Analisis Model Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* di Sekolah Dasar

Galih Aditya Purboyo*[1], Wasino Wasino[2], Sarwi Sarwi[3], Bambang Subali[4], Nuni Widiarti[5]
[1,2,3,4,5]Universitas Negeri Semarang, Indonesia
E-mail: galihadityapurboyo@students.unnes.ac.id

Article Info
Article History
Received: 2024-12-15
Revised: 2025-01-22
Published: 2025-02-04

Keywords:
Learning Media;
Augmented reality;
Elementary School;
Systematic Review.

Abstract
The use of *augmented reality* (AR)-based learning media is increasingly being used, especially in elementary schools. This study aims to present an overview of the development of AR-based applications in learning in elementary schools. The method used in this research is systematic review by searching for scientific articles sourced from Google Scholar through Publish or Perish with the title word *augmented reality*-based application development in learning in elementary schools in the range of 2020 to 2024. The articles that have been obtained are 770 articles which are then extracted to get articles that are focused and relevant to the topic of study. After the extraction process, 25 articles were found that were relevant to the study topic. The analysis revealed that there are various models in the research and development of *augmented reality*-based learning media in the span of 2020-2024, which include the ADDIE model, Lee & Owens, MDLC (Multimedia Design Life Cycle), SDLC (Software Design Life Cycle), Incremental, Waterfall, prototype model, Sugiyono, and Borg & Gall. Through these research and development models, all *augmented reality*-based learning media analyzed were declared valid and suitable for use in learning.

Artikel Info
Sejarah Artikel
Diterima: 2024-12-15
Direvisi: 2025-01-22
Dipublikasi: 2025-02-04

Kata kunci:
Media Pembelajaran;
Augmented Reality;
Sekolah Dasar;
Tinjauan Literatur Sistematis.

Abstrak
Penggunaan media pembelajaran berbasis *augmented reality* (AR) semakin banyak digunakan, terutama di sekolah dasar. Penelitian ini bertujuan untuk menyajikan gambaran mengenai pengembangan aplikasi berbasis AR dalam pembelajaran di sekolah dasar. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah systematic review dengan melakukan pencarian artikel ilmiah yang bersumber dari google scholar melalui *Publish or Perish* dengan kata judul pengembangan aplikasi berbasis *augmented reality* dalam pembelajaran di sekolah dasar pada rentang tahun 2020 sampai 2024. Artikel yang telah diperoleh adalah 770 artikel yang kemudian diekstraksi untuk mendapatkan artikel yang fokus dan relevan dengan topik kajian. Setelah proses ekstraksi, didapati 25 artikel yang relevan dengan topik kajian. Hasil analisis mengungkapkan terdapat beragam model dalam penelitian dan pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality* dalam rentang waktu tahun 2020-2024, yang meliputi model ADDIE, *Lee & Owens*, MDLC (*Multimedia Design Life Cycle*), SDLC (*Software Design Life Cycle*), *Incremental, Waterfall, prototype model,* Sugiyono, serta Borg & Gall. Melalui model-model penelitian dan pengembangan tersebut, seluruh media pembelajaran berbasis *augmented reality* yang dianalisis dinyatakan valid dan layak digunakan dalam pembelajaran.

I. PENDAHULUAN

IPAS (IPA dan IPS) di sekolah dasar sering menyajikan materi abstrak, seperti struktur bumi, yang sulit divisualisasikan. Pembelajaran biasanya menggunakan model dua dimensi statis atau penjelasan verbal yang kurang menarik. Visualisasi tiga dimensi dinilai lebih efektif untuk membantu siswa memahami konsep secara mendalam (Shibata *et al.*, 2021). Seiring dengan perkembangan teknologi, *augmented reality* (AR) muncul sebagai inovasi yang menjanjikan untuk menjawab tantangan tersebut. AR, yang menggabungkan dunia nyata dengan elemen-elemen virtual melalui visualisasi yang menampilkan objek tiga dimensi melalui integrasi objek virtual seperti gambar, seolah-olah memiliki objek fisik yang sama dengan kenyataan (Peikos & Sofianidis, 2024).

