



Development of *Augmented Reality* Based *Flashcard* Learning Materials For Supply Chain Management at SMK Negeri 46 Jakarta

Marrina Azka Ahadiana*¹, Henry Eryanto², Bayu Suhendry³

* marrinaazka@gmail.com

¹ Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Negeri Jakarta, Jakarta, Indonesia

² Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Negeri Jakarta, Jakarta, Indonesia

³ Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Negeri Jakarta, Jakarta, Indonesia

ABSTRACT

This study aims to develop an Augmented Reality (AR)-based Flashcard learning media for the Supply Chain Management material and to determine the feasibility, practicality, and effectiveness of the developed media. The study employed the Research and Development (R&D) method using the ADDIE model, which consists of the Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation stages. Data were collected through validation questionnaires involving one material expert, one media expert, and one instructional design expert, pre-test and post-test, as well as student response questionnaires involving 72 Grade X Office Management students. The results showed that the developed Augmented Reality (AR)-based Flashcard learning media achieved an average feasibility score of 93.6%, categorized as “Very Feasible”, with expert validation scores of 93% from the material expert, 96% from the media expert, and 92% from the instructional design expert. In addition, the media obtained a practicality score of 94%, categorized as “Very Practical”, and an effectiveness result indicated by an N-Gain score of 0.74, categorized as “High Improvement”. These findings indicate that the developed learning media supports the learning process, enhances students’ understanding of Supply Chain Management concepts, and provides a more engaging and interactive learning experience. Therefore, the Augmented Reality (AR)-based Flashcard learning media is considered feasible, practical, and effective for use in Supply Chain Management learning at Phase E.

Keywords: ADDIE Model; Augmented Reality (AR); Flashcard; Learning Media; Supply Chain Management.

PENDAHULUAN

Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) pada era *Society 5.0* mendorong transformasi dalam dunia pendidikan menuju pembelajaran yang lebih interaktif, adaptif, dan berpusat pada peserta didik (Jofipasi et al., 2025; Sartimah, 2025). Dalam pendidikan vokasi, pemanfaatan teknologi menjadi penting untuk mendukung pembelajaran yang selaras dengan tuntutan dunia kerja dan perkembangan industri. Adzhar & Nafi’a (2025) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis teknologi mampu mendorong pembelajaran yang fleksibel, kolaboratif, dan aktif. Sejalan dengan itu, Harjono (2021) menjelaskan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) berperan penting dalam meningkatkan kesiapan kerja peserta didik. Pada Kurikulum Merdeka, mata pelajaran Dasar-dasar Manajemen Perkantoran dan Layanan Bisnis memuat materi Manajemen Rantai Pasok yang menuntut pemahaman terhadap aliran barang, jasa, informasi, dan distribusi sehingga bersifat konseptual dan cukup abstrak (Mayasari et al., 2025; Sinaga & Munajat, 2025).

Irfangi et al. (2020) menyatakan bahwa materi Manajemen Rantai Pasok bersifat kompleks, dinamis, dan membutuhkan pendekatan visual agar lebih mudah dipahami. Namun, proses pembelajaran masih sering didominasi metode ceramah yang menyebabkan peserta didik cenderung pasif. Hutasoit (2021) menyatakan bahwa metode ceramah yang pasif dapat menimbulkan kejenuhan dan berdampak pada rendahnya hasil belajar. Harahap & Nurhairani (2026) juga menegaskan bahwa pembelajaran yang kurang melibatkan peserta didik secara aktif menyebabkan pemahaman menjadi dangkal dan mudah dilupakan. Kondisi tersebut juga ditemukan di SMK Negeri 46 Jakarta. Hasil observasi menunjukkan bahwa pembelajaran masih berpusat pada guru (*teacher-centered*) dengan memanfaatkan buku teks dan PowerPoint sebagai media utama. Selain itu, hasil pra-survei terhadap 20 peserta didik menunjukkan bahwa 90% mengalami kesulitan memahami materi Manajemen Rantai Pasok, 85% menilai media pembelajaran yang digunakan kurang menarik dan kurang membantu memahami konsep, serta 90% menyatakan membutuhkan media pembelajaran yang mampu menyajikan materi secara lebih konkret dan menarik.

