



MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS AUGMENTED REALITY UNTUK MENINGKATKAN PROBLEM SOLVING SKILLS DAN LITERASI DIGITAL SISWA

Nindita Damanik¹ & Laksmi Evasufi Widi Fajari²

¹Sekolah Dasar Negeri 1 Pakuncen, Purbalingga, Jawa Tengah, Indonesia

²Universitas Sultan AgengTirtayasa, Kota Serang, Banten, Indonesia

¹Contributor Email: evasufilaksmi123@gmail.com

Received: June 20, 2024

Accepted: November 19, 2024

Published: March 30, 2025

Article Url: <https://ojsdikdas.kemendikdasmen.go.id/index.php/didaktika/article/view/1657>

Abstract

The aim of this research is to develop interactive multimedia based on augmented reality to improve problem solving skills and digital literacy of elementary school students. The research method used is Research and Development (R&D) with the ADDIE model. The research sample consisted of 35 fifth grade students at SDN Batok Bali and SDN 1 Pakuncen who were selected using a purposive sampling technique. The data collection techniques used in this research were tests and questionnaires. The research results show: (1) the analysis stage was carried out with media analysis, curriculum analysis and material analysis; (2) the design stage is carried out by designing prototypes and research instruments; (3) the development stage is carried out by developing prototypes and research instruments, validity and reliability of instruments and improving prototypes; (4) the implementation stage is carried out through interactive multimedia trials based on augmented reality; (5) the evaluation stage is carried out by analyze problem solving skills and digital literacy data using N-gain scores and analysis of student response questionnaires which shows that the level of practicality of the product is categorized as very practical. The conclusion of this research is that interactive multimedia based on AR can improve problem solving skills and digital literacy of elementary school students.

Keywords: *Interactive Multimedia; Augmented Reality; Problem Solving Skills; Digital Literacy; Elementary School.*

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan multimedia interaktif berbasis *augmented reality* untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan literasi digital siswa sekolah dasar. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)* dengan model ADDIE. Subjek penelitian terdiri dari 35 siswa kelas V SDN Batok Bali dan SDN 1 Pakuncen yang diambil melalui teknik *purposive sampling*. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes dan angket. Adapun hasil penelitian menunjukkan: (1) tahap analisis dilaksanakan dengan analisis media, analisis kurikulum dan analisis materi; (2) tahap design dilaksanakan dengan merancang *prototype* serta instrumen penelitian; (3) tahap development dilaksanakan dengan pengembangan *prototype* dan instrumen penelitian, validitas dan reliabilitas instrumen serta perbaikan *prototype*; (4) tahap implementation dilaksanakan melalui uji coba multimedia interaktif berbasis *augmented reality*; (5) tahap evaluation dilaksanakan dengan analisis serta analisis data keterampilan pemecahan masalah dan literasi digital menggunakan *N-gain score* dan analisis angket respon siswa yang menunjukkan bahwa tingkat kepraktisan produk dikategorikan sangat praktis. Simpulan penelitian ini adalah multimedia interaktif berbasis AR dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan literasi digital siswa sekolah dasar.

Kata Kunci: *Multimedia Interaktif; Augmented Reality; Keterampilan Pemecahan Masalah; Literasi Digital; Sekolah Dasar.*

A. Pendahuluan

Di era globalisasi ini, pendidikan harus selalu diperbarui dengan pendekatan abad 21 untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan dan peluang masa depan (Siswanto, 2022). Pendidikan abad ke-21 mengintegrasikan keterampilan pemecahan masalah sebagai salah satu fokus utama dalam kurikulumnya (Fitria *et al.*, 2023; Siswanto, 2023). Pendidikan abad ke-21 menekankan agar siswa memiliki kemampuan untuk mengatasi tantangan kompleks dalam berbagai konteks (Karatepe & Karakuş, 2021). Dalam pembelajaran abad ke-21, siswa tidak hanya belajar konsep-konsep teoretis, tetapi juga diberdayakan untuk mengaplikasikan pengetahuan siswa secara praktis dalam menghadapi situasi nyata (Kim *et al.*, 2019).

Pendidikan abad ke-21 juga mendorong pembelajaran berbasis proyek dan kolaboratif, yang memungkinkan siswa untuk mengembangkan keterampilan pemecahan masalah melalui interaksi siswa dengan teman sebaya untuk memecahkan tantangan bersama-sama (Fitria *et al.*, 2023; Karatepe & Karakuş, 2021).

Keterampilan pemecahan masalah adalah kemampuan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan menyelesaikan masalah atau tantangan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari, baik secara individu maupun dalam konteks kelompok atau tim (Keleş, 2022). Proses pemecahan masalah melibatkan langkah-langkah seperti mengidentifikasi sumber masalah, mengumpulkan informasi yang relevan, mengevaluasi opsi atau solusi yang mungkin, memilih strategi terbaik, dan mengimplementasikan solusi tersebut (Muhlisin *et al.*, 2022; Sari *et al.*, 2021).

Keterampilan pemecahan masalah memungkinkan siswa untuk mengidentifikasi masalah, menganalisis akar penyebabnya, dan mencari solusi yang efektif dengan menggunakan berbagai pendekatan dan strategi (Pratiwi & Alyani, 2022). Keterampilan pemecahan masalah seringkali melibatkan pemikiran kritis untuk menganalisis situasi secara objektif, mengenali pola atau tren, serta membuat keputusan yang terinformasi (Maesari *et al.*, 2020).

