

Studi deskriptif terhadap produk media manipulatif mahasiswa dan relevansinya terhadap konsep matematika

Rosauli Novalina Samosir¹, Ermita^{2,*}

^{1,2}Fakultas Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam dan Kebumian, Universitas Negeri Manado, Indonesia

Article Info

Article history:

Received May 15, 2025

Accepted June 18, 2025

Published June 25, 2025

Keywords:

Media Manipulatif
Konsep Matematika
Pembelajaran Matematika
Representasi Konsep
Calon guru

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan karakteristik media manipulatif buatan mahasiswa calon guru matematika, kesesuaian media terhadap konsep matematika, serta tanggapan mahasiswa terhadap proses perancangannya. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan melibatkan tujuh kelompok mahasiswa yang merancang berbagai media sesuai topik matematika tertentu. Data dikumpulkan melalui dokumentasi media, catatan observasi, dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media yang dibuat menunjukkan keberagaman bentuk dan kreativitas, meskipun belum semuanya sesuai dengan esensi konsep matematika yang dituju. Proses perancangan juga memberikan pengalaman reflektif yang bermakna bagi mahasiswa dalam memahami keterkaitan antara teori dan praktik pembelajaran. Kesimpulannya, kegiatan perancangan media manipulatif mendorong keterlibatan aktif mahasiswa dalam pembelajaran dan memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai bagian dari pembelajaran profesi guru.



Penulis Korespondensi:

Ermita,
Fakultas Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam dan Kebumian,
Universitas Negeri Manado,
Jalan Kampus Unima, Kel.Maesa Unima, Kec. Tondano Selatan, Kab. Minahasa, Sulawesi Utara
Email: ermita@unima.ac.id

1. PENDAHULUAN

Pendidikan matematika sering kali dipandang sebagai salah satu mata pelajaran yang paling menantang oleh siswa, terutama jika mereka berada di tingkat sekolah menengah [1]. Konsep-konsep matematika itu bersifat abstrak dan juga rumit. Hal ini dapat menyulitkan bagi siswa untuk memahami serta mengaplikasikannya di dalam kehidupan sehari-hari. Penggunaan terhadap media pembelajaran manipulatif adalah salah satu pendekatan yang terbukti efektif untuk meningkatkan pemahaman siswa [2]. Pernyataan ini diperkuat oleh penelitian Cahyono, dkk pada tahun 2024 yang menunjukkan bahwa penggunaan media manipulatif dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar dapat membantu siswa memahami konsep abstrak menjadi lebih konkret [3]. Selanjutnya, penelitian oleh Romayani, dkk menunjukkan bahwa penggunaan *puzzle* aljabar sebagai media manipulatif dapat meningkatkan kemampuan berpikir matematis siswa [4].

Media manipulatif adalah objek atau alat fisik yang bisa diubah, dipindahkan, atau dipegang untuk memvisualisasikan serta mengonkretkan konsep-konsep matematika [5]. Media manipulatif digunakan sebagai perangkat pembelajaran untuk membantu siswa memperjelas konsep matematika [6]. Dengan cara ini, materi pembelajaran abstrak dapat diubah menjadi lebih konkret serta mudah dipahami oleh siswa melalui media manipulatif. Media pembelajaran secara umum didefinisikan sebagai segala sesuatu yang dapat difungsikan sebagai penyebar informasi yang merangsang minat, pikiran, serta tindakan siswa untuk melakukan kegiatan pendidikan [7]. Media manipulatif merupakan suatu alat yang dapat dilihat, didengar, disentuh, dan

dimanipulasi oleh siswa agar mereka dapat memahami visualisasi konsep yang abstrak menjadi konkret [8]. Contohnya adalah kertas lipat geometri, geoboard, blok dienes, tangram, serta benda manipulatif lainnya.

Meskipun penerapan media manipulatif memiliki potensi besar untuk pembelajaran matematika, namun dalam praktiknya media manipulatif ini masih jarang digunakan di banyak kelas. Keterbatasan ini umumnya disebabkan oleh kurangnya pemahaman guru dalam merancang dan menggunakan media manipulatif yang sesuai dengan tujuan pembelajaran [9][10], terbatasnya waktu dalam pelaksanaan pembelajaran, serta keterbatasan sarana dan prasarana pendukung di sekolah [11]. Dalam pendidikan tinggi, khususnya dalam program studi pendidikan matematika, masih menghadapi tantangan dalam menyiapkan mahasiswa agar terampil mendesain media pembelajaran. Mahasiswa sebagai calon pendidik juga perlu diberi kesempatan untuk mengembangkan keterampilannya dalam merancang media manipulatif. Mereka perlu dilatih untuk merancang media yang menarik serta relevan terhadap konsep matematika [12]. Dengan demikian, mahasiswa dapat memahami bagaimana suatu media dapat memperjelas suatu konsep pada siswa secara efektif.