Berbagai penelitian terbaru menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *Flashcard* dan *Augmented Reality* mampu meningkatkan kualitas pembelajaran. Marseli & Adriani (2025) mengembangkan media *Flashcard* berbasis Assemblr Edu yang dilengkapi objek tiga dimensi, audio, kuis interaktif, dan fitur rotasi 360° dengan hasil valid, praktis, dan efektif. Azizah et al. (2026) mengembangkan media *Flashcard* berbasis *Augmented Reality* pada materi potongan bahan nabati yang memuat objek tiga dimensi, audio deskripsi, dan fitur rotasi sehingga memperoleh kategori sangat layak. Selain itu Maulida & Rahmatan (2025) mengembangkan media *Flashcard* berbasis *Augmented Reality* pada materi ekosistem yang memuat objek tiga dimensi dan deskripsi materi dengan hasil sangat valid.

Secara teoretis, *Flashcard* merupakan media yang efektif untuk memperkuat daya ingat serta mempermudah peserta didik memahami informasi secara ringkas dan sistematis (Mutar, 2024; Sofirin et al., 2025). Untuk meningkatkan efektivitasnya, *Flashcard* dapat diintegrasikan dengan teknologi *Augmented Reality* (AR) yang mampu memvisualisasikan objek virtual dua maupun tiga dimensi ke dalam lingkungan nyata secara real-time sehingga konsep yang abstrak menjadi lebih konkret (Nistrina, 2021; Pranoto & Zakariyah, 2023; Setiawan & Dani, 2021). Integrasi tersebut berpotensi menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan meningkatkan pemahaman konsep peserta didik.

Meskipun demikian, penelitian-penelitian sebelumnya masih didominasi pada mata pelajaran selain Manajemen Rantai Pasok. Selain itu, media yang dikembangkan umumnya hanya berfokus pada visualisasi objek tiga dimensi dan belum mengintegrasikan berbagai fitur pembelajaran dalam satu media yang utuh. Dengan demikian, masih terdapat kesenjangan penelitian baik secara empiris maupun teoretis, yaitu belum tersedianya media *Flashcard* berbasis *Augmented Reality* yang secara khusus dikembangkan untuk materi Manajemen Rantai Pasok Fase E di SMK sekaligus mengintegrasikan penyajian materi, visualisasi konsep, video pembelajaran, audio penjelasan, dan evaluasi pembelajaran dalam satu media berbasis *smartphone*.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran *Flashcard* berbasis *Augmented Reality* pada materi Manajemen Rantai Pasok di SMK Negeri 46 Jakarta. Pertanyaan penelitian yang diajukan meliputi: 1) bagaimana proses pengembangan media pembelajaran *Flashcard* berbasis *Augmented Reality* pada materi Manajemen Rantai Pasok, (2) bagaimana tingkat kelayakan media yang dikembangkan, (3) bagaimana tingkat praktikalitas media dalam proses pembelajaran, (4) bagaimana efektivitas media pembelajaran yang dikembangkan terhadap hasil belajar. Kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan media yang mengintegrasikan fitur *view in 3D*, *scan marker*, *place in your room*, video pembelajaran, audio, informasi materi, dan latihan soal