Selain itu, pembelajaran yang memanfaatkan AR dipandang lebih baik daripada buku digital yang dapat menyebabkan kelelahan indera penglihatan yang tinggi (Weng *et al.*, 2020). Ada tiga fitur dalam AR, yaitu kombinasi objek virtual dan nyata, interaksi waktu nyata, dan tentu saja objek 3D. Hal ini memungkinkan objek virtual ditambahkan ke lingkungan nyata untuk meningkatkan pemahaman pengguna terhadap objek tersebut, kemudian berinteraksi dengannya (Liu *et al.*, 2023). Pada mata pelajaran khusus, seperti astronomi, bentuk bumi, dan

sebagainya, AR dianggap mampu untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan visuospasial (Ferrari *et al.*, 2024).

Berdasarkan pendahuluan, tujuan dari tinjauan literatur ini adalah untuk menyajikan gambaran umum tentang model pengembangan media berbasis AR dalam pembelajaran di sekolah dasar. Tinjauan ini akan mengidentifikasi berbagai jenis aplikasi AR yang telah dikembangkan, model pengembangan, dan dampaknya terhadap hasil belajar siswa. Diharapkan kajian ini dapat memfasilitasi peneliti selanjutnya yang akan meneliti lebih lanjut mengenai pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality* di sekolah dasar.

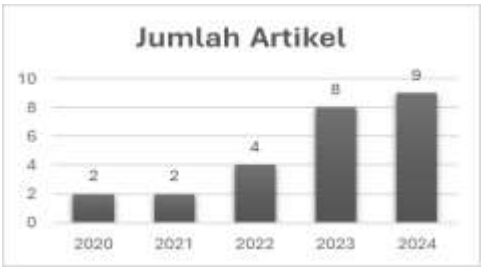
II. METODE PENELITIAN

Penulisan artikel ini menggunakan pendekatan tinjauan literatur melalui model systematic literature review (SLR). Proses penulisan dimulai dengan menentukan topik, yaitu pengembangan media pembelajaran berbasis augmented reality di sekolah dasar. Artikel dicari menggunakan Google Scholar melalui Publish or Perish untuk periode 2020-2024, menghasilkan 770 publikasi. Penyaringan dilakukan melalui Convidence untuk menghindari duplikasi, menyaring judul, abstrak, dan full text. Setelah proses ini, tersisa 25 artikel relevan untuk dianalisis lebih lanjut.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

25 artikel yang telah disaring kemudian dikelompokkan berdasarkan tahun terbit artikel dan menghasilkan data yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram tahun terbitnya artikel

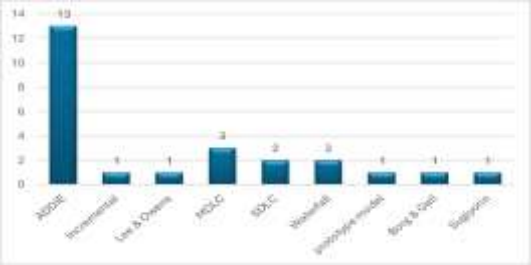
Gambar 2 menunjukkan variasi frekuensi publikasi artikel yang relevan dengan studi literatur ini. Untuk memudahkan analisis, semua artikel ditelaah dengan menggunakan matriks artikel. Matriks yang digunakan merupakan penggolongan yang meliputi model RnD yang digunakan, para penulis yang mengembangkan media, dan tahun publikasi. Analisis pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality* di sekolah dasar dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Artikel

