneliti mendapati beberapa komentar dan juga saran dari beberapa teman dan juga dosen pembimbing seperti, lampu-lampu kebenaran sebaiknya diberikan pembeda antara yang positif dan negatif, ornamen ombak diperbaiki lagi jangan sampai menggunakan bahan dari kertas yang mudah rusak. Dari saran tersebut peneliti melakukan beberapa perbaikan diantaranya, lampu kebenaran yang negatif diwarnai merah sehingga pada saat dinyalakan terdapat perbedaan, dan ornamen ombak diganti menggunakan cotton ball.

Setelah melalui beberapa revisi awal, selanjutnya peneliti melakukan uji kelayakan dengan beberapa validator yakni 1) validator pertama (E1), alasan penulis memilihnya sebagai validator yaitu karena beliau merupakan salah satu dosen yang ada di program studi pendidikan matematika, 2) validator kedua (E2), alasan penulis memilihnya menjadi validator ialah karena ia sudah

pernah melakukan penelitian terkait sebelumnya, dan 3) validator ketiga (E3), alasan penulis memilihnya menjadi validator karena beliau merupakan guru yang mengajar mata pelajaran matematika yang ada di sekolah tempat penulis melakukan penelitian. Hal ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kevalidan media pembelajaran yang diajukan. Kemudian media pembelajaran direvisi sesuai dengan kritik dan saran validator yang tertera pada tabel 3.

Tabel 3. Komentar dan Saran Validator

Validator	Komentar dan Saran
E1	a) Lengkapi tujuan pembelajaran
	b) Perjelas cara penggunaan, agar tidak terjadi miskonsep
	c) Alat pada media sudah cukup bagus, hanya perlu dilengkapi saja
E2	a) Tambahkan rumus dasar (penjumlahan dan pengurangan)
	b) Sudah baik dan sesuai
E3	a) Tulisan sebaiknya ditebalkan

Setelah dilakukan uji validasi dari tiga validator yang berbeda, penulis mendapati beberapa komentar dan saran. Validasi pertama E1, setelah mendengarkan komentar dan saran oleh validator penulis melakukan beberapa revisi pada media pembelajaran, sebelumnya hal-hal yang dikomentari sudah ada hanya saja kurang lengkap seperti cara penggunaan yang kurang detail sehingga ditakutkan akan terjadi miskonsep oleh siswa nantinya, kemudian validasi yang kedua E2, penulis kembali merevisi media berdasarkan komentar dan saran dari validator yang dimana pada cara

penggunaan masih terdapat kekurangan sehingga penulis kembali merevisinya dengan menambahkan rumus dasar yang telah disarankan oleh validator, dan terakhir dilakukan validasi ketiga E3, validator hanya menyarankan penulisan angka-angka pada lampu kebenaran sebaiknya ditebalkan. Alat peraga sebelum dan sesudah direvisi dapat dilihat pada gambar 3 dan 4.



Gambar 3. Sebelum Revisi



Gambar 4. Sesudah Revisi

Hasil akhir yang diperoleh berdasarkan lembar validasi ahli media dan ahli materi, setelah data tersebut dianalisis maka hasilnya dapat terlihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Validitas

Aspek yang dinilai	Persentase			Rata-rata	Kategori
	E1	E2	E3		
Bentuk media	80 %	90 %	90 %	86,6 %	Sangat Valid
Kualitas media	76,6 %	83,3 %	90 %	83,3 %	Sangat Valid
Fungsi media	80 %	82,5 %	85 %	82,5 %	Sangat Valid
Aspek pembelajaran	69,3 %	88 %	92 %	83,1 %	Sangat Valid

Rata-Rata	83,9 %	Sangat Valid
------------------	-----------	-----------------

Validitas dari suatu alat peraga ditentukan berdasarkan kriteria validitas. Menurut Rini (2021), alat peraga dinyatakan sangat valid jika skor persentase mencapai 81,01 – 100,00% begitupun untuk selanjutnya sampai ke skor terendah yaitu 0,00 – 20,00% dengan kategori sangat tidak valid. Setelah dilakukannya revisi pada alat peraga sesuai dengan komentar dan saran dari ketiga validator tersebut, maka berdasarkan tabel kriteria validitas alat peraga mencapai skor 83,9% dengan kategori sangat valid. Dari sini dapat disimpulkan bahwa alat peraga yang dikembangkan sangat valid terhadap pembelajaran operasi hitung bilangan bulat yang abstrak. Dengan alat peraga ini, operasi hitung bilangan bulat tersajikan dengan jelas dan nyata.

