

Faktor implementasi dan integrasi augmented reality dalam pembelajaran: tinjauan sistematis

Kari Sulaiman Nasution¹, Ketut Ima Ismara², Galeh Nur Indriatno Putra Pratama³

^{1 2 3} Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Sekolah Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta 55281, Indonesia

Korespondensi

Muhammad Zidan fathulloh
muhammadzidanfathulloh@gmail.com

Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Sekolah Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta 55281, Indonesia

Artikel Histori

Submitted: 20 Mei 2026

Revised Paper: 28 Mei 2026

Accepted: 28 Mei 2026

Published : 30 Mei 2026

© 2026, Authors



This work is licensed under a
Creative Commons Attribution-
ShareAlike 4.0 International
License

Abstrak

Purpose. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perkembangan kajian Augmented Reality (AR) sebagai inovasi teknologi dalam pembelajaran, menjelaskan bentuk integrasi AR dengan metode pembelajaran, teori belajar, dan desain instruksional, serta mengidentifikasi faktor pendukung dan penghambat implementasinya berdasarkan literatur terdahulu. **Method.** Penelitian ini menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR) dengan alur seleksi mengacu pada PRISMA. Data diperoleh melalui database Scopus dan sumber tambahan lain, dengan proses identifikasi awal sebanyak 104 record, kemudian diseleksi berdasarkan kriteria tahun publikasi, kualitas jurnal, ketersediaan abstrak, keteraksesan laporan, dan relevansi dengan fokus penelitian. **Findings.** Hasil akhir menunjukkan bahwa 42 laporan digunakan dalam review. Hasil penelitian menunjukkan bahwa AR telah berkembang dari sekadar media visual menjadi pendekatan pembelajaran visual-interaktif yang mendukung pengalaman belajar aktif, pemahaman konsep, interaksi sosial, refleksi, dan peningkatan self-efficacy. AR juga lebih efektif ketika diintegrasikan dengan teori belajar seperti Social Learning Theory, Experiential Learning Theory, konstruktivisme, serta desain instruksional yang sistematis. **Practical Implication.** Faktor pendukung implementasi AR meliputi kualitas desain media, kesiapan guru, dukungan sekolah, infrastruktur, literasi digital, dan budaya kolaboratif. Sementara itu, hambatanya meliputi keterbatasan perangkat, kurangnya pelatihan, rendahnya kesiapan teknologi, dan perbedaan konteks sekolah. **Originality.** Penelitian ini menyimpulkan bahwa AR memiliki kontribusi penting sebagai inovasi teknologi sekaligus metode pembelajaran yang bermakna secara pedagogis.

Kata Kunci : Augmented Reality; Desain Instruksional; Inovasi Teknologi; Metode Pembelajaran; Systematic Literature Review.

Abstract

Purpose. This study aims to analyze the development of Augmented Reality (AR) studies as a technological innovation in learning, explain the form of AR integration with learning methods, learning theories, and instructional design, and identify supporting and inhibiting factors for its implementation based on previous literature. **Method.** This study uses the Systematic Literature Review (SLR) method with a selection process referring to PRISMA. Data were obtained through the Scopus database and other additional sources, with an initial identification process of 104 records, then selected based on the criteria of publication year, journal quality, abstract availability, report accessibility, and relevance to the research focus. **Findings.** The final results show that 42 reports were used in the review. The results show that AR has evolved from merely a visual medium into a visual-interactive learning approach that supports active learning experiences, conceptual understanding, social interaction, reflection, and increased self-efficacy. AR is also more effective when integrated with learning theories such as Social Learning Theory, Experiential Learning Theory, constructivism, and systematic instructional design. **Practical Implications.** Supporting factors for AR implementation include the quality of media design, teacher readiness, school support, infrastructure, digital literacy, and collaborative culture. Meanwhile, barriers include limited devices, lack of training, low technological readiness, and differences in school contexts. **Originality.** This study concludes that AR has a significant contribution as a technological innovation and a pedagogically meaningful learning method.

