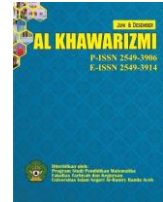




Al Khawarizmi
Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika

journal homepage: <https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/alkhawarizmi>



**POP-UP BOOK TRANSFORMASI GEOMETRI TERINTEGRASI AUGMENTED REALITY
BERBASIS MOTIF BATIK UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN MATEMATIS DAN
PENGETAHUAN BUDAYA SISWA *SLOW LEARNER***

Najwa Chintia Subagyo¹, Devanty Farizka Chairani², Hasna Inas Sadiya³, Imam Rofiki⁴

^{1,2,3,4} *Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan, Universitas Negeri
Malang*

najwa.chintia.2203116@students.um.ac.id

Artikel info

Artikel history:

Received 2 Mei 2026

Received in revised form 23 Mei
2026

Accepted 11 Juni 2026

Available online 30 Juni 2026

Kata Kunci:

Pop-Up Book, Augmented
Reality, Pemahaman Matematis

Abstrak

Rendahnya kemampuan pemahaman matematis pada siswa *slow learner* menjadi permasalahan yang mendesak untuk diperhatikan, mengingat keterbatasan intelektual yang dimiliki menyebabkan mereka mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep matematika yang bersifat abstrak. Apabila tidak ditangani secara tepat, kondisi ini dapat berdampak pada rendahnya hasil belajar, terbatasnya kemampuan pemecahan masalah, serta kesenjangan akademik yang semakin besar dibandingkan siswa lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media *Pop-Up Book* Transformasi Geometri terintegrasi Augmented Reality berbasis motif batik untuk meningkatkan pemahaman matematis dan pengetahuan budaya siswa *slow learner*. Jenis penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE. Subjek penelitian adalah 32 siswa kelas IX di SMPN 2 Batu. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui angket validasi, pretest, posttest, serta angket respons siswa dan guru. Sedangkan teknik analisis data berupa analisis validitas, keefektifan, dan kepraktisan media. Hasil penelitian diperoleh nilai validitas segi materi adalah 97% dan segi media adalah 88% dengan kategori “sangat valid”. Hasil keefektifan mendapatkan skor N-Gain sebesar 0.48 dengan kategori sedang atau berarti “cukup efektif”. Sementara hasil kepraktisan penggunaan media dinilai berdasarkan respons guru sebesar 92.5% dan respons siswa sebesar 86.9% yang keduanya dikategorikan “sangat praktis”. Berdasarkan hasil penelitian yang telah

dilakukan, dapat disimpulkan bahwa media *Pop-Up Book* Transformasi Geometri terintegrasi *Augmented Reality* berbasis motif batik layak digunakan sebagai media pembelajaran matematika untuk meningkatkan pemahaman matematis dan pengetahuan budaya siswa ditinjau dari tingkat kevalidan dan kepraktisan produk.

The low level of mathematical understanding among slow learner students is an urgent issue that requires serious attention, as their intellectual limitations often cause difficulties in comprehending abstract mathematical concepts. If not addressed appropriately, this condition may lead to poor learning outcomes, limited problem-solving abilities, and an increasingly wider academic gap compared to their peers. This study aims to develop Pop-Up Book Geometric Transformation media integrated with Augmented Reality based on batik motifs to improve mathematical understanding and cultural knowledge of slow learner students. This study employed a Research and Development (R&D) design using the ADDIE model. The research subjects were 32 ninth-grade students at SMPN 2 Batu. Data were collected using validation questionnaires, pre-tests, post-tests, and response questionnaires for both students and teachers. Data analysis techniques included assessing the media's validity, effectiveness, and practicality. The results showed a content validity score of 97% and a media validity score of 88%, both categorized as "very valid". The effectiveness results obtained an N-Gain score of 0.48 which falls into the "medium" category or meaning "moderately effective". The practicality of the media was assessed by teacher and student responses, yielding scores of 92.5% and 86.9%, respectively, both categorized as "very practical". Based on these findings, it is concluded that Pop-Up Book Geometric Transformation media integrated with Augmented Reality based on batik motifs is feasible to improve mathematical understanding and cultural knowledge of slow learner students.