Setelah dinyatakan valid, selanjutnya dilakukan uji coba kelompok kecil siswa kelas VII.A MTs Hidayatul Islamiah. Uji coba kelompok kecil dilakukan untuk melihat kepraktisan dari alat peraga yang diperoleh dari nilai angket tahap *one to one* yang diisi oleh kelompok kecil siswa seperti pada gambar 5.



Gambar 5. Uji Coba Kelompok Kecil

Hasil dari angket yang diperoleh selanjutnya dianalisis sesuai dengan rumus persentase sehingga hasil akhirnya dapat dilihat pada tabel 5

Tabel 5. Hasil Uji Kepraktisan

Aspek yang dinilai	Persentase			Rata-rata	Kategori
	S1	S2	S3		
Kejelasan materi dan cara penggunaan	100%	100%	50%	83,3%	Sangat Praktis
Daya tarik dan Kesalahan nyata	100%	75%	75%	83,3%	Sangat Praktis
Rata-Rata				83,3%	Sangat Praktis

Alat peraga dikatakan praktis jika memenuhi kriteria kepraktisan. Jika skor mencapai 81,01-100,00% maka alat peraga dinyatakan sangat praktis, begitupun seterusnya hingga skor terendah 0,00-20,00% alat peraga dinyatakan sangat tidak praktis. Berdasarkan hasil akhir uji kepraktisan alat peraga mencapai skor 83,3% dengan kategori sangat praktis, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa alat peraga yang telah dikembangkan sangat praktis untuk digunakan dalam proses pembelajaran dimanapun dan kapanpun.

4. KESIMPULAN

Alat peraga yang dikembangkan telah melewati tahapan-tahapan model ADDIE yang dibatasi hingga tahap *Development*. Pengembangan ini dilakukan untuk memenuhi kebutuhan siswa terhadap media pembelajaran sebagai pendamping dalam proses

pembelajaran. Adapun hasil penilaian uji kevalidan “Mobilbut: Inovasi Alat Peraga Interaktif Untuk Pembelajaran Operasi Hitung Bilangan Bulat” menunjukkan bahwa alat peraga ini masuk ke dalam kategori sangat valid dengan persentase sebesar 83,9% dan sangat praktis dengan skor 83,3% untuk diterapkan dalam proses pembelajaran. Inovasi alat peraga interaktif ini tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu visual, tetapi juga sebagai solusi yang efektif dalam membantu siswa memahami operasi bilangan bulat secara lebih mendalam dan kreatif. Dengan mengintegrasikan konsep etnomatematika, alat peraga ini memberikan konteks yang relevan dan menarik bagi siswa, sehingga mereka dapat melihat hubungan antara matematika dan budaya mereka. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan.

Namun, penelitian ini memiliki beberapa kekurangan, antara lain terbatasnya jumlah subjek yang diuji, yang hanya melibatkan tiga siswa dan tiga validator. Hal ini dapat mempengaruhi generalisasi hasil penelitian, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut dengan jumlah subjek yang lebih besar dan beragam untuk mendapatkan hasil yang lebih representative. Selain itu, penelitian ini juga tidak mengeksplorasi dampak jangka panjang dari penggunaan alat peraga terhadap pemahaman siswa, yang merupakan aspek penting untuk diteliti di masa mendatang.

5. DAFTAR PUSTAKA

Ainurriza, R., Sugiarti, T., & Hutama, F. S. (2020). *Etnomatematika Pada*

Candi Selogending Di Desa Kandangan Sebagai Sumber Belajar Matematika Kelas IV Sekolah Dasar. *Journal Of Primary Education*, 1(3), 283–302.

Aji, S. B., Widjanarko, D., Studi, P., Teknik, P., & Semarang, U. N. (2020). Pengembangan Alat Peraga Wireless Turn Signal System Pada Mata Kuliah Praktik Kelistrikan Bodi Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Kejuruan (JIPTEK)*, 13(1), 149–154.

Anafi, K., Wiryokusumo, I., Leksono, I. P., Komputer, P. K., & Education, J. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Model Addie Menggunakan Software Unity 3D. *Jurnal Education and Development*, 9(4), 433–438.