Keywords : Augmented Reality; Instructional Design; Learning Methods; Systematic Literature Review; Technological Innovation

How to cite:

Nasution, K. S., Ismara, K. I., & Pratama, G. N. I. P. (2026). Faktor Implementasi dan Integrasi Augmented Reality dalam Pembelajaran: Tinjauan Sistematis. *Vocational Education Policy*, 1(1), 51–75. <https://doi.org/10.66599/wp.v1i1.33>

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah mendorong perubahan penting dalam praktik pembelajaran, terutama melalui hadirnya Augmented Reality (AR) sebagai inovasi yang menghubungkan objek virtual dengan lingkungan nyata. Dalam konteks pendidikan, AR tidak lagi dapat dipahami hanya sebagai media bantu visual, tetapi sebagai pendekatan pembelajaran yang berpotensi mengubah cara peserta didik mengamati, mengeksplorasi, memahami, dan merefleksikan materi. Berdasarkan grafik hasil pencarian kata kunci, perkembangan publikasi tentang AR menunjukkan peningkatan yang sangat menonjol pada tahun 2025 dengan 32 artikel dan masih berlanjut pada tahun 2026 dengan 13 artikel, sehingga isu ini dapat dinilai sebagai topik yang aktual dan berkembang cepat.

Kecenderungan tersebut menunjukkan bahwa AR semakin mendapat perhatian dalam kajian pembelajaran karena mampu menghadirkan visualisasi, interaktivitas, pengalaman langsung, dan dukungan pemahaman konsep yang sulit dicapai melalui metode konvensional. (Herman et al., 2025) menunjukkan bahwa Augmented Reality, ketika diintegrasikan dengan Teori Pembelajaran Sosial dan Teori Pembelajaran Pengalaman, memiliki potensi untuk meningkatkan kompetensi sosial di antara pelajar anak usia dini secara mendalam. (AlAli & Al-Barakat, 2024) juga menunjukkan bahwa AR mampu meningkatkan keterampilan membaca kreatif siswa sekolah dasar dalam konteks pengungsi Suriah di Yordania Utara. (Hao & Fang, 2024) memperluas pemahaman bahwa media digital, flipped classroom, instructional modality, aplikasi pembelajaran, dan self-efficacy berkaitan erat dengan motivasi serta kualitas pengalaman belajar. Oleh karena itu, latar belakang penelitian ini berangkat dari kebutuhan untuk memahami AR bukan hanya sebagai teknologi baru, melainkan sebagai inovasi pembelajaran yang memiliki dimensi teknologi, pedagogis, psikologis, dan kontekstual.

Penelitian ini penting dilakukan karena literatur terdahulu menunjukkan bahwa efektivitas teknologi pembelajaran tidak hanya dipengaruhi oleh kecanggihan media, tetapi juga oleh bagaimana cara teknologi tersebut dirancang, diintegrasikan, dan digunakan dalam proses pembelajaran. (Usta et al., 2026) menegaskan bahwa media visual digital dapat meningkatkan kemampuan desain, self-efficacy, dan kemampuan calon guru dalam mengevaluasi kesalahan siswa ketika peserta didik terlibat aktif dalam proses produksi dan refleksi. (Spangenberg et al., 2025) menunjukkan bahwa serious game sebagai pendekatan pembelajaran mampu meningkatkan self-efficacy, pemahaman, nilai, dan refleksi kritis. (Malpique et al., 2025) memperlihatkan bahwa kesiapan guru dan self-efficacy berperan dalam praktik pembelajaran berbasis komputer. (AlKahtani et al., 2025) menunjukkan bahwa video demonstration memiliki kekuatan pada repeatability, clarity, accessibility, dan kemampuan dipelajari ulang. (Abbasi et al., 2025) juga menegaskan bahwa variasi pendekatan pedagogis seperti video, demonstrasi langsung, dan hybrid approach dapat menghasilkan performa yang relatif sebanding, tetapi berbeda dalam persepsi