PENDAHULUAN

Setiap anak lahir dengan kondisi dan kemampuan yang berbeda sehingga berpengaruh pada tingkat intelektual yang dimiliki setiap anak. Terdapat anak dengan kemampuan intelektual tinggi dan kemampuan intelektual rendah. Anak dengan kemampuan intelektual rendah biasa disebut slow learner (Mansyur dan Bunyamin, 2022). Slow learner secara akademis biasanya diidentifikasi berdasarkan skor yang dicapai mereka pada tes

kecerdasan, dengan IQ antara 70-89 (Nurfadhillah dkk., 2022). Siswa lamban belajar atau slow learner memiliki kesulitan dalam proses menerima informasi, merespon rangsangan dan adaptasi sosial, hal ini menjadi perhatian khusus dalam proses belajar berlangsung (Oktavianita dan Wahidin, 2022). Selain itu, siswa slow learner juga memiliki kesulitan dalam menguasai konsep abstrak, salah satunya pada mata pelajaran matematika (Krisnadi, 2022).

Matematika membutuhkan suatu pemahaman berupa pemahaman konsep, prinsip, prosedur, dan kemampuan dalam menyelesaikan suatu permasalahan matematis atau disebut juga sebagai pemahaman matematis (Ramadhan dkk, 2024). Pemahaman matematis menjadi kemampuan yang sulit dimiliki siswa slow learner karena keterbatasan intelegensi siswa yang rendah (Afan dkk., 2021). Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman matematis siswa adalah pop-up book. Pop-up book merupakan jenis buku interaktif yang dilengkapi dengan unsur tiga dimensi atau mekanisme bergerak yang muncul saat halaman dibuka (Resta dan Kodri, 2023). Berdasarkan penelitian oleh Salsabilah dkk. (2024) penggunaan pop-up book dapat menciptakan pengalaman belajar yang interaktif dan menyenangkan, sehingga hal ini dapat mempermudah siswa dalam memahami materi.

Selain itu, untuk mempermudah pemahaman siswa, matematika dapat disajikan melalui pendekatan dari sudut pandang budaya (Putri dkk., 2024). Salah satu kebudayaan yang dapat digunakan sebagai pendekatan pembelajaran matematika adalah batik. Batik merupakan kebudayaan Indonesia berupa tekstil tradisional dengan motif-motif khas yang dibuat dengan teknik pencelupan kain menggunakan malam (lilin) sebagai perintang warna (Supriono, 2024). Setiap motif batik yang diciptakan terdapat makna dan filosofi yang berbeda. Menurut Mahuda (2020), selain memiliki nilai-nilai filosofis, motif pada batik juga memiliki keterkaitan dengan konsep matematis yaitu konsep simetris, kesebangunan dan kekongruenan serta konsep pada transformasi geometris. Penggunaan batik juga didasarkan pada semakin menurunnya wawasan generasi muda mengenai batik seiring perkembangan zaman (Sono dkk., 2024).

Eksplorasi mengenai penggunaan pop-up book terhadap siswa dengan intelektual rendah telah dilakukan oleh beberapa peneliti terdahulu. Lutfi dan Munizu (2023) melakukan penelitian untuk mengetahui peningkatan prestasi hasil belajar matematika pada siswa tunagrahita ringan di SLBN Brebes melalui media pop-up Book. Hasilnya terjadi peningkatan kemampuan dalam menjawab pertanyaan langsung dari guru dari 56% menjadi 86%. Selain itu, terdapat 60% siswa memenuhi standar penilaian pada hasil belajarnya. Dari penelitian tersebut, disimpulkan bahwa pop-up Book dapat meningkatkan kemampuan prestasi belajar matematika pada siswa tunagrahita ringan. Riset oleh Wijaya dkk. (2024) menghasilkan media pop-up book numerik yang dinyatakan layak sebagai sumber belajar bagi guru dan juga peserta didik tunagrahita ringan di sekolah dasar. Riset

oleh Ardeansyah (2024) melakukan pengembangan media pembelajaran berbasis pop-up book yang dinyatakan sangat valid dan layak digunakan sebagai media pembelajaran materi bangun ruang di kelas V SD. Hal tersebut karena pop-up book memiliki desain yang menarik dan sempurna. Namun, belum ada penelitian yang membahas tentang transformasi geometri.