interaktif dalam satu media berbasis *smartphone* yang dirancang khusus untuk materi Manajemen Rantai Pasok Fase E di SMK. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan media pembelajaran yang layak, praktis, dan efektif dalam mendukung pembelajaran serta meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep Manajemen Rantai Pasok.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D), yaitu metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan suatu produk melalui tahapan yang sistematis mulai dari pengembangan, uji coba, hingga revisi agar menghasilkan produk yang layak digunakan (Okpatrioka, 2023). Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE, yang terdiri atas lima tahapan, yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Model ADDIE dipilih karena memiliki prosedur yang sistematis, terstruktur, serta efektif dan efisien dalam pengembangan produk pembelajaran. Pada tahap *analysis*, peneliti melakukan observasi awal, analisis kebutuhan, analisis kurikulum, dan analisis karakteristik peserta didik untuk mengidentifikasi permasalahan pembelajaran pada materi Manajemen Rantai Pasok. Tahap *design* dilakukan dengan menyusun Garis Besar Isi Media (GBIM), *storyboard*, *flowchart*, desain *Flashcard*, materi pembelajaran, serta instrumen penelitian. Tahap *development* meliputi proses pengembangan media *Flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) menggunakan Canva dan Assemblr Studio dengan mengintegrasikan objek tiga dimensi, video pembelajaran, audio penjelasan, informasi materi, latihan soal interaktif, serta fitur *view in 3D*, *scan marker*, dan *place in your room*. Media yang telah dikembangkan kemudian divalidasi oleh satu ahli materi, satu ahli media, dan satu ahli desain pembelajaran sebelum direvisi berdasarkan masukan validator. Selanjutnya, tahap *implementation* dilakukan melalui uji coba *one-to-one*, *small group*, dan *field test* kepada peserta didik kelas X Manajemen Perkantoran di SMK Negeri 46 Jakarta. Tahap terakhir, yaitu *evaluation*, dilakukan untuk menilai tingkat kelayakan, kepraktisan, dan efektivitas media yang dikembangkan berdasarkan hasil validasi, respons peserta didik, serta hasil belajar.

Subjek penelitian terdiri atas satu ahli materi, satu ahli media, satu ahli desain pembelajaran, serta peserta didik kelas X Manajemen Perkantoran di SMK Negeri 46 Jakarta. Ahli materi bertugas menilai kesesuaian isi media dengan capaian pembelajaran, ahli media mengevaluasi aspek desain, tampilan, interaktivitas, dan kualitas teknis media, sedangkan ahli desain pembelajaran menilai kesesuaian media dengan prinsip-prinsip desain pembelajaran. Uji coba produk dilakukan melalui *one-to-one* yang melibatkan 4 peserta didik, *small group* yang melibatkan 8 peserta didik, dan *field test* yang melibatkan 60 peserta didik sehingga total peserta didik yang terlibat dalam penelitian berjumlah 72 orang.

Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi observasi, lembar validasi, angket respons peserta didik, serta tes hasil belajar berupa *pre-test* dan *post-test*. Observasi dilakukan pada tahap analisis untuk memperoleh informasi mengenai kondisi pembelajaran, karakteristik peserta didik, serta kebutuhan pengembangan media. Lembar validasi digunakan untuk memperoleh penilaian dari ahli materi, ahli media, dan ahli desain pembelajaran mengenai kelayakan media. Angket respons peserta didik digunakan untuk mengukur tingkat kepraktisan media setelah digunakan dalam pembelajaran. Sementara itu, *pre-test* dan *post-test* yang terdiri atas 15 soal pilihan ganda digunakan untuk mengukur efektivitas media dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik. Instrumen penelitian disusun berdasarkan indikator pembelajaran dan dikonsultasikan kepada dosen pembimbing sebelum digunakan.

Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif kualitatif dan analisis deskriptif kuantitatif. Analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk mendeskripsikan serta menginterpretasikan data berupa kritik, saran, dan masukan dari validator maupun peserta didik

sebagai dasar penyempurnaan media. Sementara itu, analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk mengolah data dalam bentuk skor atau persentase sehingga menghasilkan kesimpulan yang objektif (Nurhabiba et al., 2023). Data hasil validasi ahli dan angket respons peserta didik dianalisis menggunakan skala Likert lima tingkat, yaitu sangat baik, baik, cukup baik, kurang baik, dan sangat kurang baik (Damayanti et al., 2018). Persentase kelayakan dan kepraktisan dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal yang diharapkan}} \times 100\%$$

Hasil persentase digunakan untuk menentukan tingkat kelayakan dan kepraktisan media berdasarkan kriteria pada Tabel berikut:

No.	Persentase	Tingkat Validasi
1.	81% - 100%	Sangat Layak
2.	61% - 80%	Layak
3.	41% - 60%	Cukup Layak
4.	21% - 40%	Kurang Layak
5.	0% < 20%	Sangat Tidak Layak

Sumber: Maulida et al. (2020)

No.	Rating Nilai	Kategori
1.	81% - 100%	Sangat Praktis
2.	61% - 80%	Praktis
3.	41% - 60%	Cukup Praktis
4.	21% - 40%	Tidak Praktis
5.	0% < 20%	Sangat Tidak Praktis

Sumber: Irawan & Hakim (2021)

Selanjutnya, efektivitas media dianalisis menggunakan uji N-Gain. Menurut Guntara (2021), uji N-Gain digunakan untuk mengukur peningkatan hasil belajar peserta didik terhadap peningkatan maksimum yang mungkin dicapai setelah menggunakan media pembelajaran. Nilai N-Gain yang diperoleh kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria peningkatan rendah, sedang, dan tinggi (Dewi & Yahya, 2022) untuk menentukan efektivitas media *Flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) yang dikembangkan. Efektivitas media dianalisis menggunakan rumus N-Gain dan interpretasi nilai N-Gain mengacu pada kriteria sebagai berikut:

$$N - \text{gain} = \frac{\text{skor posttest} - \text{pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{pretest}}$$

Tabel 3. Kriteria N-Gain

N-Gain	Kriteria Peningkatan
$g < 0,3$	Peningkatan rendah
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Peningkatan sedang
$g > 0,7$	Peningkatan tinggi

Sumber: Dewi & Yahya (2022)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan Media Pembelajaran Flashcard Berbasis Augmented Reality pada Materi Manajemen Rantai Pasok

Penelitian ini menghasilkan media pembelajaran *Flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi Manajemen Rantai Pasok Fase E. Pengembangan media dilakukan

menggunakan model ADDIE yang meliputi tahap *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Pada tahap analisis ditemukan bahwa peserta didik mengalami kesulitan memahami materi Manajemen Rantai Pasok karena konsep yang dipelajari bersifat abstrak, sedangkan pembelajaran masih didominasi metode ceramah dengan media berupa buku teks dan PowerPoint.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, dikembangkan media *Flashcard* berbasis *Augmented Reality* menggunakan Canva dan Assemblr Studio yang mengintegrasikan objek tiga dimensi, video pembelajaran, audio penjelasan, informasi materi, latihan soal interaktif, serta fitur *view in 3D*, *scan marker*, dan *place in your room*. Media yang telah dikembangkan kemudian divalidasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli desain pembelajaran sebelum diimplementasikan kepada peserta didik.

Kelayakan Media Pembelajaran

Validator	Persentase (%)	Kategori
Ahli Materi	93	Sangat Layak
Ahli Media	96	Sangat Layak
Ahli Desain Pembelajaran	92	Sangat Layak
Rata-rata	93,6	Sangat Layak

Sumber: Diolah oleh Peneliti (2026)

Berdasarkan hasil validasi, media memperoleh persentase sebesar 93% dari ahli materi, 96% dari ahli media, dan 92% dari ahli desain pembelajaran dengan rata-rata 93,6%, sehingga termasuk kategori Sangat Layak. Penilaian ahli menunjukkan bahwa isi materi telah sesuai dengan capaian pembelajaran, tampilan media menarik, navigasi mudah digunakan, serta desain pembelajaran telah mendukung proses belajar. Validator juga memberikan beberapa saran perbaikan, seperti penyempurnaan tampilan, penambahan video pembelajaran, audio penjelasan, latihan soal, dan penyempurnaan desain visual sebelum media diimplementasikan kepada peserta didik.