Untuk mendapatkan data awal mengenai pemahaman mahasiswa dalam perancangan media manipulatif, maka dilakukan wawancara dan pemberian angket kepada mahasiswa semester lima Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Negeri Manado pada mata kuliah Metodologi Pembelajaran Matematika. Kegiatan ini dilakukan setelah peneliti menyampaikan materi awal tentang media manipulatif dalam pertemuan pertama perkuliahan. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan terhadap 5 mahasiswa diketahui bahwa meskipun mereka telah diberikan pemahaman tentang konsep dan pentingnya media manipulatif dalam pembelajaran matematika, mereka masih merasa bingung dan kesulitan dalam merancang media manipulatif yang sesuai konsep matematika. Mahasiswa merasa tidak yakin dan kurang terampil dalam membuat suatu media manipulatif yang aplikatif. Selanjutnya, berdasarkan hasil angket yang diberikan kepada 35 mahasiswa, sebanyak 25 responden (71%) menyatakan lebih memilih meniru media dari internet tanpa melakukan modifikasi. Selain itu, sebagian besar dari mereka juga mengaku belum yakin dengan kemampuan mereka dalam merancang media yang sesuai dengan konsep matematika. Temuan ini menunjukkan adanya kesenjangan antara teori yang telah dipelajari di kelas dan kemampuan praktik mahasiswa dalam merancang media pembelajaran yang efektif.

Situasi seperti ini harus segera diatasi, mengingat mahasiswa/i ini merupakan calon pendidik yang akan berada di barisan pertama untuk melaksanakan pendidikan dan pengajaran [13]. Apabila mahasiswa tidak dibekali dengan pengetahuan dan keterampilan untuk mendesain media manipulatif yang tepat, maka risiko terbesar yang terjadi adalah proses pembelajaran yang mereka lakukan nantinya menjadi tidak efektif. Sebaliknya, keterlibatan aktif mahasiswa dalam pembuatan media manipulatif ini dapat meningkatkan kreativitas dan inovasi mahasiswa sebagai calon pendidik profesional [14]. Oleh karena itu, dilakukan analisis lebih lanjut terhadap produk-produk media manipulatif yang dibuat oleh mahasiswa, termasuk relevansinya dengan konsep matematika, serta pemahaman terhadap proses berpikir selama perancangan media.

Penelitian-penelitian sebelumnya telah menyoroti efektivitas media manipulatif dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep matematika di tingkat sekolah dasar dan menengah. Misalnya, penelitian senada oleh Martiasari & Kelana bahwa pemahaman konsep matematika siswa sekolah dasar mengalami peningkatan dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan media manipulatif [15]. Selanjutnya penelitian oleh Putri, dkk menunjukkan bahwa penggunaan alat peraga nyata serta media pembelajaran dapat menjadi solusi potensial untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi bangun ruang kubus [16]. Temuan ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang menyatakan bahwa pengalaman siswa secara langsung terhadap pembelajaran dapat membangun pemahaman mendalam terhadap suatu materi

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian tersebut berfokus pada siswa sebagai subjek utama dan penggunaan media yang sudah tersedia. Belum banyak penelitian yang mengkaji tentang keterampilan mahasiswa pendidikan matematika dalam merancang media manipulatif serta bagaimana relevansinya terhadap konsep matematika. Padahal, kemampuan ini penting dalam membentuk profesionalisme guru masa depan. Dengan demikian, terdapat celah penelitian yang perlu dijawab, yaitu terkait proses perancangan, relevansi media terhadap konsep matematika, dan persepsi mahasiswa terhadap kegiatan ini.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan produk media manipulatif yang dirancang oleh mahasiswa pendidikan matematika, menganalisis keterkaitan media dengan konsep matematika yang relevan, serta mengidentifikasi tanggapan mahasiswa terhadap proses pembelajaran pembuatan media manipulatif. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi baru bagi pengembangan kurikulum dan strategi pembelajaran di pendidikan tinggi. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi dosen dan pendidik dalam memperkuat keterampilan pedagogis calon guru matematika melalui aktivitas perancangan media manipulatif yang bermakna dan kontekstual.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Pendekatan ini bertujuan untuk mendeskripsikan karakteristik produk-produk media manipulatif yang dirancang oleh mahasiswa, serta relevansinya dengan konsep matematika yang dituju. Pendekatan ini dipilih karena mampu menjelaskan

fenomena pembelajaran, ide kreatif mahasiswa serta bagaimana proses berpikir dan pertimbangan mahasiswa dalam memilih media manipulatif [17]. Penelitian ini dilakukan pada mata kuliah Metodologi Pembelajaran Matematika di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Negeri Manado. Subjek penelitian adalah mahasiswa semester 5 sebanyak 35 mahasiswa yang terbagi dalam 7 kelompok.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah dokumentasi, observasi, wawancara serta analisis produk. Keabsahan data akan diuji dengan triangulasi sumber data, yaitu berupa hasil dokumentasi, hasil observasi dan wawancara [18]. Penelitian ini dilakukan dengan prosedur sebagai berikut;