kenyamanan dan kecukupan pelatihan. Temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa AR perlu dikaji bukan hanya dari sisi efektivitas media, tetapi juga dari sisi desain metode pembelajaran, aktivitas belajar, pengalaman peserta didik, dan kualitas evaluasi. Dengan demikian, penelitian ini penting karena berupaya mengisi kebutuhan kajian yang lebih sistematis mengenai posisi AR sebagai inovasi teknologi sekaligus metode pembelajaran.

Hubungan penelitian ini dengan literatur yang ada juga tampak dari adanya kecenderungan bahwa AR paling kuat ketika dipadukan dengan teori belajar dan desain instruksional yang jelas. (Herman et al., 2025) memberi dasar bahwa AR dapat bekerja secara efektif ketika peserta didik belajar melalui observasi, interaksi sosial, pengalaman langsung, dan refleksi. (Ugwuanyi et al., 2023) menunjukkan bahwa pembelajaran aktif berbasis konstruktivisme, seperti 5E dan cognitive conflict, dapat meningkatkan conceptual change dan self-efficacy peserta didik. (Carr et al., 2025) menunjukkan bahwa kinesthetic instructional strategies dan manipulatives dapat meningkatkan self-efficacy serta self-confidence siswa dalam matematika. (Juyani et al., 2024) memperlihatkan bahwa intervensi edukasi berbasis mobile yang dirancang dengan Instructional Systems Design dapat meningkatkan pengetahuan, sikap, perceived behavioral control, niat, perilaku, dan self-efficacy. (Wang et al., 2025) juga menunjukkan bahwa pelatihan profesional yang dirancang secara terarah dapat meningkatkan instructional clarity dan sebagian aspek self-efficacy, meskipun membutuhkan penguatan berkelanjutan. Dalam konteks ini, AR perlu ditempatkan sebagai bagian dari desain instruksional yang mencakup tujuan, materi, aktivitas, interaksi, evaluasi, dan umpan balik. Penelitian ini berupaya memperjelas bagaimana AR diintegrasikan dengan metode pembelajaran, teori belajar, dan desain instruksional agar tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga berkontribusi terhadap kualitas proses pembelajaran.

Selain berkaitan dengan metode pembelajaran, penelitian ini juga berhubungan dengan literatur tentang self-efficacy, kepemimpinan, kesiapan teknologi, dan konteks implementasi. (Cheng et al., 2026; Heyder et al., 2026; Schwiering & Heyder, 2026; J. Zhang et al., 2025; N. Zhang et al., 2025) menunjukkan bahwa self-efficacy berhubungan dengan lingkungan sekolah, pengembangan profesional, pengetahuan guru, growth mindset, dan praktik instruksional. (Leijen et al., 2024) mengingatkan bahwa self-efficacy perlu dibedakan dari general pedagogical knowledge, sedangkan (Jerrim et al., 2025) menegaskan bahwa hubungan self-efficacy dengan kualitas pembelajaran sangat dipengaruhi oleh sumber penilaian dan metode pengukuran. (Berkovich, 2026; Chen & Rong, 2023; Elfira et al., 2024; Gümüş & Bellibaş, 2025; Hosseingholizadeh et al., 2023; Karakose et al., 2024; Lai et al., 2025; Li et al., 2024) menunjukkan bahwa dukungan kepemimpinan, budaya kolaboratif, collective efficacy, dan pengembangan profesional menentukan keberhasilan inovasi pendidikan. (Siaw-Marfo & Lumadi, 2025) menekankan pentingnya lokasi sekolah sebagai faktor kontekstual yang berkaitan dengan akses sumber daya, infrastruktur, peluang