Menengok laporan yang dirilis *The World Economic Forum (WEF)* pada tahun 2020, terkait kebutuhan skill manusia masa kini dan masa depan, diperkirakan pada tahun 2025, sebanyak 85 juta pekerjaan akan mengalami pergeseran dalam pembagian pekerjaan antara manusia dan mesin. Selain itu, sebanyak 50% karyawan perlu mendapatkan pelatihan kemampuan baru akibat adanya peningkatan adopsi teknologi (Pratiwi & Alyani, 2022; Wahyuni *et al.*, 2016). Adapun skill yang tertinggi: *problem solving* (keterampilan pemecahan masalah), *critical thinking skill* (keterampilan berpikir kritis), *creativity* (kreativitas), *people management* (skill manajemen manusia), dan *coordinating with others* (kemampuan mengkoordinasikan orang lain) (Pratiwi & Alyani, 2022).

Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa hasil survei di Amerika Serikat, Jerman dan Jepang menunjukkan bahwa keterampilan pemecahan masalah menjadi keterampilan yang paling diperlukan di dunia kerja (PISA, 2018; Sari *et al.*, 2021). *Program for International Student Assessment (PISA)* melakukan penilaian terhadap keterampilan pemecahan masalah pada siswa usia 15 tahun di beberapa negara.

Hasil penilaian PISA menunjukkan bahwa hanya 11,4% dari siswa usia 15 tahun memiliki keterampilan pemecahan masalah yang bagus. Indonesia menempati peringkat 71 dari 77 negara yang berpartisipasi (PISA, 2018). Lebih lanjut lagi, persentase *problem solving index* beberapa siswa SD di Indonesia yang masih di bawah 75 %, yang juga memiliki artian bahwa keterampilan pemecahan masalah siswa masih kurang (Maesari *et al.*, 2020; Pratiwi & Alyani, 2022).

Digitalisasi pendidikan memainkan peran penting dalam mempersiapkan generasi masa depan untuk menghadapi tuntutan masyarakat yang semakin terhubung dan berubah dengan cepat (Fajari *et al.*, 2020). Integrasi teknologi dalam pembelajaran tidak hanya meningkatkan aksesibilitas dan kualitas pendidikan, tetapi juga membantu siswa mengembangkan keterampilan digital yang esensial dalam era Society 5.0 (Ambarwati *et al.*, 2022; Olii & Yusuf, 2021). Literasi digital menjadi bagian integral dari digitalisasi pendidikan, mengacu pada kemampuan individu untuk menggunakan teknologi dengan efektif dan kritis (Perdana *et al.*, 2019). Literasi digital meliputi keterampilan seperti navigasi internet yang aman, evaluasi informasi online, dan penggunaan alat digital untuk komunikasi, kolaborasi, dan pencarian informasi dalam pembelajaran (Rifa'i *et al.*, 2024).

Literasi digital merujuk pada kemampuan individu untuk menggunakan teknologi digital dengan efektif, termasuk kemampuan dalam mencari, mengevaluasi, dan menggunakan informasi secara kritis dan aman di lingkungan online (Fajari & Meilisa, 2022). Literasi digital membantu mengintegrasikan teknologi dalam strategi pembelajaran untuk meningkatkan aksesibilitas, kolaborasi, dan personalisasi pendidikan sesuai dengan kebutuhan siswa (Rifa'i *et al.*, 2024; Winarni *et al.*, 2021).

Hal ini mencakup pemanfaatan platform digital untuk mengakses materi pendidikan, berkomunikasi secara efektif, dan berkolaborasi dalam pembelajaran bersama teman sebaya atau guru (Olii & Yusuf, 2021). Kondisi di lapangan menunjukkan bahwa literasi digital siswa masih

buruk. Hal ini tampak pada hasil observasi, wawancara dan studi pendahuluan yang menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap risiko keamanan online masih rendah (Olii & Yusuf, 2021). Siswa juga belum mampu mengevaluasi informasi yang ditemukan di internet (Fajari & Meilisa, 2022).

Lebih lanjut lagi, ditemukan bahwa siswa masih belum mahir menggunakan alat digital (Rifa'i *et al.*, 2024; Winarni *et al.*, 2021). Hal ini dikarenakan minimnya integrasi teknologi dalam pembelajaran dan terkadang pihak sekolah membatasi akses teknologi dalam pembelajaran (Jannah & Oktaviani, 2022; Olii & Yusuf, 2021; Rifa'i *et al.*, 2024).

Solusi untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran adalah dengan memanfaatkan teknologi, di antaranya melalui penggunaan multimedia interaktif. Multimedia interaktif merujuk pada kombinasi berbagai media seperti teks, gambar, audio, video, dan elemen interaktif seperti simulasi atau kuis, yang dirancang untuk meningkatkan keterlibatan siswa dan memfasilitasi pemahaman yang lebih mendalam terhadap materi pelajaran (Wardani *et al.*, 2019). Lebih lanjut lagi, *augmented reality* memperluas cakupan multimedia interaktif dengan memasukkan elemen virtual ke dalam lingkungan fisik, menciptakan pengalaman belajar yang imersif dan mendalam bagi siswa (Fajari *et al.*, 2023; Fajari & Meilisa, 2022).

Augmented reality yang diintegrasikan ke dalam multimedia interaktif meliputi kemampuannya untuk menyajikan informasi tambahan secara langsung di lingkungan fisik siswa, meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar siswa (Sartono & Laisaroh, 2022). AR dalam multimedia interaktif dapat memperkaya pengalaman pembelajaran dengan menyajikan konten yang relevan dan interaktif, serta memfasilitasi pemahaman konsep yang kompleks melalui pengalaman visual yang nyata dan langsung (Abdullah, 2022).

Penelitian ini mengeksplorasi penggunaan teknologi *augmented reality* (AR) dalam bentuk multimedia interaktif untuk meningkatkan keterampilan

pemecahan masalah dan literasi digital siswa sekolah dasar. Berdasarkan paparan di atas, tujuan penelitian ini yaitu untuk mengembangkan multimedia interaktif berbasis *augmented reality* untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan literasi digital siswa sekolah dasar.