- 1) Identifikasi tujuan pembelajaran: Dosen memberikan informasi mengenai tujuan pembelajaran serta pentingnya penggunaan media manipulatif.
- 2) Pemberian tugas perancangan media: Mahasiswa dibagi menjadi 7 kelompok, diberikan tugas untuk mencari, memilih, serta merancang kembali media manipulatif dari berbagai sumber agar relevan dengan salah satu konsep matematika (misalnya: pecahan, geometri, bilangan, aljabar, dll).
- 3) Perancangan media: Setiap kelompok mahasiswa merancang media manipulatif menggunakan bahan yang terjangkau dan tepat guna. Pertemuan berikutnya mereka membawa media yang sudah selesai untuk dipresentasikan di depan kelas.
- 4) Presentasi Media: Setiap kelompok menjelaskan bagaimana cara penggunaan media, konsep matematika yang diwakili, serta kelebihan dan kelemahan media.
- 5) Dokumentasi dan Observasi: Seluruh media didokumentasikan melalui foto, dan observasi mengenai keterlibatan, kreativitas serta pemahaman mahasiswa saat presentasi dicatat oleh peneliti.
- 6) Wawancara Terstruktur: Wawancara dilakukan kepada perwakilan kelompok untuk mendapatkan informasi mengenai proses berpikir, pertimbangan pemilihan media serta pengalaman mereka dalam merancang media.
- 7) Analisis data: Data dianalisis menggunakan metode Miles Huberman, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan [19].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan media manipulatif yang dirancang oleh mahasiswa Pendidikan Matematika, menganalisis kesesuaian media terhadap konsep matematika, serta menggali tanggapan mahasiswa terhadap proses pembuatannya. Berdasarkan data dokumentasi, observasi presentasi, dan wawancara, hasil dan pembahasan penelitian dikategorikan ke dalam tiga tema utama, yaitu: (1) Karakteristik media manipulatif buatan mahasiswa, (2) Kesesuaian media terhadap konsep matematika, dan (3) Tanggapan mahasiswa terhadap proses perancangan media.

3.1. Karakteristik Media Manipulatif Buatan Mahasiswa

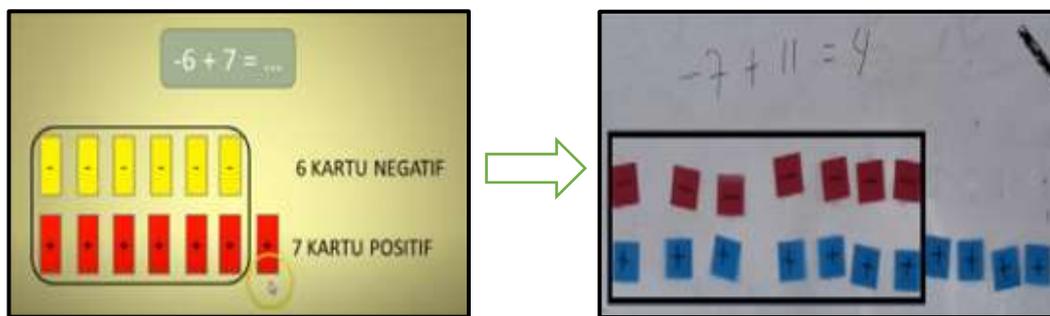
Hasil observasi menunjukkan bahwa mayoritas kelompok mahasiswa mampu menghasilkan media manipulatif dengan bentuk yang cukup variatif meskipun sebagian besar terinspirasi dari contoh media yang ada di internet. Sebagian besar mahasiswa menunjukkan kemampuan merancang media manipulatif berbasis bahan sederhana seperti karton, kertas warna, stik, botol plastik, paku tusuk dan styrofoam gabus. Ketujuh media memiliki tampilan visual yang menarik dan beberapa dilengkapi dengan sistem interaktif sederhana seperti geser, tarik, putar, dan tempel.

- a. Papan Perkalian (oleh kelompok 1): Media ini menggunakan sistem geser dan tarik yang memungkinkan siswa mencari hasil perkalian dengan menggeser dua angka (1–10) pada papan hingga jawaban muncul secara otomatis. Media ini memperlihatkan kejelasan visual, namun cenderung menampilkan hasil tanpa memungkinkan siswa membangun konsep dasar perkalian.
- b. Papan Penjumlahan (oleh kelompok 2): Media ini memiliki fitur yang unik, dengan alat geser untuk sistem “simpan” dalam penjumlahan puluhan. Inovasi ini memperlihatkan pemahaman terhadap kesulitan siswa dalam konsep menggolongkan kembali nilai tempat.
- c. Kartu Bilangan Bulat (oleh kelompok 3): Media ini memiliki tampilan yang sederhana namun efektif. Mahasiswa mengaitkan warna kartu (biru = positif (+), merah = negatif(-)) dengan aturan operasi bilangan bulat, serta melibatkan aktivitas menempel kartu di papan, membuatnya sesuai untuk pembelajaran aktif.
- d. Roda Trigonometri (oleh kelompok 4): Media putar dengan derajat 0–360° dan indikator hasil sinus, cosinus, dan tangen. Meskipun menarik secara visual, media ini bersifat menampilkan informasi, belum sepenuhnya mendorong pemahaman mendalam terhadap hubungan trigonometri dengan segitiga atau lingkaran satuan.
- e. Kotak Ajaib Aljabar (oleh kelompok 5): Menggunakan botol dan stik warna untuk merepresentasikan koefisien variabel dan konstanta. Mahasiswa mengatur jumlah stik untuk menjumlahkan dua bentuk aljabar tiga suku. Walaupun menarik, media ini kurang fleksibel untuk bentuk aljabar yang lebih kompleks.