Kepraktisan Media Pembelajaran

Tahap Uji Coba	Persentase (%)	Kategori
<i>One-to-one</i> (4 peserta didik)	95	Sangat Praktis
<i>Small group</i> (8 peserta didik)	93	Sangat Praktis
<i>Field test</i> (60 peserta didik)	94	Sangat Praktis

Sumber: Diolah oleh Peneliti (2026)

Hasil uji kepraktisan menunjukkan bahwa media memperoleh persentase 95% pada tahap *one-to-one*, 93% pada *small group*, dan 94% pada *field test*. Seluruh hasil berada pada kategori Sangat Praktis, yang menunjukkan bahwa media mudah digunakan, memiliki tampilan yang menarik, serta membantu peserta didik memahami materi Manajemen Rantai Pasok dengan lebih mudah. Peserta didik juga memberikan respons positif terhadap penggunaan media karena visualisasi objek tiga dimensi, video pembelajaran, audio penjelasan, dan latihan soal interaktif membuat proses pembelajaran menjadi lebih menarik.

Efektivitas Media Pembelajaran

Rata-rata Pre-test	Rata-rata Post-test	N-Gain	Kategori
72,42	92,92	0,74	Peningkatan Tinggi

Sumber: Diolah oleh Peneliti (2026)

Hasil uji efektivitas menunjukkan bahwa nilai rata-rata *pre-test* sebesar 72,42 meningkat menjadi 92,92 pada *post-test* dengan nilai N-Gain sebesar 0,74 yang termasuk kategori Peningkatan Tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media *Flashcard* berbasis *Augmented Reality* mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi Manajemen Rantai Pasok.

Pembahasan

Kelayakan Media Pembelajaran Berdasarkan Teori dan Penelitian Terdahulu

Hasil validasi dengan rata-rata 93,6% menunjukkan bahwa media pembelajaran yang

dikembangkan telah memenuhi aspek kelayakan isi, penyajian, tampilan, kebahasaan, dan desain pembelajaran sehingga layak digunakan dalam proses pembelajaran. Temuan ini sejalan dengan pendapat Yanto (2019) yang menyatakan bahwa validasi media diperlukan untuk memastikan media mampu menjalankan fungsi pembelajaran secara optimal sebelum digunakan oleh peserta didik. Hasil penelitian ini juga mendukung penelitian Azizah et al. (2026) Marseli & Adriani (2025) Maulida & Rahmatan (2025) yang menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* memiliki tingkat kelayakan yang tinggi dan layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Kepraktisan Media Pembelajaran Berdasarkan Cognitive Theory of Multimedia Learning

Tingginya tingkat kepraktisan menunjukkan bahwa media yang dikembangkan mampu memenuhi kebutuhan peserta didik melalui penyajian materi yang sistematis, visual yang menarik, serta kemudahan penggunaan. Temuan tersebut didukung oleh *Cognitive Theory of Multimedia Learning* yang dikemukakan Mayer & Fiorella (2022), yang menjelaskan bahwa peserta didik belajar lebih efektif ketika informasi disajikan melalui saluran visual dan verbal secara bersamaan. Integrasi teks, gambar, video, audio, dan objek tiga dimensi pada media *Flashcard* berbasis *Augmented Reality* memungkinkan peserta didik memproses informasi secara lebih optimal sehingga meningkatkan pemahaman terhadap konsep Manajemen Rantai Pasok. Temuan ini juga sejalan dengan Nistrina (2021) serta Setiawan & Dani (2021) yang menyatakan bahwa teknologi *Augmented Reality* mampu memvisualisasikan objek virtual ke dalam lingkungan nyata sehingga konsep yang abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami.