Anggraini, Y. P., Maimunah, & Hutapea, N. M. (2022). Validitas dan Praktikalitas Perangkat Pembelajaran Berbasis Discovery Learning Bagi Siswa Kelas VIII SMP pada Materi Lingkaran. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 06(03), 2391–2404.

Apriani, F. N., Novaliyosi, & Jaenudin. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis. *Jurnal Inovasi Dan Riset Pendidikan Matematika*, 2(2), 88–96.

Ardiansyah, Risnita, & Jailani, M. S. (2023). Teknik Pengumpulan Data Dan Instrumen Penelitian Ilmiah Pendidikan Pada Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif. *Jurnal Pendidikan Islam*, 1(2), 1–9.

Arifin, E. A., Rahayu, D. W., Hidayat, M. T., & Rulyansah, A. (2023). Pengembangan Alat Peraga Tata Surya Untuk Meningkatkan Pemahaman IPA pada Materi Tata

- Surya Siswa Kelas VI SDN Benowo III Surabaya. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(2), 12765–12771.
- Audina, S., Nahdi, D. S., & Sudianto. (2023). Analisis pemahaman konsep matematis siswa pada operasi penjumlahan bilangan bulat menggunakan media garis bilangan. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 11–17.
- Fajar, M., Syawaludin, A., Aulia, D., Ningrum, S., Aulia, Q., Ramadan, W. F., Paramita, T., Yanti, Y., & Tasyah, W. N. (2025). Peningkatan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Bilangan Bulat Dengan Model Scaffolding Kelas VII MTs Nurul Islam. *Jurnal Inovasi Dan Riset Pendidikan Matematika*, 6(1), 10–14.
- Hidayat, F., & Nizar, M. (2021). Model Addie (Analysis , Design , Development , Implementation And Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Inovasi Pendidikan Agama Islam*, 01(01), 28–37.
- Laamena, N. S., & Talib, T. (2024). Pendampingan Penggunaan Alat Peraga Operasi Bilangan Bulat pada Pembelajaran Matematika di SD Negeri 12 Ambon. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 153–160.
- Nabihah, M., & Muthi, I. (2024). Penggunaan Alat Peraga Papan Obibul Pada Materi Operasi Bilangan Bulat Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(7), 296–302.
- Nasihah, S. A., & Utami, R. P. (2024). Validitas Dan Kepraktisan Hasil Pengembangan Media Pembelajaran Google Sites Berbasis Tem-Pjbl Pada Materi Invertebrata Di Kelas X SMA Dengan Kurikulum Merdeka. *Jurnal Inkredibel*, 1(2), 116–123.
- Nurholipah, S., Nulhakim, L., & Biru, L. T. (2023). Pengembangan E-Majisains pada Pembelajaran IPA Tema Pengelolaan Si Hijau untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 13(2), 830–835.
- Pangke, R., Rene, J. C., & Komansilan, A. (2021). Pengembangan Alat Peraga Sebagai Media Pembelajaran Penerapan Konsep Hukum Pascal Untuk Peserta Didik Kelas VIII. *Jurnal Pendidikan Fisika Charm Sains*, 2(2), 75–82.
- Ratnasari, C., Sariningsih, R., & Hendriana, H. (2023). Analisis kesulitan siswa kelas vii pada materi bilangan. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 6(6), 2195–2206. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i6.20761>
- Siroj, R. A., Afgani, W., Septaria, D., Zahira, G., Kuantitatif, P., Ilmiah, P., & Data, A. (2024). Metode Penelitian Kuantitatif Pendekatan Ilmiah Untuk Analisis Data. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 7(3), 11279–11289.
- Siswanto, R., Jumri, R., Ariani, N. M., Riwayati, S., Adriadi, R., & Matematika, H. B. (2024). Penggunaan alat peraga obibul untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas viib. *Journal, Communnity Development*, 4(6), 13678–13683.
- Triyono, R., Putri, D. A., Ardinigrum, D., Nuramalia, S., Patmawati, H., & Amarulloh, S. I. (2024). Eksplorasi Etnomatematika : Konsep Simetri Pada Pola Gerak Tari Merak. *De Fermat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 67–82.
- Unaenah, E., Sutisna, A., Utami, W. D., Shafani, H. T., Insan, K., Wijaya,

R. R., Anzani, R. W., Ramadhani, V., & Tangerang, U. M. (2020). Analisis pembelajaran bilangan bulat dengan alat permainan

edukatif untuk meminimalisir miskonsepsi peserta didik. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(1), 134–152.