B. Metode

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian dan pengembangan atau yang dikenal dengan *Research and Development (R&D)*. Subjek penelitian ini terdiri dari 35 siswa kelas VI SDN 1 Pakuncen dan 35 siswa SDIT Bina Bangsa yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Data yang diperoleh dari penelitian pengembangan ini terdiri data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif dalam penelitian ini berupa: (1) kritik dan saran serta masukan dari para ahli materi, ahli media, dan bahasa; serta (2) hasil observasi dijabarkan dalam bentuk deskripsi respon dan keadaan pembelajaran.

Hasil analisis data digunakan sebagai dasar merevisi media pembelajaran yang akan dikembangkan. Data kuantitatif dalam penelitian yaitu: (1) hasil tes *problem solving skill*; (2) angket literasi digital; (3) angket validasi media; (4) angket respon siswa. Data *problem solving skill* menggunakan instrumen tes uraian terbuka, sedangkan untuk data literasi digital diperoleh menggunakan instrumen angket dengan Skala *Likert*. Adapun hasil *pretest* dan *posttest* untuk mengukur peningkatan *problem solving skill* dan literasi digital sebelum dan sesudah penggunaan multimedia interaktif berbasis AR yang dikembangkan dianalisis dengan menggunakan statistik berupa uji normalitas, N-Gain dan uji *independent t-test*.

Model R&D yang digunakan yaitu model ADDIE yang terdiri dari lima tahapan yaitu *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*. Pertama, tahap *analysis*. Pada tahap ini, peneliti menganalisis kebutuhan awal dalam mengembangkan media pembelajaran ini yang meliputi analisis media, analisis kurikulum dan analisis materi. Kedua, tahap *design* yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk awal (*prototype*) atau rancangan produk

yang disesuaikan dengan analisis yang telah dilakukan. Adapun kegiatan yang dilakukan pada tahap ini yaitu pemilihan format dan kerangka awal serta pemilihan instrumen penelitian.

Ketiga, tahap *development*. Tahap ini terdiri dari beberapa langkah di antaranya yaitu: (1) mengembangkan rancangan kerangka media pembelajaran dan instrumen yang dibuat pada tahap sebelumnya, yang selanjutnya akan dievaluasi oleh para ahli, (2) penilaian terhadap media pembelajaran yang dilakukan oleh para ahli yang berkompeten di bidang media, materi dan bahasa serta mampu memberikan kritik dan saran agar penyusunan media menjadi lebih baik, dan (3) melakukan revisi atas media berdasarkan pertimbangan dan saran serta kritik dari para ahli media, materi dan bahasa. Keempat, tahap *implementation* yang ditunjukkan dengan penerapan produk media pembelajaran yang telah dikembangkan dan dinyatakan layak uji oleh dosen ahli media, ahli bahasa dan ahli materi selanjutnya diujicobakan kepada subjek penelitian dalam skala kecil.

Pada tahap ini dilakukan *pretest-posttest* untuk mengetahui peningkatan *problem solving skill* dan literasi digital sebelum dan sesudah penggunaan media. Terakhir, tahap *evaluation* yang dilakukan revisi akhir terhadap media pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan angket respon siswa dan lembar observasi yang diperoleh di lapangan.

C. Hasil dan Pembahasan

1. Hasil

a. *Analysis Stage*

Adapun tahap pertama dalam penelitian ini adalah tahap analisis. Analisis yang dilakukan dalam tahapan ini meliputi analisis media, analisis kurikulum dan analisis materi. Analisis media dilaksanakan menggunakan metode observasi. Hasil observasi menunjukkan bahwa guru belum melibatkan siswa dalam pembelajaran (*teacher centered*), metode pembelajaran yang dominan digunakan yaitu metode ceramah,

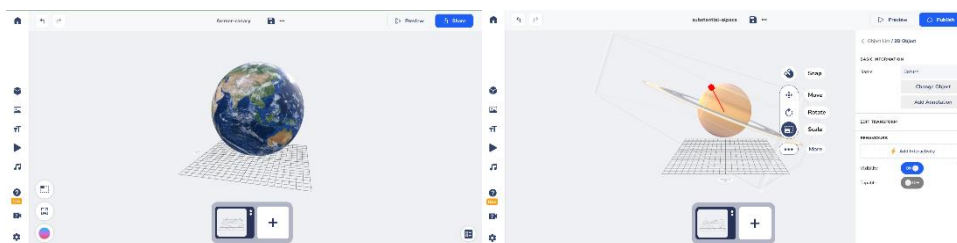
aktivitas siswa dominan menulis, membaca dan menyimak saja, media pembelajaran yang digunakan setiap harinya dominan buku teks.

Analisis kurikulum dan materi juga dilaksanakan dengan tujuan untuk menentukan materi IPA yang cocok dipadukan dengan AR. Dalam prosesnya, peneliti mengevaluasi berbagai kompetensi dasar dalam kurikulum IPA dan memilih topik-topik yang memiliki potensi besar untuk diintegrasikan dengan teknologi AR. Buku guru dan siswa juga dianalisis untuk memahami materi yang diajarkan dan AR yang dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi tersebut.