Efektivitas Media Pembelajaran dalam Meningkatkan Hasil Belajar

Hasil uji efektivitas yang memperoleh nilai N-Gain sebesar 0,74 menunjukkan bahwa media yang dikembangkan mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan kategori Peningkatan Tinggi. Temuan ini memperkuat penelitian Selang et al. (2025) yang menunjukkan bahwa media *Flashcard* berbasis *Augmented Reality* mampu meningkatkan motivasi, keaktifan, dan keterlibatan peserta didik selama proses pembelajaran. Selain itu, hasil penelitian ini juga mendukung penelitian Goni et al. (2022) yang menyatakan bahwa pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* dapat meningkatkan pemahaman konsep melalui visualisasi yang interaktif dan memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna.

Dengan demikian pengembangan media pembelajaran *Flashcard* berbasis *Augmented Reality* yang secara khusus dirancang untuk materi Manajemen Rantai Pasok Fase E dengan mengintegrasikan fitur *view in 3D*, *scan marker*, *place in your room*, video pembelajaran, audio penjelasan, informasi materi, dan latihan soal interaktif dalam satu media berbasis *smartphone*. Integrasi berbagai fitur tersebut tidak hanya mendukung visualisasi konsep yang abstrak, tetapi juga menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif, menarik, dan sesuai dengan karakteristik pembelajaran abad ke-21.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan media pembelajaran *Flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi Manajemen Rantai Pasok Fase E menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri atas tahap *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Hasil validasi menunjukkan bahwa media memperoleh rata-rata persentase kelayakan sebesar 93,6%, yang terdiri atas penilaian ahli materi sebesar 93%, ahli media 96%, dan ahli desain pembelajaran 92%, sehingga termasuk dalam kategori Sangat Layak. Selain itu, media memperoleh persentase kepraktisan sebesar 94% dengan kategori Sangat Praktis, serta hasil uji efektivitas menunjukkan nilai N-Gain sebesar 0,74 dengan kategori Peningkatan Tinggi. Temuan tersebut menunjukkan bahwa media *Flashcard* berbasis *Augmented Reality* (AR) layak, praktis, dan efektif digunakan sebagai media pembelajaran