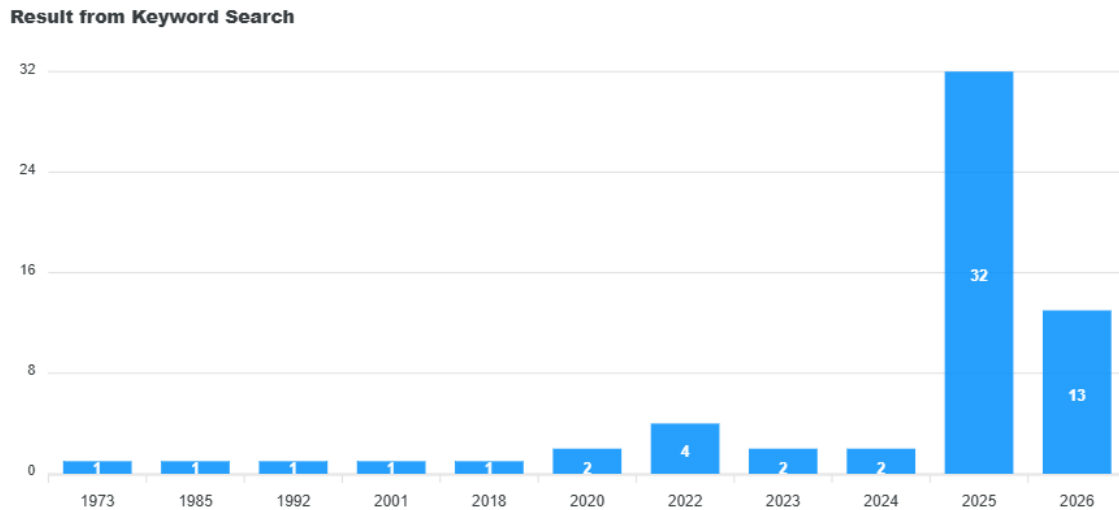
pengembangan profesional, jaringan kolaborasi, dukungan komunitas, dan tantangan supervisi. (Sadiqi et al., 2017) juga memperlihatkan bahwa keberhasilan program dipengaruhi oleh partisipasi komunitas, kapasitas lokal, komunikasi efektif, dukungan pemerintah, dan kesesuaian sosial-budaya. Dengan demikian, implementasi AR dalam pembelajaran harus dipahami sebagai proses yang dipengaruhi oleh kesiapan guru, dukungan sekolah, akses perangkat, literasi digital, budaya kolaborasi, dan kondisi lingkungan pendidikan.

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis perkembangan kajian tentang penggunaan Augmented Reality sebagai inovasi teknologi dalam pembelajaran, menjelaskan bentuk integrasi AR dengan metode pembelajaran, teori belajar, dan desain instruksional, serta mengidentifikasi faktor pendukung dan penghambat implementasi AR berdasarkan literatur terdahulu. Penelitian ini menggunakan pendekatan Systematic Literature Review agar pemetaan literatur dapat dilakukan secara lebih terarah, kritis, dan sistematis. Secara substantif, penelitian ini menempatkan AR sebagai inovasi yang mengintegrasikan teknologi visual, desain metode pembelajaran, teori belajar, pengalaman peserta didik, self-efficacy, dan konteks implementasi. Secara konseptual, penelitian ini juga memanfaatkan temuan lintas bidang dari (Al Mukaimi et al., 2026; Can Kolac et al., 2024; Dubron et al., 2025; Jun et al., 2023; Li et al., 2024; Sunaguchi et al., 2024) sebagai penguat bahwa teknologi visual-interaktif dapat meningkatkan presisi, efisiensi, pemahaman struktur, dan kualitas pengambilan keputusan.