Selain itu, peneliti juga menganalisis Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) untuk memastikan bahwa penerapan AR dapat diintegrasikan secara efektif dalam proses pembelajaran sehari-hari. Hasil analisis materi menunjukkan bahwa materi tentang sistem tata surya, ekosistem, dan struktur sel sangat cocok untuk dikembangkan menggunakan AR karena sifat visual dan interaktifnya. Berdasarkan pertimbangan waktu pelaksanaan penelitian, materi yang tepat yaitu Tema 9 Menjelajah Angkasa Luar Subtema 1 Keteraturan yang Menakjubkan.

b. Design Stage

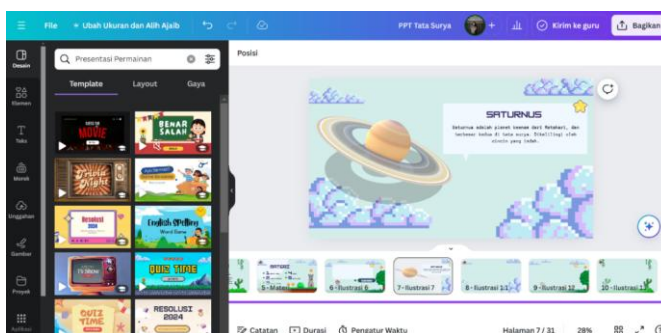
Tahap kedua dalam penelitian ini yaitu tahap design. Adapun kegiatan yang dilakukan pada tahap ini yaitu kerangka awal multimedia interaktif serta perancangan instrumen penelitian. Pada tahapan ini, peneliti menganalisis penggunaan aplikasi *Assemblr* untuk membuat *augmented reality*. Peneliti juga membuat rancangan multimedia interaktif menggunakan aplikasi *canva* serta menganalisis cara memadukan AR ke dalam multimedia interaktif tersebut. Pada tahap ini, peneliti juga mulai membuat rancangan instrumen penilaian berupa soal *pretest* dan *post-test problem-solving skill* serta instrumen angket literasi digital. Gambar 1 beriku tini merupakan kerangka rancangan *augmented reality* yang akan dikembangkan.



Gambar 1. Kerangka Rancangan *Augmented Reality*

c. *Development Stage*

Tahap *development*. Tahap ini terdiri dari beberapa langkah di antaranya, yaitu: a) mengembangkan multimedia interaktif berbasis *augmented reality* dan instrumen penelitian yang selanjutnya akan dievaluasi oleh para ahli, b) penilaian terhadap media pembelajaran yang dilakukan oleh para ahli yang berkompeten di bidang media, materi dan bahasa serta mampu memberikan kritik dan saran agar penyusunan media menjadi lebih baik, dan c) melakukan revisi atas media yang telah divalidasi oleh ahli berdasarkan pertimbangan dan saran serta kritik dari para ahli media, materi dan bahasa. Pengembangan multimedia interaktif berbasis *augmented reality* menggunakan aplikasi *Canva* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis *Augmented Reality* Menggunakan Aplikasi *Canva*

Untuk menguji kelayakan AR yang dikembangkan, peneliti melakukan serangkaian *judgment* terhadap ahli dan *stakeholder* terkait, yaitu ahli media, ahli materi, ahli bahasa serta pengguna. Adapun setelah proses *judgment*, peneliti melakukan revisi atas media yang telah

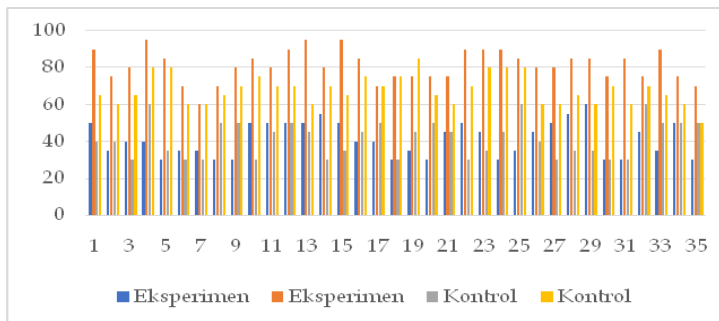
divalidasi oleh ahli berdasarkan saran serta kritik. Berdasarkan penilaian terhadap media pembelajaran yang dilakukan oleh para ahli yang berkompeten di bidang media, materi dan bahasa maka didapatkan informasi bahwa penilaian terhadap media yang dikembangkan menurut beberapa ahli dan pengguna menyatakan media layak untuk digunakan. Adapun hasil penilaian diperoleh data sebagai berikut.

Tabel 1. Penilaian Ahli dan Pengguna terhadap Media AR

No.	Penilai	Skor	Kelayakan
1.	Ahli media	3.70	Sangat layak
2.	Ahli materi	3.90	Sangat layak
3.	Ahli bahasa	3.60	Sangat layak
4.	Pengguna 1	3.80	Sangat layak
5.	Pengguna 2	3.80	Sangat layak
	Rerata	3,76	Sangat layak

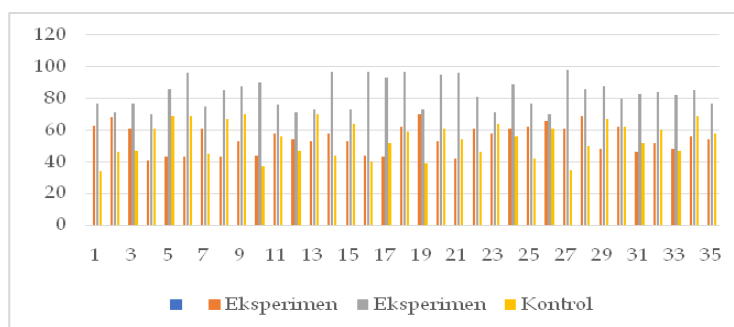
d. Implementation Stage

Tahap *implementation*, yang merupakan tahap penerapan produk media pembelajaran yang telah dikembangkan dan dinyatakan layak uji oleh dosen ahli media dan ahli materi selanjutnya diuji cobakan kepada subjek penelitian dalam skala kecil. Pada tahap ini dilakukan *pretest* dan *post-test* untuk mengukur keefektifan penggunaan multimedia interaktif berbasis *augmented reality* dalam meningkatkan *problem solving skill* dan literasi digital siswa. Adapun data hasil *pretest* dan *post-test* *problem solving skill* disajikan pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Data Pretest-Posttest Problem Solving Skill