pada materi Manajemen Rantai Pasok. Integrasi objek tiga dimensi, video pembelajaran, audio penjelasan, informasi materi, serta latihan soal interaktif mampu membantu memvisualisasikan konsep yang abstrak sehingga meningkatkan pemahaman dan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pengembangan media hanya difokuskan pada materi Manajemen Rantai Pasok pada mata pelajaran Dasar-Dasar Manajemen Perkantoran dan Layanan Bisnis serta diujicobakan kepada peserta didik kelas X Manajemen Perkantoran di SMK Negeri 46 Jakarta sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan pada konteks yang lebih luas. Selain itu, penggunaan media memerlukan perangkat *smartphone* yang kompatibel, akses kamera, dan koneksi internet yang stabil. Fitur media juga masih terbatas pada penyajian materi, video pembelajaran, objek tiga dimensi, audio penjelasan, dan latihan soal interaktif sehingga belum dilengkapi dengan fitur penilaian otomatis maupun gamifikasi.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji efektivitas media pada sampel yang lebih luas dan beragam, mengembangkan media pada materi atau mata pelajaran vokasi lainnya, serta menambahkan fitur-fitur yang lebih interaktif, seperti penilaian otomatis, gamifikasi, maupun penyimpanan hasil belajar. Selain itu, sekolah diharapkan dapat menyediakan sarana pendukung berupa perangkat yang memadai dan akses internet yang stabil agar implementasi media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* dapat berjalan secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Adzhar, M. H., & Nafi'a, M. Z. I. (2025). Systematic Literatur Review: Mengkaji Keterampilan Abad-21 dalam Pendidikan Vokasi. *Journal of Education and Informatics Research*, 6(2), 11–25. <https://doi.org/https://doi.org/10.21107/jedumatic.v6i2.31881>
- Azizah, A. N., Lukitasari, F., Nurlaela, L., & Putri, D. A. (2026). Pengembangan Media Pembelajaran Flashcard dengan Augmented Reality (AR) Pada Materi Potongan Bahan Nabati di SMK Kuliner. *Jurnal Pendidikan Tata Boga Dan Teknologi*, 7(1), 83–89. <https://doi.org/10.24036/jptbt.v7i1.27072>
- Damayanti, A. E., Syafei, I., Komikesari, H., & Rahayu, R. (2018). Kelayakan Media Pembelajaran Fisika Berupa Buku Saku Berbasis Android. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 01(1), 63–70. <https://doi.org/https://doi.org/10.24042/ijsme.v1i1.2476>
- Dewi, A. C., & Yahya, M. (2022). Efektifitas Model Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Mata Kuliah Perencanaan Pembelajaran Kejuruan. *Jurnal Konsepsi*, 11(2), 373–379.
- Goni, A. G., Palandeng, I. D., & Pondaag, J. J. (2022). Analisis Rantai Pasok (Supply Chain) Minuman Cap Tikus (Studi pada Petani Desa Palamba Kecamatan Langowan Selatan). *Jurnal EMBA*, 10(2), 358–367. <https://doi.org/https://doi.org/10.35794/emba.v10i2.39813>
- Harahap, P. R., & Nurhairani. (2026). Implementasi Model Pembelajaran Problem Based Learning Pada Pembelajaran IPA di SDN 101050 Muara Sigama T.A 2025/2026. *Jurnal Ikraith-Humaniora*, 10(2), 1544–1560. <https://doi.org/https://doi.org/10.37817/ikraith-humaniora.v10i1>
- Harjono, S. (2021). Menyiapkan Kompetensi Siswa DPIB Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 2 Sukoharjo Tahun 2021. *Kastara Karya: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 2(2), 105–112.
- Hutasoit, S. A. (2021). Pembelajaran Teacher Centered Learning (TCL) dan Project Based