Model RnD	Penulis	Tahun Terbit
ADDIE	Ni Dinayusadewi, Gusti Ngurah, Sastra Agustika	(2020)
ADDIE	Arif Setiawan, Hanafi Bagus	(2021)
ADDIE	Valentina Rossi Wibowo, Kharisma Putri, Bagus Mukmin, Valentina Wibowo	(2022)
ADDIE	Rifa'atul Mahmudah, Musabihatul Kudsiah, Zulfikar Ahmadi	(2023)
ADDIE	Nizar Junjunan, Umi Hayati, Irfan Ali	(2023)
ADDIE	Crisna Wijaya, Sukma, I Gede Margunayasa, Basilius Werang	(2023)
ADDIE	Putri Novia, Yatim Riyanto	(2023)
ADDIE	Siti Hidayah, Elvi Mailani, Risma Sitohang, Nurmayani, Apiek Gandamana	(2024)
ADDIE	Winda Uno	(2024)
ADDIE	Laila Khasanah, Murfiah Wulandari	(2024)
ADDIE	Lestari Hidayat	(2024)
ADDIE	Ade Zumroh	(2024)
ADDIE	Neza Chofifah, Nyamik Sesanti, Sri Rahayu	(2024)
Incremental	Muhammad Rafiko, Dandi Sunardi, Agung Hidayah	(2022)
Lee & Owens	Nelva Hendra, Saputra, Salim, Hendra Saputra, Nurul Idhayani, Kukuh Tri, Prasetiyo	(2020)
MDLC	Jimmy Pratama	(2021)
MDLC	Ashabi Tohir Muhammad Randyka Rojat	(2022)
MDLC	Somadayo, Mohamad Jamil, Kodrat Karim	(2024)
SDLC	Elga Yuan Saputra, Moh. Ali Romli	(2023)
SDLC	Advis Fahrul, Mutaqin Kafilahudin, Akbar	(2024)
Waterfall	Fettiana Gianadevi, Revida Napitupulu	(2022)
Waterfall	Muhammad Aliefiudin, Yuli Asriningtias	(2023)
Prototype Model	Aprilla Fortuna, Ikhwan Rahmansyaf, Febri Prasetya	(2023)
Borg & Gall	Ahmad Suriansyah, Akhmad Riandy Agusta, Ratna Purwanti, Muhammad Adiattoni, Dewi Nurmala, Hapipah	(2023)
Sugiyono	Nurul Fajariyah, Umi Hanik	(2024)

B. Pembahasan

Hasil analisis artikel menunjukkan beberapa model penelitian dan pengembangan yang meliputi ADDIE, Lee & Owens, MDLC, SDLC, Incremental, Waterfall, model prototipe, Sugiyono, dan Borg & Gall. Grafik jumlah penggunaan beberapa model tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Hasil Analisis Model R&D

Jenis-jenis model penelitian dan pengembangan ini memiliki pendekatannya masing-masing. Model ADDIE merupakan salah satu model penelitian dan pengembangan yang paling umum digunakan, terutama dalam pengembangan program di bidang pendidikan. ADDIE adalah singkatan dari *Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation* (Chofifah *et al.*, 2024; Dinayusadewi & Agustika, 2020; Hidayah *et al.*, 2024; Junjunan *et al.*, 2023; Mahmudah *et al.*, 2023; Khasanah & Wulandari, 2024; Rahmawati *et al.*, 2023; Setiawan & Panuntun, 2021; Sukma *et al.*, 2023; Uno, 2024; Wibowo *et al.*, 2022; Zumroh, 2024).