Berdasarkan Gambar 3, didapatkan informasi bahwa hasil post-test (batang oranye dan kuning) menunjukkan *problem solving skill* yang lebih tinggi dibandingkan pretest (batang biru dan abu-abu) pada kedua kelompok. Kelompok eksperimen cenderung menunjukkan peningkatan *problem solving skill* yang lebih signifikan dari pretest ke posttest dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa penerapan multimedia interaktif berbasis AR yang diberikan pada kelompok eksperimen lebih efektif dalam meningkatkan *problem solving skill* siswa dibandingkan dengan kelompok kontrol. Lebih lanjut lagi, data hasil *pretest* dan *post-test* literasi digital disajikan pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Data Pretest-Posttest Literasi Digital

Lebih lanjut lagi, berdasarkan Gambar 4, hasil *post-test* (batang oranye dan kuning) menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan pretest (batang biru dan abu-abu) pada kedua kelompok. Kelompok eksperimen cenderung menunjukkan peningkatan literasi digital yang lebih signifikan dari *pretest* ke *post-test* dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa penerapan multimedia interaktif berbasis AR yang diberikan pada kelompok eksperimen lebih efektif dalam meningkatkan literasi digital siswa dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Tahap selanjutnya adalah uji keefektifan dengan N-Gain. Tabel 2 dan 3 menyajikan data pretest dan posttest dari 35 peserta pada dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, serta nilai N-Gain masing-masing data *problem solving skill* dan literasi digital. Berikut rekap hasil N-Gain data *problem solving skill* siswa.

Tabel 2. Hasil N-Gain Data Problem Solving Skill

Kelas	Eksperimen			Kontrol		
	Nilai	Pretest	Posttest	N-Gain	Pretest	Posttest
Rerata	41,14	81,14	68,03	41,29	67,86	44,14

Berdasarkan Tabel 2, didapatkan informasi bahwa rata-rata pretest dan posttest *problem solving skill* pada kelompok eksperimen adalah 41,14 dan 81,14, dengan rata-rata N-Gain sebesar 68,03. Sebaliknya, kelompok kontrol memiliki nilai rata-rata *pretest* dan *post-test* masing-masing sebesar 41,29 dan 67,86, dengan rata-rata N-Gain sebesar 44,14. Data ini menunjukkan bahwa kelompok eksperimen mengalami peningkatan *problem solving skill* yang lebih signifikan dibandingkan kelompok kontrol setelah penerapan multimedia interaktif berbasis AR. Adapun data hasil uji N-Gain data literasi digital dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil N-Gain Data Literasi Digital

Kelas	Eksperimen			Kontrol		
	Nilai	Pretest	Posttest	N-Gain	Pretest	Posttest
Rerata	54,69	83,06	59,78	54,29	69,77	32,50

Berdasarkan Tabel 3, didapatkan informasi bahwa rata-rata *pretest* dan *post-test* literasi digital pada kelompok eksperimen adalah 54,69 dan 83,06, dengan rata-rata N-Gain sebesar 59,78. Sebaliknya, kelompok kontrol memiliki nilai rata-rata *pretest* dan *post-test* masing-masing sebesar 54,29 dan 69,77, dengan rata-rata N-Gain sebesar 32,50. Data ini menunjukkan bahwa kelompok eksperimen mengalami peningkatan literasi digital yang lebih signifikan dibandingkan kelompok kontrol setelah penerapan multimedia interaktif berbasis AR.

e. Evaluation Stage

Tahap *evaluation* dilakukan dengan revisi akhir terhadap media pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan kritik dan saran para ahli dan pengguna serta angket respons siswa terhadap media. Adapun evaluasi terhadap empat aspek, yaitu media, materi, manfaat, dan minat,

dengan masing-masing aspek memperoleh persentase tinggi antara 85% hingga 90%, yang dikategorikan sebagai "Sangat Praktis". Rata-rata keseluruhan untuk semua aspek adalah 87%, juga tergolong dalam kategori "Sangat Praktis". Respon siswa terhadap kepraktisan produk dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Respon Siswa terhadap Kepraktisan Produk

No.	Aspek	Presentase	Kriteria
1.	Media	85%	Sangat Praktis
2.	Materi	86%	Sangat Praktis
3.	Manfaat	85%	Sangat Praktis
4.	Minat	90%	Sangat Praktis
	Rata-rata	87%	Sangat Praktis

2. Pembahasan

a. Analysis Stage

Analisis yang dilakukan dalam tahapan ini meliputi analisis media, analisis kurikulum dan analisis materi. Analisis media menunjukkan adanya kejenuhan dalam penggunaan media pembelajaran yang dominan buku teks. Pembelajaran yang hanya mengandalkan buku teks cenderung kurang efektif karena terbatasnya interaktivitas dan variasi dalam penyajian materi. Siswa dapat mengalami kesulitan dalam memahami konsep abstrak dan menerapkan pengetahuan dalam konteks nyata tanpa bantuan visual atau interaksi langsung (Guo *et al.*, 2018).