Oleh karena itu, dalam menyiasati kebutuhan untuk mengoptimalkan proses pembelajaran pada siswa slow learner yang menggabungkan ilmu matematis dan budaya, peneliti mengusulkan pemecahan masalah yakni dengan membuat inovasi pop-up book terintegrasi augmented reality yang didalamnya mengaplikasikan materi transformasi geometri melalui kearifan lokal berbagai motif batik di Indonesia. Penambahan fitur Augmented Reality (AR) dilakukan dengan tujuan untuk mengoptimalkan visualisasi pada pop-up book dengan penggabungan antara dunia fisik dengan elemen-elemen virtual (Sinuraya dkk., 2023). Inovasi tersebut dapat membantu siswa slow learner dalam meningkatkan pemahaman matematis khususnya pada materi transformasi geometri, serta mampu membantu generasi muda untuk mengenal dan memahami makna motif batik yang autentik di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis penelitian pengembangan atau Research and Development (RnD) dengan model Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation (ADDIE) yang dikembangkan oleh Dick & Carey (1966). Metode penelitian dan pengembangan (Research and Development) merupakan proses ilmiah untuk meneliti, merancang, memproduksi dan menguji validitas produk yang dihasilkan (Widiya dkk., 2021). Penelitian ini mengembangkan pop-up book materi transformasi geometri terintegrasi augmented reality berbasis motif batik untuk meningkatkan pemahaman matematis dan pengetahuan budaya siswa slow learner pada jenjang SMP.

Waktu dan Tempat Penelitian

Lokasi penelitian ini dilaksanakan pada SMP Negeri 2 Batu. Tempat penelitian ini dipilih karena sekolah tersebut merupakan sekolah yang menerima siswa dengan kemampuan belajar yang bervariasi, termasuk siswa slow learner.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah siswa slow learner kelas IX di SMP Negeri 2 Batu sebanyak 32 siswa. Subjek dipilih untuk proses ujicoba produk yang dikembangkan.

Prosedur

Penelitian ini dilaksanakan berdasarkan tahapan pengembangan ADDIE yaitu tahap *analys, design, development, implementation, evaluation*. Tahapan pertama dimulai dengan melakukan proses analisis awal terkait kebutuhan pengembangan produk. Selanjutnya pada tahap design, dilakukan proses pemilihan format design produk yang dikembangkan. Tahap development terdiri dari tahapan validasi produk dan ujicoba dalam skala kecil. Selanjutnya

tahapan implementasi dilakukan kegiatan penerapan produk yang dikembangkan dalam proses pembelajaran. Terakhir tahap evaluasi yaitu melakukan proses penilaian produk.

Sumber Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini bersumber dari hasil penilaian dan masukan dari validator. Data ini dikumpulkan melalui instrumen berupa lembar validasi dan angket respon kepraktisan produk. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara uji validasi kepada ahli untuk mengetahui validitas produk dari segi materi dan media sebelum dilakukan implementasi. Aspek instrumen uji validitas meliputi kesesuaian dengan kurikulum, materi, kebahasaan, dan tampilan.

Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh oleh ahli media dan materi dianalisis menggunakan pedoman perhitungan menurut Sugandi dkk (2021) sebagai berikut.

$$V = \frac{\sum f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

V = % validitas

$\sum f$ = jumlah skor dari aspek yang diterima

N = skor total

Persentase dari uji validitas kemudian disesuaikan dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 1.

Kriteria Validitas

Persentase (%)	Interpretasi
$0 \leq V \leq 25$	Sangat Tidak Valid
$25 < V \leq 50$	Kurang Valid
$50 < V \leq 65$	Cukup Valid
$65 < V \leq 85$	Valid
$85 < V \leq 100$	Sangat Valid

Sumber: Sugandi dkk (2021)

Setelah media tervalidasi, kemudian dilakukan implementasi media pop-up book kepada subjek dan pemberian soal pretest dan posttest. Perbandingan pretest dan posttest ini juga digunakan sebagai pengukuran keefektifan produk. Data yang telah terkumpul dari hasil pretest dan posttest kemudian dianalisis menggunakan rumus N-Gain (Hake, 1998) berikut.

$$N - Gain = \frac{Skor\ posttest - skor\ pretest}{Skor\ ideal - skor\ pretest}$$

Hasil diinterpretasikan berdasarkan kategori sebagai berikut:

Tabel 2.

Kategori Keefektifan	
Skala	Kategori
$N - Gain > 0.7$	Tinggi
$0.3 \leq N - Gain \leq 0.7$	Sedang
$N - Gain < 0.3$	Rendah

Sumber: Hake (1998)

Sementara data angket respons guru dan siswa diberikan di akhir pertemuan untuk menganalisis kepraktisan media. Perhitungan skor kepraktisan menggunakan rumus dari Sugandi dkk (2021)

$$P = \frac{\sum f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = % kepraktisan

$\sum f$ = jumlah skor dari aspek yang diterima

N = skor total

Persentase dari uji validitas, kemudian disesuaikan dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.