Banyak produk yang dihasilkan dari pengembangan model ADDIE dan menunjukkan efektivitasnya. Penelitian Dinayusadewi & Agustika (2020) mengungkapkan bahwa aplikasi pembelajaran geometri mendapat tanggapan positif. Ahli materi dan desain media menilai aplikasi ini sangat layak dengan kualitas konten dan tampilan yang memenuhi standar pendidikan. Guru memberikan skor rata-rata 89,33%, menandakan aplikasi ini relevan dan efektif dalam pembelajaran di kelas. Siswa memberikan nilai rata-rata sebesar 83,73% pada aplikasi ini. Penelitian Setiawan (2021) membuktikan keberhasilan pengembangan aplikasi geometri berbasis AR dengan menyertakan rumus dan latihan soal. Pengujian blackbox dan compatibility berhasil 100%, yang menunjukkan desain aplikasi baik dan optimal dalam menjalankan fungsinya sebagai media pembelajaran. Penelitian Wibowo et al. (2022) juga menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis AR pada materi penggolongan hewan kelas V SD memiliki validitas tinggi (85,52%) dan kepraktisan sangat tinggi (93,5%) berdasarkan penilaian ahli, guru, dan siswa. Media ini mudah digunakan dan meningkatkan keterlibatan siswa. Studi Kudsiah et al. (2023) mencatat bahwa modul yang dikembangkan memperoleh nilai validasi "sangat baik" sebesar 94%, dengan tingkat persetujuan siswa mencapai 96,6%, menandakan modul tersebut efektif dan menarik dalam menyampaikan materi bangun ruang. Junjunan et al. (2023) didapati pada keberhasilan pengujian *black box* dan *white box* 100%, serta mendapat evaluasi positif dari ahli konten dan media terkait efektivitasnya. Sukma et al. (2023) melaporkan validasi ahli sebesar 90,68%, didukung tanggapan positif guru dan siswa terhadap kepraktisan media AR, yang mudah digunakan serta meningkatkan partisipasi siswa. Kemudiah, Rahmawati & Riyanto (2023) menemukan bahwa pengembangan media *Android Augmented Reality Smart Card* (AARSC) memperoleh nilai validitas 86% dengan kepraktisan tinggi menurut guru dan siswa. Media ini efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa, terlihat dari skor n-gain aspek kognitif dan sikap siswa yang meningkat.

Tahun 2024, berbagai penelitian mengadaptasi model ADDIE. Penelitian Hidayah et al. (2024) membuat media pembelajaran matematika berbasis AR dengan Unity 3D pada materi luas bangun datar. Hasil ahli media sebesar 89%, ahli materinya sebesar 90%, dan tingkat kepraktisan sebesar 94% menunjukkan bahwa media ini dirancang baik, relevan, mudah digunakan, dan efektif sebagai media pembelajaran. Penelitian Uno pada tahun 2024 mengungkapkan bahwa dalam media berbasis AR skor rata-rata memahami konsep IPA meningkat dari 65 menjadi 85. Hal ini terjadi karena kemampuan visualisasi interaktif AR sangat membantu siswa sehingga lebih mudah dalam memahami konsep abstrak. Seperti temuan Wulandari & Khasanah (2024), disebutkan bahwa kartu kuartet berbasis AR adalah efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas V SD dalam materi organ pernapasan pada hewan. Media ini memiliki nilai validitas yang tinggi, yaitu 93% dan 95%, dan respons positif siswa adalah 97,6%, menandakan bahwa media ini menarik dan memotivasi siswa. Penelitian Hidayat (2024) menemukan bahwa media AR

pada materi tata surya memiliki validitas tinggi (93%) dan mampu meningkatkan motivasi belajar siswa, dengan 80% siswa mencapai kriteria keberhasilan pembelajaran. Terakhir, penelitian Chofifah et al. (2024) menunjukkan bahwa media ARBA dengan pendekatan RME pada materi bangun ruang dinilai valid dan sangat valid oleh para ahli dengan persentase 72% dan 85%. Media ini terbukti memenuhi kriteria kevalidan dan efektif digunakan dalam pembelajaran.

Model lainnya, yaitu Inkremental adalah pendekatan pengembangan perangkat lunak di mana persyaratan dipecah menjadi fungsi-fungsi yang dikembangkan secara bertahap, termasuk analisis, desain, pengkodean, dan pengujian. Sebuah studi oleh Rafiko *et al*. (2022) menunjukkan bahwa pembelajaran ruang berbasis AR dengan spidol meningkatkan pemahaman siswa tentang geometri tiga dimensi. Umpan balik positif dari para guru menunjukkan bahwa 85% dari mereka menganggap aplikasi ini bermanfaat, dengan efektivitas mencapai 90%.