- f. Papan Persamaan Linear Satu Variabel (PLSV) (oleh kelompok 6): Media ini dilengkapi dengan kantong berwarna biru dan kuning untuk simbol koefisien dan konstanta. Konsep setara pada persamaan divisualisasikan dengan menambah atau mengurangi stik di kedua ruas. Media ini sangat representatif dalam menjelaskan prinsip keseimbangan aljabar.
- g. Papan KPK dan FPB (oleh kelompok 7): Terbuat dari styrofoam dengan angka 1–50 dan paku warna. Mahasiswa menancapkan paku sesuai kelipatan atau faktor dari dua bilangan. Titik temu paku digunakan untuk menentukan KPK (yang terkecil) dan FPB (yang terbesar). Media ini sangat sesuai dengan konsep kelipatan dan faktor.

Secara umum, karakteristik media ini sudah sesuai dengan definisi media manipulatif, dimana setiap media dapat dimanipulasi oleh penggunanya, seperti digerakkan, dipindah, dihapus, atau digabungkan. Mahasiswa telah berupaya menyesuaikan media yang mereka temukan dari internet dengan konsep matematika yang relevan. Namun, hanya sedikit yang memodifikasi secara signifikan, sehingga menunjukkan masih kuatnya ketergantungan pada sumber yang sudah ada dan terbatasnya pengembangan ide yang benar-benar orisinal.

Sebagai contoh, mahasiswa dari Kelompok 3 mengadaptasi media dari YouTube untuk menjelaskan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Mereka mengubah media digital berupa gambar kartu dalam PowerPoint menjadi versi nyata yang dapat ditempel di papan tulis dan dimanipulasi langsung oleh siswa. Mahasiswa membuat media Kartu Bilangan Bulat, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Adaptasi Media Kartu Bilangan Bulat

Berikut cuplikan transkrip wawancara terkait pengalaman kelompok ini (Inisial Pewawancara = P; Kelompok 3 = C):

P: Bagaimana proses awal kelompok Anda merancang media pembelajaran ini?

C: Awalnya, kami melihat ide media ini di YouTube, namun dalam bentuk presentasi digital berupa gambar kartu di PowerPoint. Dari situ, kami mengadaptasinya menjadi versi nyata yang bisa ditempel di papan tulis dan langsung digunakan oleh siswa di kelas.

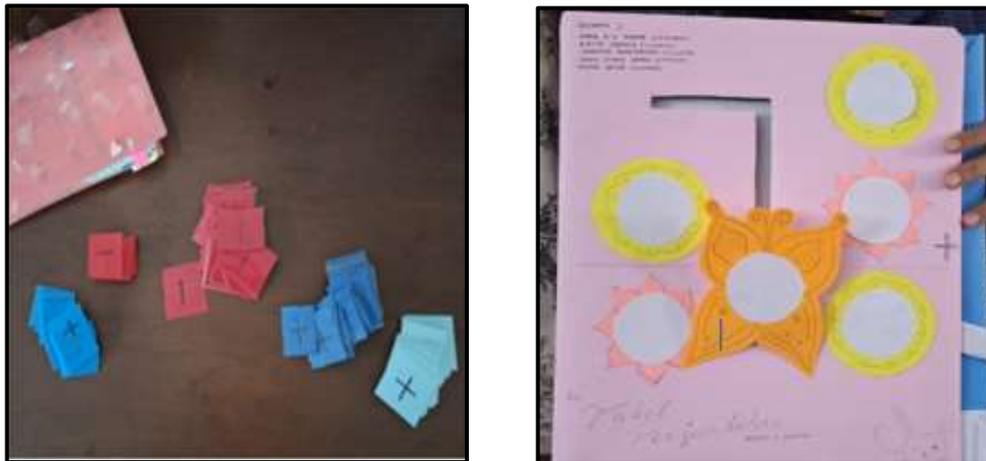
Temuan ini menunjukkan bahwa mahasiswa calon guru sering memulai desain pembelajaran dari model yang sudah ada dan masih memerlukan pembinaan untuk menciptakan desain yang lebih orisinal dan efektif. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Neni, dkk., yang menunjukkan pentingnya pembinaan dalam mengembangkan kreativitas dan kemampuan desain pembelajaran mahasiswa calon guru [20]. Senada dengan itu, Fatma juga menyatakan bahwa calon guru perlu dibiasakan berpikir kreatif melalui pembelajaran berbasis proyek untuk menghasilkan praktik pengajaran yang baik [21].

3.2. Kesesuaian Media Manipulatif dengan Konsep Matematika

Dari segi kesesuaian dengan konsep matematika, sebagian besar media mampu mewakili konsep yang dituju dengan baik. Namun, tingkat kedalaman representasi konsep masih bervariasi. Dari tujuh media yang dipresentasikan, lima di antaranya memiliki kesesuaian yang baik terhadap konsep matematika yang ditargetkan. Misalnya, Media Kartu Bilangan Bulat pada Gambar 2(a), sangat tepat dalam mendemonstrasikan operasi bilangan bulat karena memungkinkan visualisasi konkret atas penggabungan dan saling menetralkan dua bilangan. Hal ini diperjelas oleh wawancara berikut:

P: Bagaimana media yang kelompok Anda buat dapat membantu siswa memahami operasi bilangan bulat?