Lebih lanjut, analisis kurikulum menghasilkan materi yang sesuai untuk multimedia interaktif berbasis AR yaitu sistem tata surya. Fakta dalam penelitian ini didukung oleh teori terkait kekurangan dari *augmented reality* (AR) bahwa tidak semua materi pelajaran dapat disesuaikan dengan teknologi ini secara efektif. Konsep-konsep yang sangat abstrak atau teoretis akan sulit untuk direpresentasikan dengan baik dalam bentuk AR (Abdullah, 2022; Sartono & Laisaroh, 2022). Oleh karena itu, penggunaan AR perlu dipilih dengan hati-hati dan harus melalui analisis mendalam untuk memastikan bahwa penggunaannya benar-benar memberikan nilai tambah yang signifikan dalam konteks pembelajaran.

b. Design Stage

Pada tahapan ini, peneliti menganalisis penggunaan aplikasi Assemblr untuk membuat *augmented reality*. Peneliti juga membuat rancangan multimedia interaktif menggunakan aplikasi *Canva* serta menganalisis cara memadukan AR ke dalam multimedia interaktif tersebut. Pada tahap ini, peneliti juga mulai membuat rancangan instrumen penilaian berupa soal *pretest* dan *post-testproblem-solving skill* serta instrumen angket literasi digital. Memperhatikan tahap desain dalam penelitian *Research and Development (RnD)* sangat penting karena tahap ini menentukan kerangka kerja dan metodologi yang digunakan untuk mengembangkan inovasi atau produk baru (Samsudin *et al.*, 2021). Desain yang baik membantu memastikan bahwa tujuan penelitian tercapai secara efektif, proses pengembangan berjalan lancar, dan hasil yang dihasilkan dapat diimplementasikan dengan baik dalam praktik (Fajari & Meilisa, 2022).

c. Development Stage

Tahap ini terdiri dari beberapa langkah di antaranya, yaitu: a) mengembangkan multimedia interaktif berbasis *augmented reality* dan instrumen penelitian yang selanjutnya akan dievaluasi oleh para ahli, b) penilaian terhadap media pembelajaran yang dilakukan oleh para ahli yang berkompeten di bidang media, materi dan bahasa serta mampu memberikan kritik dan saran agar penyusunan media menjadi lebih baik, dan c) melakukan revisi atas media yang telah divalidasi oleh ahli berdasarkan pertimbangan dan saran serta kritik dari para ahli media, materi dan bahasa. Perlu adanya penilaian oleh para ahli yang berkompeten di bidang media, materi, dan bahasa dalam penelitian pengembangan media pembelajaran karena *expert* memiliki keahlian yang diperlukan untuk mengevaluasi kualitas dan efektivitas media tersebut secara holistik (Trust & Pektas, 2018). Penilaian ini memastikan bahwa media pembelajaran tidak hanya memenuhi standar keilmuan, tetapi juga mampu menyampaikan materi pelajaran dengan tepat dan menarik bagi target audiensnya (Samsudin *et al.*, 2021).

d. Implementation Stage

Berdasarkan hasil tes uraian terbuka, data mengindikasikan bahwa terdapat penerapan multimedia interaktif berbasis AR pada kelompok eksperimen lebih efektif dalam meningkatkan *problem solving skill* siswa dibandingkan dengan kelompok kontrol. Uji N-Gain juga menunjukkan bahwa kelompok eksperimen mengalami peningkatan *problem solving skill* yang lebih signifikan dibandingkan kelompok kontrol setelah penerapan multimedia interaktif berbasis AR. Hasil penelitian ini didukung oleh teori konstruktivis menekankan bahwa siswa membangun pengetahuan siswa sendiri melalui interaksi aktif dengan materi pembelajaran (Güler, 2018).

Multimedia interaktif berbasis *augmented reality* (AR) memberikan pengalaman belajar yang mendalam dan relevan dengan dunia nyata, yang secara langsung mendukung pengembangan keterampilan pemecahan masalah dengan memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi, merancang solusi, dan menerapkan konsep-konsep dalam konteks praktis (Primamukti & Farozin, 2018; Wardani *et al.*, 2019).

Penelitian ini juga memperkuat pandangan teori kognitif, pembelajaran efektif terjadi ketika siswa aktif terlibat dalam memproses informasi, menghubungkan konsep-konsep baru dengan pengetahuan yang sudah ada, dan mengembangkan kemampuan analitis siswa (Primamukti & Farozin, 2018). Penggunaan AR dalam multimedia interaktif memfasilitasi proses ini dengan menyajikan informasi secara visual dan memungkinkan siswa untuk berinteraksi langsung dengan objek virtual yang memerlukan pemecahan masalah (Tsai *et al.*, 2020).

Lebih lanjut lagi, data juga menunjukkan bahwa kelompok eksperimen mengalami peningkatan literasi digital yang lebih signifikan dibandingkan kelompok kontrol setelah penerapan multimedia interaktif berbasis AR. Data N-Gain juga mengindikasikan bahwa penerapan multimedia interaktif berbasis AR yang diberikan pada kelompok eksperimen lebih efektif dalam meningkatkan literasi digital siswa dibandingkan dengan

kelompok kontrol. Hasil penelitian ini sesuai dengan beberapa penelitian yang menyatakan bahwa multimedia interaktif berbasis AR memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan langsung relevan dengan kehidupan siswa, sehingga siswa cenderung lebih terlibat dan bersemangat untuk mengeksplorasi konsep-konsep digital (Fajari *et al.*, 2023).

Melalui pemanfaatan simulasi dan manipulasi objek virtual, siswa dapat mengasah keterampilan siswa dalam menggunakan teknologi, mengeksplorasi sumber daya digital, dan membangun pemahaman yang lebih mendalam terhadap lingkungan digital siswa (Abdullah, 2022; Sartono & Laisaroh, 2022). Selain itu, evaluasi mendalam terhadap penggunaan teknologi dalam pembelajaran mengonfirmasi bahwa integrasi AR dalam multimedia interaktif memainkan peran penting dalam mempercepat perkembangan keterampilan literasi digital siswa (Fajari & Meilisa, 2022).

e. Evaluation Stage

Berdasarkan data angket respons siswa, rata-rata keseluruhan jawaban siswa untuk semua aspek multimedia interaktif berbasis AR adalah 87%, juga tergolong dalam kategori "Sangat Praktis". Hal tersebut dapat terjadi karena multimedia interaktif berbasis AR memberikan pengalaman belajar yang langsung relevan dengan kehidupan nyata siswa, memungkinkan siswa untuk berinteraksi dengan konten secara aktif dan mendalam (Majeed & Ali, 2020; Ziden *et al.*, 2022). Teknologi AR menambahkan dimensi interaktif yang memikat, yang membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan praktis bagi siswa, sehingga siswa merasa terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran (Agus Kamiana *et al.*, 2019; Rukayah *et al.*, 2022).