Model selanjutnya yaitu Lee & Owens meliputi 4 tahap yaitu analisis kebutuhan, desain atau perancangan, pengembangan dan implementasi, serta tahap terakhir yaitu evaluasi (Saputra *et al.*, 2020). Melalui model tersebut, penelitian dari H. N. Saputra *et al*. (2020) menunjukkan bahwa media yang dikembangkan dinilai oleh ahli media pembelajaran, ahli materi, dan kelompok kecil yang menyatakan tingkat kevalidan yang cukup tinggi. Dengan rata-rata penilaian 87,20% dari ahli media pembelajaran, 82,65% dari ahli materi, dan 80,89% dari kelompok kecil, maka dapat disimpulkan bahwa media AR ini secara keseluruhan valid untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Model Multimedia Development Life Cycle (MDLC) dan Software Development Life Cycle (SDLC) memiliki kesamaan dan juga perbedaan. Baik MDLC maupun SDLC didasarkan pada model Waterfall klasik dan mengambil pendekatan berurutan, dengan satu fase mengikuti penyelesaian fase lainnya. Keduanya berusaha memberikan landasan formal untuk pengembangan produk perangkat lunak yang efektif (Kafilahudin & Akbar, 2024; Pratama & Wendy, 2021; Saputra & Romli, 2023; Saputra *et al.*, 2020; Tohir & Rojat, 2022) Perbedaan di antara mereka dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbedaan antara Model MDLC dan SDLC

Aspek	MDLC	SDLC
Tujuan	Didesain khusus untuk proyek multimedia yang berisi teks, grafik, audio, video, dan animasi.	Digunakan untuk pengembangan perangkat lunak yang ekstensif di berbagai jenis aplikasi.
Proses	Berisi tahapan yang disesuaikan untuk menangani fitur multimedia, yang sering kali memerlukan pengujian dan penyempurnaan berulang.	Mencakup proses sistematis yang meliputi analisis, desain, eksekusi, dan pemeliharaan
Fleksibilitas	Dapat disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan multimedia yang unik, seperti prosedur produksi video.	Menyediakan berbagai paradigma, seperti Waterfall, Agile, dan Prototype, masing-masing dengan tingkat fleksibilitas yang berbeda-beda.
Tahapan	Biasanya mencakup tahapan seperti pra-produksi, produksi, dan pasca-produksi untuk proyek multimedia.	Langkah-langkah yang umum dilakukan meliputi pengumpulan kebutuhan, desain sistem, pengkodean, pengujian, dan penerapan.

Pada model MDLC, Somadayo *et al*. (2024) menemukan bahwa media pembelajaran bahasa Indonesia berbasis AR "Maitara" berhasil menunjukkan potensi AR dalam pendidikan bahasa. Uji fungsional mengkonfirmasi bahwa "Maitara" beroperasi secara efektif dan meningkatkan pembelajaran. Penelitian Tohir (2022) menunjukkan bahwa pengguna menilai aplikasi AR untuk warisan budaya di Museum Lampung secara positif, dengan rata-rata 83%. Hasil uji beta meningkat menjadi 88%, menunjukkan potensi penerimaan yang lebih besar. Pratama dan Wendy (2021) menemukan bahwa media anatomi tumbuhan berbasis Android secara efektif meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep abstrak. Visual yang menarik membantu pemahaman, dan peningkatan perangkat lunak sebelum distribusi menunjukkan komitmen terhadap kualitas.

Pada model SDLC, Studi dari Saputra dan Romli pada tahun 2023 mengungkapkan bahwa media pembelajaran AR dengan model 3D efektif dalam meningkatkan keterlibatan siswa dalam pemahaman. Ketepatan pelacakan penanda memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan objek virtual secara real time. Kafilahudin dan Akbar (2024) membuat aplikasi Android AR untuk sistem pernapasan hewan melalui visualisasi 3D organ tubuh dengan menggunakan spidol kertas. Media ini membantu siswa memahami struktur dan fungsi organ pernapasan secara lebih detail dan nyata.