C: Kami mendesain media ini agar siswa bisa melihat langsung proses pengurangan dan penjumlahan bilangan positif dan negatif. Dengan kartu merah untuk negatif dan biru untuk positif, siswa bisa melihat mana yang saling menetralkan, itu sangat membantu mereka berpikir lebih logis.



(a) (b)
Gambar 2. a) Kartu Bilangan Bulat, b) Papan Penjumlahan

Berikutnya, Media Papan Penjumlahan pada Gambar 2(b) oleh kelompok 2 juga berhasil merepresentasikan mekanisme simpan angka dalam operasi puluhan, aspek yang seringkali abstrak bagi siswa sekolah dasar. Hasil wawancara sebagai berikut (Inisial Kelompok 2 = B)

P: Mengapa memilih membuat media ini?

B: Karena waktu magang, kami melihat siswa bingung kenapa angka "1" disimpan saat menjumlahkan $8 + 7$. Lewat papan ini, siswa bisa melihat dan melakukan secara langsung proses simpan itu, karena kami buat kolom khusus berupa gambar kupu-kupu yang menarik, dan bisa digerakkan dan dipindahkan.

P: Apakah siswa menunjukkan perbedaan dalam memahami konsep itu setelah menggunakan media?

B: Iya. Saat latihan soal, mereka jadi bisa menjelaskan dari mana angka "1" itu berasal. Biasanya mereka juga sering tertukar akan menyimpan angka puluhan atau satuannya. Tapi sekarang mereka mengetahui bahwa yang disimpan adalah angka puluhan atau angka yang berada di depan. Itu perubahan besar menurut kami.

P: Apakah menurut Anda media ini cocok untuk semua kasus?

B: Menurut kami media ini cukup fleksibel untuk berbagai soal penjumlahan dua angka. Tapi memang kalau sudah masuk penjumlahan tiga angka atau ratusan, mungkin perlu dikembangkan lagi.

P: Apa tantangan yang kalian alami saat merancang media ini?

B: Tantangan terbesarnya adalah menyederhanakan konsep "menyimpan angka" menjadi bentuk visual yang sederhana tapi tetap akurat. Kami butuh beberapa kali revisi supaya kolom simpan itu tidak membingungkan dan dapat dimanipulasi oleh siswa.

Selanjutnya adalah media Papan KPK & FPB pada Gambar 3 juga menunjukkan pemahaman mendalam terhadap konsep kelipatan dan faktor dan dilanjutkan dengan pemahaman konsep kelipatan persekutuan terkecil (KPK) dan faktor persekutuan terbesar (FPB). Selain itu, media ini mampu memvisualisasikan proses pencarian nilai tersebut melalui interaksi langsung.



Gambar 3. Papan KPK dan FPB

Namun, tidak semua media menunjukkan kesesuaian yang mendalam. Misalnya Papan Perkalian pada Gambar 4(a), memberikan jawaban secara langsung melalui sistem geser, tanpa membantu siswa membentuk pemahaman dasar perkalian sebagai penjumlahan berulang. Berikut hasil wawancara dengan Insial Kelompok 1=A

P: Apakah media ini juga membantu siswa memahami konsep dasar perkalian?

A: Sebenarnya media ini kami buat agar siswa bisa cepat mendapatkan hasil perkalian. Tapi kami memang belum memikirkan bagaimana menjelaskan makna 3×4 sebagai penjumlahan tiga kali empat. Itu salah satu kelemahan media ini.

P: Menurut Anda, mengapa penting untuk menjelaskan konsep dasar seperti 3×4 sebagai penjumlahan berulang, bukan hanya hasil akhirnya?

A: Karena kalau hanya tahu hasil, siswa jadi hafal tapi tidak paham. Kalau paham bahwa 3×4 itu artinya $4 + 4 + 4$, mereka bisa mengembangkan pemahamannya untuk soal yang lebih kompleks, misalnya soal cerita atau perkalian bilangan besar.

P: Jika diberi kesempatan untuk memperbaiki media ini, apa yang akan Anda tambahkan atau ubah?

A: Mungkin kami akan membuat desain media yang menunjukkan bahwa perkalian itu merupakan penjumlahan berulang. Kami akan menunjukkan prosesnya secara bertahap, bukan langsung menunjukkan hasil akhir.

P: Apakah ada kendala saat mendesain media yang menjelaskan proses, bukan hanya hasil?

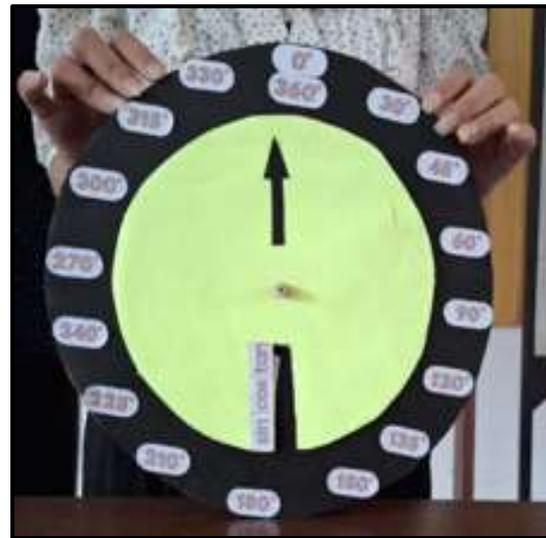
A: Ya, waktunya terbatas, dan kami kadang fokus pada aspek visual supaya menarik. Tapi ternyata bagian konsep itu lebih penting. Kami juga masih belajar bagaimana membuat proses matematika ke dalam bentuk konkret yang bisa dipahami siswa.