Kriteria Kepraktisan	
Persentase (%)	Kriteria
$80 < P \leq 100$	Sangat Praktis
$60 < P \leq 80$	Praktis
$40 < P \leq 60$	Cukup Praktis
$20 < P \leq 40$	Kurang Praktis
$0 < P \leq 20$	Tidak Praktis

Sumber: Sugandi dkk (2021)

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini menggambarkan proses pengembangan produk berdasarkan tahapan pengembangan ADDIE. Hasil penelitian disajikan berdasarkan tahapan pengembangan yang terstruktur secara sistematis. Adapun hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tahap Analisis (Analyze)

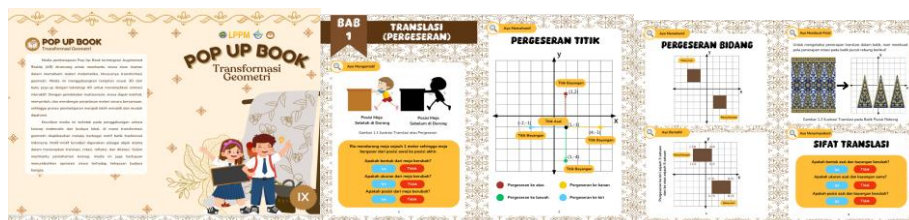
Tahap ini dilakukan analisis pada aspek kebutuhan dan materi. Peneliti melakukan analisis melalui observasi di SMP Negeri 2 Batu dan menemukan bahwa pembelajaran di sekolah masih monoton, sangat jarang mengaitkan pembelajaran dengan budaya-budaya yang relevan dengan siswa, dan terbatas dalam penggunaan media pembelajaran yang interaktif. Selain itu, peneliti juga menemukan bahwa salah satu materi matematika dengan perolehan nilai rata-rata yang rendah adalah materi transformasi geometri. Oleh karena itu,

dapat disimpulkan bahwa SMP Negeri 2 Batu membutuhkan meningkatkan pemahaman matematis pada materi transformasi geometri menggunakan media pembelajaran.

Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman matematis siswa adalah pop-up book. Hasil analisis pada penelitian-penelitian terdahulu yang relevan, pop-up book dapat memberi pengaruh terhadap motivasi belajar. Berdasarkan analisis tersebut, peneliti memberikan solusi melalui pengembangan media pop-up book yang terintegrasi augmented reality dengan pendekatan budaya. Selanjutnya, peneliti melakukan analisis materi dengan mengidentifikasi capaian, alur dan tujuan pembelajaran berdasarkan kurikulum merdeka.

2. Tahap Desain (Design)

Pop-Up Book didesain dalam bentuk buku inteaktif dengan memasukkan unsur tiga dimensi atau mekanisme bergerak yang muncul saat halaman dibuka. Media ini didesain dengan ukuran 21×29.7 cm yang terdiri atas 36 halaman yang meliputi cover, daftar isi, materi dan latihan soal, serta profil pengembang. Pada tahap ini dilakukan penyusunan materi transformasi geometri yang diintegrasikan dengan motif batik. Materi yang disajikan meliputi materi translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi. Peneliti menggunakan beberapa sumber seperti buku paket kelas IX, modul dan sumber dari internet yang disesuaikan dengan kebutuhan siswa slow learner. Selanjutnya dilakukan pendesainan secara visual seperti pemilihan warna, background, serta elemen-elemen pendukung isi buku menggunakan aplikasi canva. Peneliti juga melakukan pendesainan augmented reality yang disajikan dalam bentuk QR Code. Desain pop-up book ditunjukkan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1.
Desain Pop-Up Book

3. Tahap Pengembangan (Development)

Media dikembangkan berdasarkan hasil analisis kebutuhan dan rancangan prototipe yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Hasil pengembangan media ditunjukkan pada Gambar 2 berikut.





Gambar 2.

Pengembangan Media Pop-Up Book

Pada tahap ini juga dilakukan validasi materi dan media yang digunakan untuk menilai dari aspek kelayakan dan isi dari media yang akan dikembangkan. Penilaian validitas dilakukan oleh dua ahli materi dan satu ahli media. Data diperoleh melalui lembar angket validasi ahli dan dianalisis untuk memastikan produk layak digunakan sebelum diuji coba. Hasil validasi ahli materi dan media dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4.