- Learning (PBL) dalam Pengembangan Kinerja Ilmiah dan Peninjauan Karakter Siswa. *Jurnal Pendidikan Indonesia (Japendi)*, 2(10), 1775–1799. <https://doi.org/https://doi.org/10.59141/japendi.v2i10.294>
- Irawan, A., & Hakim, M. A. R. (2021). Kepraktisan Media Pembelajaran Komik Matematika pada Materi Himpunan Kelas VII SMP/MTs. *PYTHAGORAS: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(April), 91–100. <https://doi.org/https://doi.org/10.33373/pythagoras.v10i1.2934>
- Irfangi, A., Aziz, F. A., Adawiyah, W. R., & Darmawati, D. (2020). Identifikasi Penyebab Hambatan Supply Chain Management PPDB Menggunakan Causal Loop Diagram. *Jurnal Teknologi Dan Bisnis*, 2(1), 15–28. <https://doi.org/https://doi.org/10.37087/jtb.v2i1.11>
- Jofipasi, T. A., Firman, Sukma, D., & Efendi, J. (2025). Pemanfaatan TIK dalam Perkembangan Institusi Pendidikan di Era Society 5 . 0. *Journal Islamic Pedagogia*, 5(1), 22–28. <https://doi.org/https://doi.org/10.31943/pedagogia.v5i1.134>
- Marseli, P., & Adriani. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Visual Macam-Macam Lengan Busana Melalui Flash Card Berbasis Assesmbler Edu Untuk Siswa SMK Fase E di SMKN 4 Sijunjung. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(September), 309–328. <https://doi.org/https://doi.org/10.23969/jp.v10i03.32339>
- Maulida, & Rahmatan, H. (2025). Pengembangan Media Flashcard Berbasis Augmented Reality Pada Materi Ekosistem. *Jurnal Jeumpa: Jurnal Pendidikan Sains & Biologi*, 12(2), 168–177. <https://doi.org/10.33059/jj.v12i2.13122>
- Maulida, S., Mansur, H., & Fatimah. (2020). Pengembangan Media Video Pembelajaran IPA Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. *Journal of Instructional Technology*, 1(1), 20–28.
- Mayasari, S., Oktyajati, N., & Utomo, M. F. B. (2025). Pengenalan Ilmu Manajemen Rantai Pasok Dengan Model Simulasi BEER Game Pada Siswa SMK Batik I Surakarta. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(2), 1055–1063.
- Mayer, R. E., & Fiorella, L. (2022). *Introduction to Multimedia Learning*. 3–16.
- Mutar, Q. M. (2024). Flashcard Strategy Role in Teaching English Vocabulary: A Systematic Review. *International Journal of Social Science Research and Review*, 7(4), 37–53. <https://doi.org/https://doi.org/10.47814/ijssrr.v7i4.1979>
- Nistrina, K. (2021). Penerapan Augmented Reality Dalam Media. *Jurnal Sistem Informasi J-SIKA*, 03.
- Nurhabiba, F. D., Misdalina, M., & Tanzimah. (2023). Kemampuan Higher Order Thinking Skill (HOTS) Dalam Pembelajaran Berdiferensiasi SD 19 Palembang. *Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD FKIP STKIP Subang*, 09(3), 492–504. <https://doi.org/https://doi.org/10.36989/didaktik.v9i3.1405>
- Okpatrioka. (2023). Research And Development (R&D) Penelitian Yang Inovatif Dalam Pendidikan. *Dharma Acariya Nusantara : Jurnal Pendidikan, Bahasa Dan Budaya*, 1(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.47861/jdan.v1i1.154>
- Pranoto, A., & Zakariyah, M. (2023). Peran Augmented Reality dalam Memperkenalkan Organ Pencernaan Manusia pada Anak Sekolah Dasar. *KLIL: Kajian Ilmiah Informatika Dan Komputer*, 4(3), 1235–1244. <https://doi.org/10.30865/klik.v4i3.1441>
- Sartimah, S. (2025). Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Digital dalam Meningkatkan Kualitas Pendidikan di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 9, 19108–19116. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/jptam.v9i2.29206>
- Selang, Z., Sudirman, Tahir, M., & Zain, M. I. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Flashcard Augmented Reality Berbasis Aplikasi Assembler EDU Pada Materi “Keragaman Budaya Indonesia ” Kelas V S DN 29 Cakranegara. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*,

- 10(2), 1540–1545. <https://doi.org/10.29303/jipp.v10i2.3355>
- Setiawan, A. H., & Dani, H. (2021). Studi Terhadap Media Augmented Reality (AR) Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Pada KD Memahami Jenis-Jenis Alat Berat. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan (JKPTB)*, 7(1), 1–5. <https://doi.org/https://doi.org/10.26740/jkptb.v7i1.37593>
- Sinaga, R. V. S., & Munajat. (2025). Pengaruh Keaktifan dan Minat Belajar terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Dasar-Dasar Manajemen Perkantoran dan Layanan Bisnis Kelas X MPLB di Smk Negeri 1 Pematangsiantar T.A 2024/2025. *Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri*, 10(September), 212–219.
- Sofirin, M., Rahim, A., & Najib, K. H. (2025). Implementasi Penggunaan Media Flash Card Pada Mata Pelajaran IPS di Kelas IV SD Negeri 1 Trirenggo Bantul. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(2), 120–130. <https://doi.org/https://doi.org/10.23969/jp.v10i02.24280>
- Yanto, D. T. P. (2019). Praktikalitas Media Pembelajaran Interaktif Pada Proses Pembelajaran Rangkaian Listrik. *Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi*, 19(1), 75–82. <https://doi.org/10.24036/invotek.v19vi1.409>