P: Apakah pengalaman ini mengubah cara Anda melihat pentingnya pemahaman konsep dalam merancang media?

A: Ya, kami jadi sadar bahwa sebagai calon guru, penting memahami konsep matematika agar media yang dirancang dapat membantu siswa memahami konsep dengan mendalam dan juga menyenangkan.



(a)

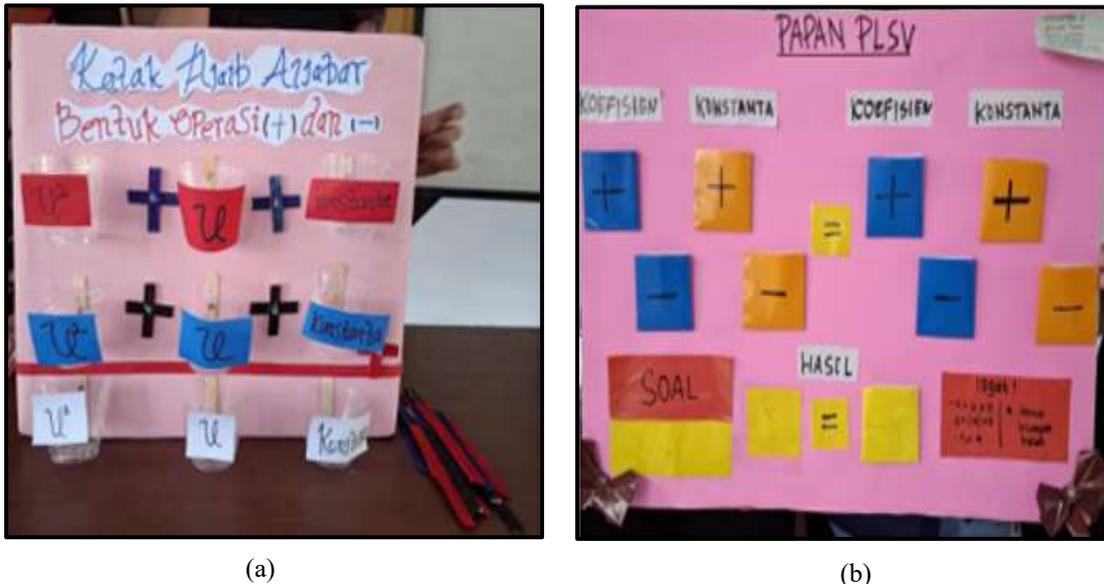


(b)

Gambar 4. a) Tabel Perkalian, b) Roda Trigonometri

Begitu juga dengan media Roda Trigonometri pada Gambar 4(b) juga menunjukkan kesenjangan antara tampilan visual dan pemahaman konseptual. Meskipun Roda Trigonometri mencantumkan nilai sin, cos, dan tan, media ini tidak menjelaskan asal-usul nilai tersebut atau hubungannya dengan segitiga dan lingkaran satuan. Hal ini menunjukkan pentingnya menghubungkan media visual dengan konsep matematis yang lebih dalam, seperti yang dijelaskan oleh Jala dalam penelitiannya bahwa visualisasi dari konsep abstrak ke gambar yang lebih nyata dapat membangun pemahaman mendalam pada siswa [22].

Media Kotak Ajaib Aljabar (Gambar 5a) cukup sesuai untuk konsep penjumlahan suku sejenis pada bentuk aljabar tiga suku, namun fleksibilitas penggunaannya masih terbatas pada bentuk aljabar tertentu dan operasi penjumlahan saja. Begitu juga dengan Media Papan PLSV (Gambar 5b), telah menerapkan konsep matematika yang sesuai, terutama dalam merepresentasikan operasi dasar. Namun, keterbatasan bentuk dan fitur media menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam memahami aturan simbolisasi. Hal ini dapat menghambat pemahaman konseptual siswa terhadap struktur aljabar yang lebih kompleks.



Gambar 5. a) Kotak Ajaib Aljabar, b) Papan PLSV

4.3. Tanggapan Mahasiswa terhadap Perancangan Media

Hasil wawancara menunjukkan bahwa mahasiswa merasa proses merancang media manipulatif memberikan pengalaman bermakna, meskipun penuh tantangan. Mereka mengaku harus mengeksplorasi konsep matematika lebih dalam agar media yang dibuat tidak sekadar menarik, tetapi juga relevan dengan pembelajaran matematika. Mahasiswa juga mengakui bahwa pengalaman praktis dan kreativitas dalam desain media sangat mempengaruhi efektivitasnya dalam pembelajaran. Berikut merupakan hasil wawancara perwakilan mahasiswa (Inisial Pewawancara = P; Kelompok 1 = A; Kelompok 2 = B; Kelompok 6 = F):

P: Apa pengalaman yang Anda rasakan selama merancang media manipulatif dalam pembelajaran matematika?

A: Kami berpikir konsep perkalian cukup mudah. Tapi ternyata sulit menjelaskan bagaimana menjelaskan 3×4 secara visual menggunakan media manipulatif. Karena itu, kami akan mencoba mengembangkan media yang lebih tepat untuk menjelaskan konsepnya.