Hasil Validasi Materi dan Media

No	Subjek Uji Coba	Persentase	Kategori
1	Ahli Materi	97%	Sangat Valid
2	Ahli Media	88%	Sangat Valid

Hasil rata-rata pada Tabel 4 menunjukkan persentase kelayakan materi sebesar 97% yang dikategorikan “Sangat Valid”. Materi dinyatakan layak dan sesuai dengan capaian dan tujuan pembelajaran. Materi yang akan digunakan juga sesuai dengan kemampuan siswa dalam meningkatkan pemahaman matematis dan pengetahuan budaya pada motif batik. Sementara kelayakan media menunjukkan persentase sebesar 88% yang juga termasuk kategori “Sangat Valid”. Media dinyatakan layak untuk digunakan pada pembelajaran matematika materi transformasi geometri. Panduan media dinyatakan jelas, mudah, dan sesuai untuk menunjang ketercapaian tujuan pembelajaran serta meningkatkan pemahaman siswa. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa media Pop-Up Book dapat dikatakan “layak” dalam segi materi dan media.

4. Tahap Implementasi (Implementation)

Subjek uji coba dalam penelitian ini adalah 32 siswa kelas IX SMP Negeri 2 Batu yang termasuk dalam kategori slow learner. Uji coba media dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2024/2025 yang berlangsung selama 2 kali pertemuan pada bulan Agustus. Implementasi diawali dengan pemberian soal pretest yang terdiri atas 7 butir soal dengan rincian 4 soal pilihan ganda dan 3 soal esai. Pretest ini digunakan untuk mengukur kemampuan siswa sebelum menggunakan media. Selanjutnya dilakukan pembelajaran menggunakan media Pop-Up Book Transformasi Geometri Terintegrasi Augmented Reality Berbasis Motif Batik. Tahap pertama dilakukan orientasi berupa apersepsi terhadap materi prasyarat dan pengenalan media pop-up book. Kemudian, siswa diarahkan untuk membentuk kelompok dan mengamati visualisasi pop-up book secara bergantian. Siswa juga diarahkan untuk mengerjakan aktivitas-aktivitas interaktif pada setiap bab dan memindai kode QR untuk mengamati keterkaitan materi transformasi geometri dengan pengetahuan budaya motif batik. Setelah dipastikan siswa telah memahami materi dengan baik, maka

pembelajaran dapat dilanjutkan pada bab selanjutnya. Tahap ini diulangi sampai materi selesai. Tahap terakhir implementasi adalah pemberian soal posttest untuk menilai keefektifan pembelajaran menggunakan media pop-up book dalam meningkatkan pemahaman matematis dan pengetahuan budaya siswa.

5. Tahap Evaluasi (Evaluation)

Untuk mengukur kualitas media pembelajaran yang dikembangkan, evaluasi produk dilakukan dengan mengacu pada tiga kriteria utama penelitian pengembangan, yaitu validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Evaluasi dilakukan melalui dua tahapan. Tahapan pertama, evaluasi dilakukan berdasarkan saran dan komentar dari ahli validasi. Peneliti melakukan revisi materi berupa penambahan beberapa aktivitas dan elemen pendukung untuk memperjelas materi. Peneliti juga menambahkan sketsa konsep yang mengaitkan materi transformasi geometri dengan motif batik secara lebih detail sesuai dengan saran ahli materi. Sementara ahli media memberikan komentar bahwa pedoman/petunjuk penggunaan media perlu diperjelas untuk mempermudah siswa dalam memahaminya.

Tahapan kedua, evaluasi dilakukan dengan menilai keefektifan dan kepraktisan setelah uji coba penerapan media. Keefektifan media dinilai berdasarkan perbandingan hasil pretest dan posttest yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5.
Hasil Pretest Post test

No	Uji Coba	Persentase
1	<i>Pretest</i>	46.4%
2	<i>Post test</i>	72.3%

Tabel 5 menunjukkan skor pretest sebesar 46.4% mengalami peningkatan setelah diterapkan media dengan skor posttest sebesar 72.3% atau terjadi peningkatan sebesar 25.9%. Hasil ini kemudian dihitung menggunakan rumus N-Gain untuk menilai keefektifan penggunaan media. N-Gain menunjukkan skor 0.48 dan berada pada kategori sedang. Hasil ini berarti terjadi peningkatan yang cukup baik pada pemahaman matematis dan pengetahuan budaya siswa setelah dilakukan pembelajaran menggunakan media pop-up book. Visualisasi berupa elemen tiga dimensi, integrasi motif batik, serta augmented reality memberikan dampak yang bagus terhadap interaktivitas siswa pada pembelajaran. Namun, masih terdapat beberapa aspek yang bisa dioptimalkan atau diperbaiki agar bisa memberikan dampak yang lebih besar lagi pada pembelajaran siswa (Nurbaity dkk, 2023).