D. Penutup

Adapun hasil penelitian menunjukkan: (1) tahap *analysis* dilaksanakan dengan analisis media, analisis kurikulum dan analisis materi; (2) tahap *design* dilaksanakan dengan merancang *prototype* serta instrumen penelitian; (3) tahap *development* dilaksanakan dengan pengembangan *prototype* dan instrumen penelitian, validitas dan

reliabilitas instrumen serta perbaikan *prototype*; (4) tahap *implementation* dilaksanakan melalui uji coba multimedia interaktif berbasis *augmented reality*; (5) tahap *evaluation* dilaksanakan dengan analisis serta analisis data keterampilan pemecahan masalah dan literasi digital menggunakan *N-gain score* dan analisis angket respons siswa yang menunjukkan bahwa tingkat kepraktisan produk dikategorikan sangat praktis. Simpulan penelitian ini adalah multimedia interaktif berbasis *augmented reality* dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan literasi digital siswa sekolah dasar.

Prospek pengembangan hasil penelitian ini mencakup perluasan materi pelajaran lain dan penyesuaian dengan berbagai kurikulum di tingkat pendidikan yang berbeda. Di masa depan, aplikasi penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut untuk mencakup bidang studi lain, serta memperluas cakupan teknologi AR dengan fitur yang lebih canggih seperti kecerdasan buatan dan interaksi real-time. Hasil penelitian ini juga membuka peluang untuk kolaborasi dengan pengembang perangkat lunak pendidikan dan institusi pendidikan lainnya, guna menciptakan ekosistem pembelajaran yang lebih interaktif dan efektif.

Ucapan Terimakasih

Terima kasih kepada siswa, guru dan kepala sekolah SDN 1 Pakuncen dan SDN Batok Bali atas ketersediaannya menjadi subjek penelitian dan mendukung terlaksananya penelitian ini.

Daftar Referensi

- Abdullah, N. (2022). Augmented Reality: The Effect in Students' Achievement, Satisfaction and Interest in Science Education. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 21(5), 326-350. <https://doi.org/https://doi.org/10.26803/ijlter.21.5.17>.
- Agus Kamiana, K., Windu, M., Kesiman, A., & Pradnyana, G. A. (2019). Pengembangan Augmented Reality Book sebagai Media

- Pembelajaran Virus Berbasis Android. *Karmapati*, 8(2), 1-7. <https://doi.org/10.23887/karmapati.v8i2.18351>.
- Ambarwati, D., Wibowo, U. B., Arsyadanti, H., & Susanti, S. (2022). Studi Literatur: Peran Inovasi Pendidikan pada Pembelajaran Berbasis Teknologi Digital. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 8(2), 173-184. <https://doi.org/10.21831/jitp.v8i2.43560>.
- Fajari, L. E. W., Dayurni, P., & Rahayu, A. (2023). Meta-Analysis Study: The Effect of Augmented Reality on Student Learning Outcomes. *International Journal of Asian Education*, 4(1), 49-57. <https://doi.org/10.46966/ijae.v4i1.301>.
- Fajari, L. E. W., & Meilisa, R. (2022). The Development of Augmented Reality to Improve Critical Thinking and Digital Literacy Skills of Elementary School Students. *Dwija Cendekia: Jurnal Riset Pedagogik*, 6(3), 1-23. <https://doi.org/10.20961/jdc.v6i3.65687>.
- Fajari, L. E. W., Sarwanto, & Chumdari. (2020). Influence of PBL-based multimedia and learning motivation on students' critical-thinking skills in elementary schools. *Journal of Physics: Conference Series*, 1511(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1511/1/012012>.
- Fitria, D., Lufri, L., Elizar, E., & Amran, A. (2023). 21st Century Skill-Based Learning (Teacher Problems In Applying 21st Century Skills). *International Journal Of Humanities Education and Social Sciences (IJHESS)*, 2(4), 130-145. <https://doi.org/10.55227/ijhess.v2i4.409>.
- Güler, S. (2018). Podcast Applications in Pre-service Language Teacher Education from a Constructivist Perspective. *World Journal on Educational Technology*, 10(3), 131-141. <https://doi.org/10.18844/wjet.v10i3.3552>.
- Guo, D., Wright, K. L., & McTigue, E. M. (2018). A Content Analysis of Visuals in Elementary School Textbooks. *The Elementary School Journal*, 119(2), 244-269. <https://doi.org/10.1086/700266>.
- Jannah, R., & Oktaviani, R. N. (2022). Pengaruh Penggunaan Media Augmented Reality Terhadap Kemampuan Literasi Numerasi Digital Pada Pembelajaran Matematika Materi Penyajian Data Kelas V MI At-Taufiq. *Jurnal Ibriez*, 7(2), 123-137. <https://doi.org/10.21154/ibriez.v7i2.283>.
- Karatepe, R., & Karakuş, İ. (2021). An Investigation on the Relationship Between Learner's Skills and Perceptions to Use Information and