B: Awalnya kami bingung memilih konsep dan media yang tepat. Tapi mengingat pengalaman magang, di mana siswa SD kesulitan memahami penjumlahan sistem simpan, kami pun terinspirasi membuat media yang membantu pemahaman dengan tampilan warna cerah agar lebih menarik.

F: Kami menyadari bahwa kreativitas dalam membuat media harus didukung pemahaman konsep yang kuat. Tanpa itu, media mungkin terlihat menarik, tapi tidak membantu siswa memahami materi dengan lebih baik.

Selanjutnya, melalui wawancara, mahasiswa juga mengungkapkan tantangan yang dirasakan mahasiswa saat proses perancangan media, diantaranya adalah:

- Mahasiswa kesulitan dalam menghubungkan konsep matematika dengan media
- Mahasiswa sulit merancang media manipulatif yang tidak hanya menampilkan hasil, namun dapat memicu proses berpikir matematis siswa.
- Mahasiswa merasa belum menguasai sepenuhnya konsep dasar dari suatu materi.
- Mahasiswa sulit menemukan ide yang baru dalam merancang media manipulatif, karena selama ini hanya menggunakan media berbasis teknologi, misalnya Ms. Power Point, Quizziz, Kahoot, dll.

Berdasarkan temuan ini, mahasiswa perlu diberikan kesempatan oleh dosen untuk mengembangkan keterampilannya dalam perancangan media manipulatif. Temuan ini sesuai dengan penelitian oleh Suryadi yang menyatakan bahwa guru (atau dosen) dapat bertindak sebagai fasilitator untuk mendukung pengalaman belajar siswa (mahasiswa) dengan menggali sendiri materi yang dipelajarinya [23]. Hal senada disampaikan pada penelitian Neni, dkk., yang menunjukkan bahwa calon guru perlu mendapatkan pembinaan untuk mengembangkan kreativitas dan kemampuan merancang media pembelajaran [20].

4. KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan karakteristik media manipulatif buatan mahasiswa calon guru matematika, kesesuaian media dengan konsep matematika, serta tanggapan mahasiswa terhadap proses

perancangannya. Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa apa yang diharapkan dalam tujuan penelitian telah tercapai.

Secara umum, media yang dikembangkan oleh mahasiswa memiliki karakteristik visual dan desain yang menarik, berbasis bahan sederhana dan mudah didapat, serta mendorong keterlibatan aktif oleh siswa dalam proses pembelajaran. Sebagian besar media dirancang agar memungkinkan manipulasi langsung oleh siswa, dan memberikan pengalaman belajar yang bersifat konkret terhadap konsep-konsep abstrak dalam matematika.

Dari segi kesesuaian konsep matematika, lima dari tujuh media yang dianalisis menunjukkan ketepatan dalam merepresentasikan konsep yang dituju, seperti operasi bilangan bulat, papan penjumlahan, serta KPK dan FPB. Namun, tidak semua media yang dirancang mampu membantu siswa memahami konsep secara mendalam, karena ada yang hanya menampilkan jawaban tanpa menjelaskan proses berpikirnya.

Tanggapan mahasiswa menunjukkan bahwa merancang media adalah pengalaman belajar yang berharga. Mereka menyadari bahwa agar media yang dibuat tidak hanya menarik, tetapi juga bermanfaat untuk belajar, maka mereka harus benar-benar memahami konsep matematika. Tantangan terbesar yang mereka hadapi adalah bagaimana menyeimbangkan tampilan yang menarik, ide kreatif, serta kesesuaian konsep matematika.