Kepraktisan media dinilai berdasarkan hasil angket yang telah dikumpulkan. Data respons guru dan siswa menunjukkan tingkat kepraktisan media pembelajaran yang sangat positif. Hasil angket respons guru dan siswa dapat dilihat melalui Tabel 6.

Tabel 6.
Hasil Kepraktisan

No	Subjek	Persentase	Kategori
1	Guru	92.5%	Sangat Praktis
2	Siswa	86.9%	Sangat Praktis

Tabel 6 menunjukkan hasil respons guru mencapai skor sebesar 92,5% dan hasil angket respons siswa menunjukkan skor sebesar 86,9%. Kedua persentase ini masuk dalam kategori "sangat praktis". Selain itu, angket respons guru dan siswa juga disertai komentar

dan saran yang digunakan peneliti sebagai bahan evaluasi. Guru menilai media pop-up book sangat menarik dan memberikan rekomendasi bahwa media harus dikomersilkan agar dapat digunakan secara luas pada pembelajaran matematika. Sebagian besar siswa juga mengatakan bahwa pembelajaran matematika menjadi lebih menyenangkan saat menggunakan media, materi lebih mudah dipahami, serta mampu meningkatkan motivasi bagi siswa.

Pembahasan

Hasil penelitian ini menjelaskan proses dan hasil pengembangan media pembelajaran berupa Pop-Up Book Transformasi Geometri Terintegrasi Augmented Reality Berbasis Motif Batik. Pengembangan media ini dilakukan sebagai salah satu inovasi yang dapat diterapkan dalam pembelajaran matematika khususnya dalam transformasi geometri. Menurut Susanti dkk (2024) pembelajaran yang minim inovasi berpengaruh terhadap motivasi belajar siswa dan berakibat pada lemahnya pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan. Media pembelajaran yang dikembangkan berupa Pop-Up Book yang terintegrasi Augmented Reality dapat meningkatkan pemahaman matematis siswa. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya oleh Salsabilah dkk. (2024) penggunaan pop-up book dapat menciptakan pengalaman belajar yang interaktif dan menyenangkan, sehingga hal ini dapat mempermudah siswa dalam memahami materi.

Tahapan penelitian selanjutnya yaitu tahap desain. Pemilihan Pop-Up Book sebagai media didasari pada fungsi dan jenisnya yaitu buku intertif yang dilengkapi dengan unsur tiga dimensi atau mekanisme bergerak yang muncul saat halaman dibuka (Resta dan Kodri, 2023). Hal ini dilakukan sebagai salah satu bentuk inovasi pembelajaran dan menambah kemenarikan media yang dikembangkan. Selanjutnya, tahapan pengembangan (development) adalah tahap yang paling penting dilakukan dalam penelitian ini. Pada tahap ini penilaian terhadap kualitas produk dilakukan dari aspek kelayakan dan isi dan diperoleh hasil yang bahwa produk layak dan sangat valid.

Penggunaan pop-up book pada pembelajaran sesuai dengan tiga tahapan representasi yang dikemukakan oleh Bruner (1974). Menurut teori perkembangan kognitif, terdapat tiga tahapan representasi untuk manusia belajar dan memproses informasi, yakni tahapan enaktif, ikonik, dan simbolik. Interaksi siswa dengan buku (menarik, membuka, memutar) merupakan pengalaman enaktif atau belajar melalui tindakan fisik secara langsung. Representasi ikonik ditunjukkan saat halaman dibuka, pop-up book memberikan gambar 3D dengan visual yang menarik. Sementara keterkaitan antara motif batik dengan materi transformasi geometri merupakan bentuk representasi simbolik.

Media Pop-Up Book Transformasi Geometri Terintegrasi Augmented Reality Berbasis Motif Batik selanjutnya diimplementasikan ke pembelajaran di kelas serta dilakukan proses evaluasi terhadap kualitas produk dari tingkat kepraktisannya. Hasil menunjukkan bahwa tingkat kepraktisan produk ditinjau dari sudut pandang guru dan siswa berada pada kategori sangat praktis. Tingginya skor respons dari guru, selaku praktisi pengajar, dan siswa, selaku pengguna langsung media, mengindikasikan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan mudah digunakan, sesuai dengan kebutuhan pembelajaran, dan efisien untuk diterapkan dalam kegiatan belajar mengajar (Nabila dkk, 2021). Selain itu, hasil ini juga sejalan dengan penelitian Pradiani dkk (2023) bahwa media

pop-up book mampu mendorong peserta didik untuk aktif pada pembelajaran dan dapat memberikan suasana mengajar yang lebih bermakna dan interaktif.

SIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berupa “Pop-Up Book Transformasi Geometri Terintegrasi Augmented Reality Berbasis Motif Batik” sebagai upaya untuk meningkatkan pemahaman matematis dan pengetahuan budaya pada siswa *slow learner*. Berdasarkan hasil penelitian pengembangan yang telah dilaksanakan, disimpulkan bahwa media pembelajaran “Pop-Up Book Transformasi Geometri Terintegrasi Augmented Reality Berbasis Motif Batik” telah berhasil dikembangkan dan layak untuk mendukung proses pembelajaran dan tujuan penelitian. Kelayakan produk ini ditinjau dari tiga kriteria utama. Produk ini telah dinyatakan “sangat valid” berdasarkan penilaian ahli materi dengan persentase sebesar 97% dan penilaian ahli media dengan persentase sebesar 88%. Media pembelajaran ini juga terbukti cukup efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi transformasi geometri, yang dibuktikan dengan peningkatan signifikan antara nilai rata-rata pre-test dan post-test serta skor N-Gain sebesar 0.48 yang berada pada kategori sedang. Selain itu, media ini juga terbukti “sangat praktis” untuk diimplementasikan di lapangan, yang dikonfirmasi oleh skor respons guru sebesar 92,5% dan respons siswa sebesar 86,9%. Dengan demikian, media ini merupakan media pembelajaran yang valid, praktis, dan efektif.

REFERENSI

- Afan, I. T., Wikan, W. B., & Wahyuningsih, E. D. “Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis Pada Siswa *Slow Learner*” 3, no. 2, 2021, 92-105. <https://doi.org/10.37729/jipm.v3i2>
- Andreansyah, R., & Sari, EY. “Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Pop-Up Book pada Materi Bangun Tiga Dimensi untuk Siswa Sekolah Dasar” 5, no. 3, 2024, 1671-1689.
- Bruner, J. S. *Toward a theory of instruction*. Haarvard university press, 1974.
- Krisnadi, E. “Pemanfaatan Alat Peraga Matematika Sebagai Jembatan Proses Abstraksi Siswa untuk Pemahaman Konsep” 14, no. 1, 2022, 365-376.
- Lutfi, M., & Munizu, M. “Peningkatan hasil belajar peserta didik tunagrahita ringan sdlb melalui media pop-up book pada mata pelajaran matematika di slb negeri brebes” 4, no. 1, Januari 1, 2023, 120-125. <https://doi.org/10.32806/jkpi.v4i1.48>
- Mahuda, I. “Eksplorasi Etnomatematika pada Motif Batik Lebak dilihat dari Sisi Nilai Filosofi dan Konsep Matematis” 1, no. 1, 2020, 29-38.
- Mansyur, A. R., & Bunyamin, A. “Telaah Problematika Anak Slow Learner dalam Pembelajaran” 3, no. 1, 2022, 28-35. <http://dx.doi.org/10.33096/eljour.v3i1.137>
- Nabila, S., Adha, I., & Febriandi, R. “Pengembangan media pembelajaran pop-up book berbasis kearifan lokal pada pembelajaran tematik di sekolah dasar” 5, no. 5, 2021, 3928-3939. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1475>