Model RnD lain, yaitu Model waterfall meliputi: analisis kebutuhan untuk persyaratan proyek; desain sistem yang mencakup arsitektur dan spesifikasi; implementasi melalui pengkodean dan pengujian unit; pengujian menyeluruh untuk memastikan kualitas perangkat lunak; penerapan setelah pengujian; dan pemeliharaan untuk kebutuhan pengguna (Aliefiudin & Asriningtias, 2023; Gianadevi *et al*., 2022). Melalui model ini, Gianadevi *et al*. (2022) menunjukkan bahwa media berbasis AR untuk anatomi manusia memberikan siswa model struktur 3D interaktif yang memfasilitasi pemahaman siswa. Aliefiudin dan Asriningtias (2023) telah merancang aplikasi AR berbasis Android untuk mempelajari tarian tradisional Papua secara detail. Penelitian ini menunjukkan potensi AR dalam melestarikan dan mempromosikan warisan budaya, khususnya tarian tradisional.

Model prototipe R&D menciptakan versi awal produk pertama untuk mendapatkan umpan balik guna menyempurnakan produk. Tahapan dalam proses ini meliputi pengumpulan kebutuhan, desain cepat, pembuatan prototipe, evaluasi pengguna, penyempurnaan, implementasi, dan pemeliharaan (Fortuna et al., 2023). Media pembelajaran bencana berbasis AR terbukti efektif untuk bencana kebakaran menurut Fortuna et al. Pengujian blackbox dilakukan untuk memvalidasi fungsionalitas yang diharapkan dari aplikasi.

Model Borg & Gall dikembangkan berdasarkan 10 tahap yaitu: penelitian, perencanaan, pengembangan produk, uji coba lapangan, revisi produk, uji coba utama, revisi operasional, uji coba operasional, revisi akhir, dan implementasi (Suriansyah *et al*., 2023). Penelitian yang dilakukan oleh Suriansyah *et al*. (2023) menyajikan bukti keefektifan Media Gawi Manuntung dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, logika, dan pemecahan masalah analitik pada remaja. Media ini juga menumbuhkan nilai-nilai seperti disiplin, kerja keras, kemandirian, dan tanggung jawab.

Model terakhir, Model Sugiyono terdiri dari 10 tahap: identifikasi masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi, revisi, uji coba, dan produksi massal (Fajariyah & Hanik, 2024). Fajariyah dan Hanik (2024) membuktikan bahwa media pembelajaran berbasis AR untuk siswa kelas 5 SD valid dan layak digunakan. Aktivitas guru dan siswa menunjukkan keterlibatan yang tinggi terhadap media ini untuk meningkatkan perhatian dan membantu penyampaian materi. Analisis pretest dan post-test menggunakan uji Mann Whitney menunjukkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan pada hasil belajar siswa, dan dengan demikian media berbasis AR efektif untuk meningkatkan pemahaman.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Kajian literatur ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis AR dapat dikembangkan dengan menggunakan model-model seperti ADDIE, Lee & Owens, MDLC, SDLC, Incremental, Waterfall, prototipe, Sugiyono, dan Borg & Gall. Validasi dilakukan oleh ahli materi, media, dan bahasa. Uji validitas setiap artikel yang dianalisis memiliki karakteristiknya masing-masing, tergantung model yang digunakan. Namun, semua hasil validasi oleh para ahli dari semua artikel yang dianalisis menyatakan bahwa setiap pengembangan media pembelajaran berbasis AR valid dan layak untuk digunakan.

Penulisan artikel ini tentunya memiliki keterbatasan. Penelitian ini berfokus pada pendekatan penelitian dan pengembangan yang digunakan dalam pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality* dan menilai tingkat kelayakan media yang dievaluasi oleh para ahli. Oleh karena itu, peneliti mengharapkan adanya kajian yang lebih mendalam yang dapat memberikan hasil dan wawasan baru yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pendidikan.

B. Saran

Penggunaan media pembelajaran dengan *augmented reality* dapat memberikan variasi

dalam penyampaian materi, memancing minat belajar siswa, dan meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran, sehingga guru dan peneliti dapat mempertimbangkan model penelitian dan pengembangan media pembelajaran *augmented reality* yang dibahas dalam artikel ini. Meskipun ada penelitian yang mengatakan bahwa media berbasis a*ugmented reality* belum diterapkan secara optimal di sekolah dan perlu adanya sosialisasi dan pelatihan yang lebih luas mengenai kebutuhan berbagai materi berbasis *Augmented reality* yang perlu dikembangkan, namun hal ini seharusnya menjadi pemicu bagi peneliti selanjutnya untuk dapat mengembangkan media pembelajaran berbasis *Augmented reality* lebih lanjut dan sesuai dengan kebutuhan materi yang ada di sekolah.