Temuan ini menunjukkan bahwa kegiatan merancang media sebaiknya diintegrasikan secara terencana ke dalam kurikulum pendidikan guru. Penelitian selanjutnya bisa difokuskan pada menguji apakah media yang dibuat benar-benar membantu pemahaman siswa, serta mengembangkan model pelatihan berbasis proyek untuk meningkatkan kemampuan mengajar dan pemahaman konsep mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. S. Mendrofa dan R. N. Mendrofa, "Analisis Kesulitan Siswa Pada Pembelajaran Matematika di Kelas VIII SMP Negeri 2 Hiliduho Tahun Pelajaran 2021/2022," *Pedagog. J. Pendidik. Mat.*, vol. 8, no. 2, hal. 145–167, 2023.
- [2] R. B. Rahmawati, S. D. Ardianti, dan W. S. Rondli, "Model pembelajaran kooperatif tipe Mind Mapping berbantuan media manipulatif untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa," *J. Educ. FKIP UNMA*, vol. 9, no. 2, hal. 560–566, 2023.
- [3] B. Cahyono, S. Karoso, dan R. S. Baso, "Implementasi Media Manipulatif Untuk Pemahaman Siswa Dalam Pembelajaran Matematika: Budi Tri Cahyono, Subianto Karoso, Sugito, Rachmie Sari Baso," *Indones. J. Learn. Instr. Innov.*, vol. 2, no. 01, hal. 1–6, 2024.
- [4] D. Romayani, S. Arifin, dan H. Nizar, "Penggunaan Media Manipulatif Puzzle Aljabar Untuk Melihat Kemampuan Matematis Siswa SMP Negeri 8 Pangkalpinang," *JEMST (Journal Educ. Math. Sci. Technol.*, vol. 4, no. 2, hal. 52–61, 2021.
- [5] S. K. Ummah dan R. D. Azmi, "Konstruksi Konsep Matematika Melalui Pembuatan Media Manipulatif Terintegrasi Teknologi," *AKSIOMA J. Progr. Stud. Pendidik. Mat.*, vol. 9, no. 1, hal. 43–52, 2020.
- [6] R. Lusbiantoro dan V. Selviana, "Pengembangan Media Manipulatif 'Koordinat Riemann' Pada Materi Integral Tentu Untuk Kelas XII," *EDUPEDIA*, vol. 5, no. 2, hal. 168–177, 2022.
- [7] S. Mashuri, *Media pembelajaran matematika*. Deepublish, 2019.
- [8] S. Farhana, A. Amaliyah, A. Safitri, dan R. Anggraeni, "Analisis persiapan guru dalam pembelajaran media manipulatif matematika di sekolah dasar," *Matematika*, vol. 1, no. 5, 2022.
- [9] N. M. Dwijayani, I. A. G. S. Putra, dan I. G. A. N. T. Jayantika, "Peningkatan keterampilan pembuatan media pembelajaran di SD NO. 1 KAPAL," *SELAPARANG J. Pengabd. Masy. Berkemajuan*, vol. 3, no. 1, hal. 64–70, 2019.
- [10] S. Sudioanto, "Penggunaan Media dan Implikasinya dalam Pembelajaran Matematika," *Didact. Math.*, vol. 3, no. 1, hal. 93–101, 2021.
- [11] F. M. Al dan F. A. Shofia, "Pengembangan Media Manipulatif Donat (Donat Statistik) Pada Materi Statistika Untuk Kelas VIII SMP/MTS," *J. Penelit. Pembelajaran Mat. Sekol.*, vol. 8, no. 2, hal. 207–217, 2024.
- [12] S. Rivai dan A. Rahmat, "Pelatihan pembuatan media pembelajaran matematika untuk pemahaman konsep dasar matematika bagi mahasiswa jurusan S1 pendidikan guru sekolah dasar," *Dikmas J. Pendidik. Masy. dan Pengabd.*, vol. 3, no. 1, hal. 57–68, 2023.
- [13] N. Nasrul, S. Hasnah, dan D. Dzakiah, "Kompetensi guru di era Society 5.0," *Pros. Kaji. Islam dan Integr. Ilmu di Era Soc. 5.0*, vol. 1, no. 1, hal. 116–120, 2022.
- [14] A. Asmarika, A. Husin, S. Syukri, W. Wismanto, dan R. Qanita, "Mengasah kemampuan softskills dan hardskills calon guru SD/MI pada metode microteaching melalui pengembangan media visual mahasiswa PGMI UMRI," *HIKMAH J. Pendidik. Islam*, vol. 11, no. 1, hal. 282–300, 2022.
- [15] A. Martiasari dan J. B. Kelana, "Peningkatan Pemahaman Konsep Matematika Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Media Manipulatif Untuk Siswa Sekolah Dasar," *J. Profesi Pendidik.*, vol. 1, no. 1, hal. 1–10, 2022.
- [16] S. A. Putri, H. Purba, Z. A. Az-Zahra, V. Bangun, E. Mailani, dan N. Rarastika, "Analisis Kesulitan Belajar Siswa Sekolah Dasar dalam Memahami Materi Kubus," *Pentagon J. Mat. dan Ilmu Pengetah. Alam*, vol. 2, no. 4, hal. 250–260, 2024.
- [17] J. W. Creswell dan C. N. Poth, *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Sage publications, 2016.

- [18] D. Susanto dan M. S. Jailani, "Teknik pemeriksaan keabsahan data dalam penelitian ilmiah," *QOSIM J. Pendidikan, Sos. Hum.*, vol. 1, no. 1, hal. 53–61, 2023.
- [19] I. S. Annisa dan E. Mailani, "Analisis faktor penyebab kesulitan siswa dalam pembelajaran tematik dengan menggunakan metode Miles dan Huberman di kelas IV SD Negeri 060800 Medan Area," *Innov. J. Soc. Sci. Res.*, vol. 3, no. 2, hal. 6460–6477, 2023.
- [20] N. Maulidah, "Pengembangan Desain Pembelajaran Pedagogi Kreatif Berbasis Teknologi Digital dalam Pembelajaran IPS untuk Menstimulasi Kebiasaan Berpikir Kreatif Calon Guru Sekolah Dasar," 2023, *Universitas Pendidikan Indonesia*.
- [21] F. Fatmah dan A. Hidayad, "Desain Pembelajaran Berbasis Proyek dalam Pembiasaan Berpikir Kreatif Calon Guru Matematika," *Kreano, J. Mat. Kreat.*, vol. 10, no. 1, hal. 1–9, 2019.
- [22] W. Jala, "Penggunaan Media Pembelajaran Visual dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Siswa di Kelas IV SD Inp. Maulafa," *J. Pendidik. Refleks.*, vol. 13, no. 1, hal. 149–162, 2024.
- [23] A. Suryadi, *Memahami ragam strategi pembelajaran*. CV Jejak (Jejak Publisher), 2022.