- Nurbaity, B. A., Pramadi, R. A., & Paujiah, E. "Penggunaan media permainan kartu UNO dalam meningkatkan hasil belajar kognitif siswa pada materi sistem imun" 1, no. 1, 2023, 139-145. <https://doi.org/10.60132/edu.v1i1.98>
- Nurfadhillah, S., Anjani, A., Devianti, E., Nursiah, N., Ramadhanty, N. S., & Mufidah, R. A. "Lamban Belajar (*Slow Learner*) dan Cepat Belajar (*Fast Learner*)" 3, 2021, 416-426. <https://doi.org/10.36088/pensa.v3i3.1541>
- Oktavianita, S., & Wahidin, W. "Gestur Siswa Slow Learner dalam Belajar Matematika Menggunakan Aplikasi Wordwall di Sekolah Dasar" 6, no. 3, 2022, 4802-4811. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2941>
- Pradiani, N. P. W. Y., Turmuzi, M., & Fauzi, A. "Pengembangan media pembelajaran pop-up book materi bangun ruang pada muatan pembelajaran matematika kelas V sekolah dasar" 8, no. 3, 2023, 1456-1469. <https://doi.org/10.29303/jipp.v8i3.1503>
- Putri, Y. W., Kusumaningtyas, W., Nur, D. R., & Amanda, M. "Peran Etnomatematika dalam Mendukung Literasi Matematika di Era Society 5.0" 3, no. 1, 2024 24-32. <https://ejournal.itsnulampung.ac.id/ojs/index.php/journalsains/article/view/62>
- Rais, N. A. R., & Efendi, T. F. "Perancangan Sistem Informasi Batik di Toko Andini Plupuh" 3, no. 1, November, 2020, 169-176.
- Ramadhan, A., Pangaribuan, F., & Simarmata, G. "Pemahaman Matematis Siswa Pada Materi Pola Bilangan di SMP Tamansiswa Pematang Siantar" 3, no. 1, 2024, 1-11. <https://doi.org/10.58540/jipsi.v3i1.508>
- Resta, R. G., & Kodri, S. "Media Pembelajaran Pop Up Book untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa" 9, no. 1, 2023, 162-167. <https://doi.org/10.31949/educatio.v9i1.4189>
- Rokhmah, N. N., & Nurgiansah, T. H. "Pengaruh Media Pembelajaran PopUp Book" 2024. <http://www.rayyanjurnal.com/index.php/ar-rumman/article/view/3061>
- Rokhmah, N. N., & Nurgiansah, T. H. "Pengaruh Media Pembelajaran Pop Up Book Digital Terhadap Motivasi Belajar PPKn Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Sewon" 1, no. 2, 2024, 46-51. <https://doi.org/10.57235/arrumman.v1i2.3061>
- Salsabilah, A. M., Pranatama, B. W., & Tarsidi, D. Z. "Media Pembelajaran Pop-Up Book: Membuat Pembelajaran PKN di SD Lebih Bermakna" 9, no. 2, 2024, 42-50. <https://doi.org/10.47134/pgsd.v2i4.1705>
- Saswita, S., Octavia, C., Hermendi, A. P., & Andrianti, O. "Penggolongan Anak Berkebutuhan Khusus Berdasarkan Mental Emosional Dan Akademik" 2, no.1, 2024, 105-112. <https://doi.org/10.61132/morfologi.v2i1.295>
- Sinuraya, W. T. B., Musyaddad, M., Febriyanti, D., Sutri, S., Qistimahami, Q., & Pathoni, H. "Penerapan Media Pembelajaran Pop-Up Book Kesehatan Mental Berbasis Audiovisual Dan Augmented Reality Untuk Mengatasi Permasalahan Mental Pada Siswa Disabilitas"

- 3, no. 5, 2023, 2092-2104. <http://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/4718>
- Solikhah, A. U., Izzah, A., & Valeria, A. H. *Corak Budaya Indonesia dalam Bingkai Kearifan Lokal*. Uwais Inspirasi Indonesia, 2024.
- Sono, M. S., & Elisabeth, M. P. "Upaya Meningkatkan Kecintaan Terhadap Batik Nusantara Pada Generasi Muda (Pendekatan Teori Determinasi Diri)" 5, no. 1, 2024, 1-9. <https://proceeding.batik.go.id/index.php/SNBK/article/view/249>
- Sugandi, A. I., Sofyan, D., & Maesaroh, S. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Menggunakan Deduktif Induktif Berbantuan Geogebra dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Masa Pandemi" 4, no. 1, 2021, 149-160. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i1.p%25p>
- Supriono, Y. P. *Ensiklopedia The Heritage Of Batik, Identitas Pemersatu Kebanggaan Bangsa*. Penerbit Andi, 2024.
- Susanti, S., Aminah, F., Assa'idah, I. M., Aulia, M. W., & Angelika, T. "Dampak negatif metode pengajaran monoton terhadap motivasi belajar Siswa" 2, no. 2, 2024, 86-93. <https://ejournal.edutechjaya.com/index.php/pedagogik/article/view/529>
- Syakhrani, A. W., & Kamil, M. L. "Budaya dan Kebudayaan: Tinjauan dari Berbagai Pakar, Wujud-Wujud Kebudayaan, 7 Unsur Kebudayaan yang Bersifat Universal" 5, no. 1, 2022, 782-791. <https://journal.iaisambas.ac.id/index.php/Cross-Border/article/view/1161>
- Widodo, J.P., Musyarofah, L. and Slamet, J., "Sosialisasi Lms Elside Pada Mahasiswa Slow Learners Di Stkip Pgri Sidoarjo" 3, no. 3, 2022, 456-464 <https://doi.org/10.31004/abdidas.v3i3.613>
- Wijaya, E., Latri, L., & Raihan, S. "Development of a Numerical Pop-Up Book Oriented to Mathematical Literacy for Elementary School Students" 4, no. 4, 2024, 13-23. <https://doi.org/10.30742/tpd.v1i02.857>