DAFTAR RUJUKAN

Aliefiudin, M.H. & Asriningtias, Y. 2023. Pengembangan Aplikasi Augmented Reality Berbasis Android Pada Pengenalan Tarian Adat Papua. *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, 4(3): 1777–1787. Tersedia di https://djournals.com/klik/article/view/1435.

Chofifah, N., Sesanti, N.R. & Rahayu, S. 2024. Media Pembelajaran ARBA (Augmented Reality Berbasis Assemblr EDU) Dengan Pendekatan Realistic Mathematics Education (RME) Pada Materi Bangun Ruang Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 2(8): 521–532.

Dinayusadewi, N.P. & Agustika, G.N.S. 2020. Development Of Augmented Reality Application As A Mathematics Learning Media In Elementary School Geometry Materials. *Journal of Education Technology*, 4(2): 204.

Fajariyah, N. & Hanik, U. 2024. Pengembangan Media Beruang Berbasis Augmented Reality untuk Kelas 5 Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 8(2): 1524–1534.

Ferrari, E., Teijón, P.H. & Ruiz, C. 2024. Unlocking the cosmos: evaluating the efficacy of augmented reality in secondary education astronomy instruction. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 13(8). Tersedia di https://doi.org/10.1007/s44322-024-00007-8.

Fortuna, A., Rahmansyaf, I., Prasetya, F., Syaputra, W.Z., Rahmadhani, D., Saklaili, S., Bagus, M.I., Linda, E.S., Andriani, W., Muhammad, T. & Deria, A. 2023. Design of Prototype Model Augmented Reality-Based Disaster Mitigation Learning Media as a Disaster Education Facility. *PAKAR Pendidikan*, 21(1): 44–57.

Gianadevi, F., Elviana & Napitupulu, R. 2022. Media Pembelajaran Anatomi Tubuh Manusia Berbasis Augmented Reality. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(1): 8497–8507.

Hidayah, S., Mailani, E., Sitohang, R. & Gandamana, A. 2024. Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Materi Luas Bangun Ruang Sisi Datar Berbasis Augmented Reality berbantuan Unity 3D Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research Volume*, 4: 95–111.

Hidayat, L. 2024. Pengembangan Media Belajar IPA Materi Tata Surya melalui Aplikasi Augmented Reality untuk Peningkatan Motivasi Belajar Siswa SD Negeri di Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal. *Journal of Education Research*, 5(1): 781–794.

Junjunan, N.N., Hayati, U. & Ali, I. 2023. Pengenalan Tata Surya Menggunakan Teknologi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Android Menggunakan Metode Addie. *Kopertip : Jurnal Ilmiah Manajemen Informatika dan Komputer*, 7(2): 54–59.

Kafilahudin, F.A. & Akbar, M. 2024. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Sistem Pernafasan Hewan Berbasis 3D Augmented Reality. *sudo Jurnal Teknik Informatika*, 3(1): 31–40.

Khasanah, L.N. & Wulandari, M.D. 2024. Pengembangan Media Kartu Kuartet Berbasis Augmented Reality Untuk Meningkatkan Hhasil Belajar Siswa Kelas 5. *Attadib: Journal of Elementary Education SINTA*, 8(2).

Liu, Q., Ma, J., Yu, S., Wang, Q. & Xu, S. 2023. Effects of an Augmented Reality-Based Chemistry Experiential Application on Student Knowledge Gains, Learning Motivation, and Technology Perception. *Journal of Science Education and Technology*, 32(2): 153–167. Tersedia di https://doi.org/10.1007/s10956-022-10014-z.

Mahmudah, R., Kudsiah, M., Ahmadi, Z. & Rohini 2023. Pengembangan Modul Interaktif Berbasis Augmented Reality Pada Materi Bangun Ruang Kelas V Sekolah Dasar. *PEDAGOGIC: Indonesian Journal of Science Education and Technology*, 3(2): 65–74.