- Communication Technologies (Ict) and 21st Century Skills (C21 Skills) in Education. *International Journal of Progressive Education*, 17(6), 259–269. <https://doi.org/10.29329/ijpe.2021.382.18>.
- Keleş, T. (2022). Investigation of high school students' creative problem-solving attributes. *Journal of Pedagogical Research*, 6(4), 66–83. <https://doi.org/10.33902/JPR.202215433>.
- Kim, S., Raza, M., & Seidman, E. (2019). Improving 21st-century teaching skills: The key to effective 21st-century learners. *Research in Comparative and International Education*, 14(1), 99–117. <https://doi.org/10.1177/1745499919829214>.
- Maesari, C., Marta, R., & Yusnira, Y. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, 2(1), 12–20. <https://doi.org/10.31004/jpdk.v1i2.531>.
- Majeed, Z. H., & Ali, H. A. (2020). A review of augmented reality in educational applications. *International Journal of Advanced Technology and Engineering Exploration*, 7(62), 20–27. <https://doi.org/10.19101/IJATEE.2019.650068>.
- Muhlisin, A., Sarwanti, S., Jalunggono, G., Yusliwidaka, A., Mazid, S., & Mohtar, L. E. (2022). Improving students' problem-solving skills through RIAS model in science classes. *Cakrawala Pendidikan*, 41(1), 284–294. <https://doi.org/10.21831/cp.v41i1.47263>.
- Olii, S., & Yusuf, R. (2021). Literasi Digital Menuju Era Masyarakat 5.0 Di Sekolah Dasar. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Dasar*, 192–200. <https://ejurnal.pps.ung.ac.id/index.php/PSNPD/article/view/1065>.
- Perdana, R., Yani, R., Jumadi, J., & Rosana, D. (2019). Assessing Students' Digital Literacy Skill in Senior High School Yogyakarta. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 8(2), 169. <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v8i2.17168>.
- Pratiwi, D. T., & Alyani, F. (2022). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas V SD Pada Materi Pecahan. *Journal for Lesson and Learning Studies*, 5(1), 136–142. <https://doi.org/10.23887/jlls.v5i1.49100>.
- Primamukti, A. D., & Farozin, M. (2018). Utilization of interactive multimedia to improve learning interest and learning achievement

- of child. *Jurnal Prima Edukasia*, 6(2), 111–117. <https://doi.org/10.21831/jpe.v6i2.19183>.
- Rifa'i, M. R., Prohandono, T., & Bektiarso, S. (2024). Peran Guru Dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Digital Siswa di Era Merdeka Belajar. *MUBTADI: Jurnal Pendidikan Ibtidaiyah*, 5(2), 106–116. <https://doi.org/10.19105/mubtadi.v5i2.111514>.
- Rukayah, Daryanto, J., Atmojo, I. R. W., Ardiansyah, R., Saputri, D. Y., & Salimi, M. (2022). Augmented Reality Media Development in STEAM Learning in Elementary Schools. *Ingenierie Des Systemes d'Information*, 27(3), 463–471. <https://doi.org/10.18280/isi.270313>.
- Samsudin, R., Sulaiman, R., Guan, T. T., Yusof, A. M., Firdaus, M., & Yaacob, C. (2021). Mobile Application Development trough ADDIE Model. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 10(2), 1017–1027. <https://doi.org/10.6007/IJARPED/v10-i2/10328>.
- Sari, I. K., Nasriadi, A., Agustiani, R., & Nursalim, R. (2021). Analysis of Student s ' Mathematical Problem-Solving Skills Method. *Journal of Hunan University (Natural Sciences)*, 48(9), 281–289. <http://jonuns.com/index.php/journal/article/view/705>.
- Sartono, K. E., & Laisaroh, A. (2022). Augmented reality-based textbook innovation as learning media for learning from home. *Jurnal Kependidikan Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 6(1), 93–102. <https://doi.org/10.21831/jk.v6i1.39893>.
- Siswanto, R. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Bahasa Inggris Kelas 10 untuk Meningkatkan Writing Skills Siswa. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 6(2), 539–550. <https://doi.org/10.26811/didaktika.v6i2.711>.
- Siswanto, R. (2023). Evaluasi Penggunaan E-Learning dalam Pendidikan Ekonomi: Tinjauan Studi Literatur. *Antroposen: Journal of Social Studies and Humaniora*, 2(1), 46–52. <https://doi.org/10.33830/antroposen.v2i1.5229>.
- Trust, T., & Pektas, E. (2018). Using the ADDIE Model and Universal Design for Learning Principles to Develop an Open Online Course for Teacher Professional Development. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 34(4), 219–233. <https://doi.org/10.1080/21532974.2018.1494521>.

- Tsai, C.-Y., Liu, T.-Y., Lu, Y.-H., & Nisar, H. (2020). A novel interactive assembly teaching aid using multi-template augmented reality. *Multimedia Tools and Applications*, 79(43), 31981–32009 <https://doi.org/10.1007/s11042-020-09584-0>.
- Wahyuni, F. T., Sujadi, I., & Subanti, S. (2016). Proses Berpikir Reflektif Siswa Kelas VII SMP Negeri 3 Polanharjo Klaten Dalam Pemecahan Masalah Pecahan. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 4(4), 457–466. <https://jurnal.uns.ac.id/jpm/article/view/10908>.
- Wardani, D., I Nyoman, S., & Abdul, C. (2019). Developing Interactive Multimedia Model 4D for Teaching Natural Science Subject. *International Journal of Educational Research*, 7(1), 63–72. <https://www.ijern.com/january-2019.php>.
- Winarni, S., Kumalasari, A., Marlina, M., & Rohati, R. (2021). Efektivitas Video Pembelajaran Matematika Untuk Mendukung Kemampuan Literasi Numerasi Dan Digital Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(2), 574. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i2.3345>.
- Ziden, A. A., Aidil, A., Ziden, A., & Ifedayo, A. E. (2022). Effectiveness of Augmented Reality (AR) on Students' Achievement and Motivation in Learning Science Augmented Reality in Science Subject. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(4), 1–12. <https://doi.org/10.29333/ejmste/11923>.