Peikos, G. & Sofianidis, A. 2024. What Is the Future of Augmented Reality in Science Teaching and Learning? An Exploratory Study on Primary and Pre-School Teacher Students' Views. *Education Sciences*, 14(5).

Pratama, J. & Wendy 2021. Perancangan Augmented Reality Dalam Media Pembelajaran Sistem Anatomi Tumbuhan Sekolah Dasar Berbasis Android. *Journal of Information System and Technology*, 02(03): 38–49.

Rafiko, M.R., Sunardi, D., Muntahanah, M. & Hidayah, A.K. 2022. Pembelajaran Bangun Ruang Berbasis Augmented. *Journal Innovaton Informatics (Jii)*, 1: 152–159.

Rahmawati, P.N., Riyanto, Y. & Nasution 2023. Pengembangan Media Android Augmented Reality Smart Card (AARSC) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Hasil Belajar IPS Peserta Didik Sekolah Dasar. *EDUKASIA: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(1): 687–700.

Saputra, E.Y. & Romli, M.A. 2023. Pengembangan Media Pembelajaran Sistem Sendi Berbasis Augmented Reality Menggunakan Metode Marker Based Tracking Pada Perangkat Android. *Indonesian Journal of Computer Science*, 12(6).

Saputra, H.N., Salim, S., Idhayani, N. & Prasetiyo, T.K. 2020. Augmented Reality-Based Learning Media Development. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 12(2): 176–184.

Setiawan, A. & Panuntun, H.B. 2021. Design of Solid Geometry Learning Media to Improve Student Understanding Based On Augmented Reality. *Urecol Journal. Part A: Education and Training*, 1(2): 61–67.

Shibata, T., Drago, E., Araki, T. & Horita, T. 2021. Comparison of 2D and 3D Views on Educational Virtual Reality Content. *International Journal of Educational Media and Technology*, 15(1): 14–22.

Somadayo, S., Jamil, M. & Karim, K.H. 2024. Pengembangan Media Pembelajaran Bahasa Indonesia Berbasis Teknologi Augmented Reality. *Journal of Education Research*, 5(1): 562–569.

Sukma, C.W., Margunayasa, G. & Werang, B.R.W. 2023. Android Pada Materi Sistem Tata Surya Untuk Siswa Kelas VI Sekolah Dasar. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 3(3): 4261–4275. Tersedia di https://j-innovative.org/index.php/Innovative.

Suriansyah, A., Agusta, A.R., Purwanti, R., Adiattoni, M., Nurmala, D. & Hapipah 2023. Pengembangan Media Gawi Manuntung Untuk Meningkatkan Keterampilan Masyarakat 5.0 dan Karakter Waja Sampai Kaputing. *Journal of Education Research*, 4(4): 2205–2218.

Tohir, A. & Rojat, M.R. 2022. Pengembangan Aplikasi Augmented Reality Untuk Memperkenalkan Warisan Budaya Berwujud Di Museum Lampung Menggunakan Siklus Hidup Pengembangan Multimedia. *Jurnal Portal Data*, 2(7): 1–15.

Uno, W.A. 2024. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Augmented Reality untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep IPA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(1): 28–33.

Weng, C., Otanga, S., Christianto, S.M. & Chu, R.J.C. 2020. Enhancing Students' Biology Learning by Using Augmented Reality as a Learning Supplement. *Journal of Educational Computing Research*, 58(4): 747–770.

Wibowo, V.R., Eka Putri, K. & Amirul Mukmin, B. 2022. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality pada Materi

Penggolongan Hewan Kelas V Sekolah Dasar. *PTK: Jurnal Tindakan Kelas*, 3(1): 58–69.

Zumroh, A.R. 2024. Pengembangan Bahan Ajar PAI Interaktif Berbasis Teknologi Augmented Reality Untuk Siswa Sekolah Dasar. *Pedagogik: Jurnal Pendidikan dan Riset*, 2(3): 275–281.