Temuan tersebut berasal dari luar bidang pendidikan, prinsip visualisasi, navigasi, dan penguatan pemahaman tetap relevan untuk menjelaskan potensi AR dalam pembelajaran. Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: bagaimana perkembangan kajian tentang penggunaan AR sebagai inovasi teknologi dalam pembelajaran berdasarkan literatur terdahulu; bagaimana AR diintegrasikan dengan metode pembelajaran, teori belajar, dan desain instruksional dalam meningkatkan kualitas proses pembelajaran; serta faktor-faktor apa saja yang mendukung dan menghambat implementasi AR dalam pembelajaran berdasarkan hasil penelitian terdahulu. Dengan rumusan tersebut, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam memperjelas posisi AR sebagai teknologi pembelajaran sekaligus metode pembelajaran yang berbasis pengalaman, visualisasi, interaksi, dan kesiapan konteks. Penelitian ini juga diharapkan memberi kontribusi praktis bagi guru, sekolah, pengembang media, dan peneliti pendidikan dalam merancang penggunaan AR yang tidak hanya modern secara teknologi, tetapi juga bermakna secara pedagogis.

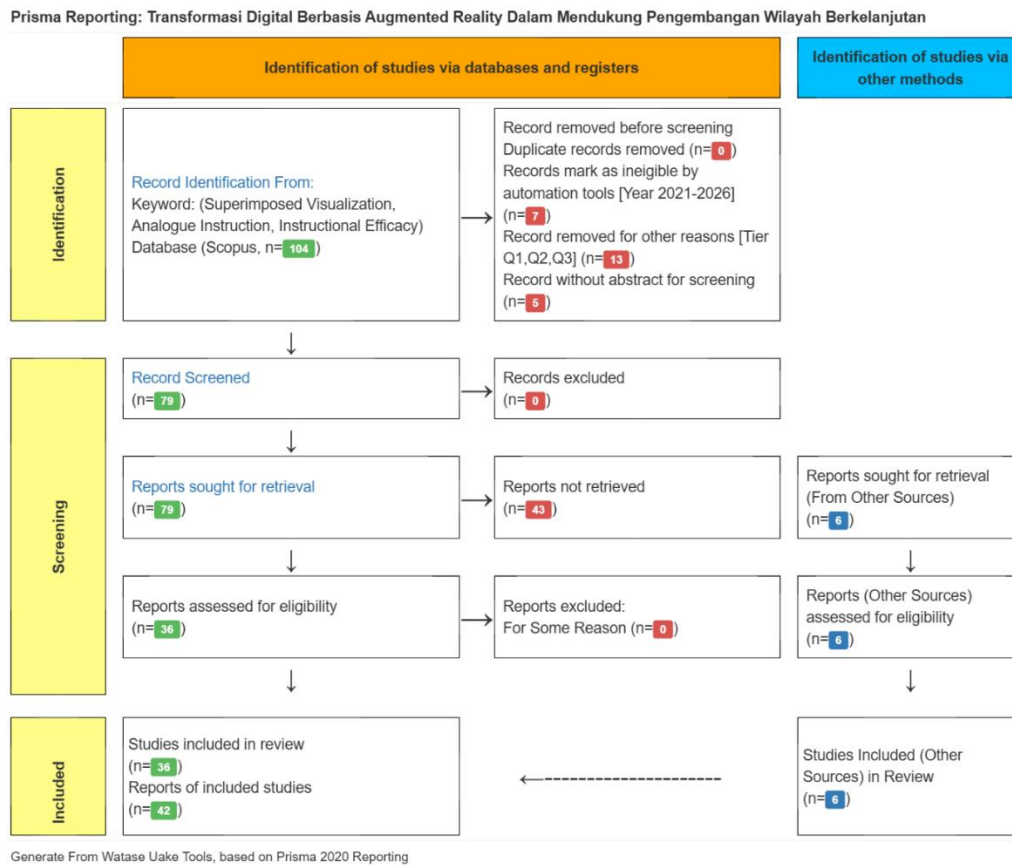
METODE

Penelitian ini menggunakan desain Systematic Literature Review (SLR) dengan alur seleksi mengacu pada diagram PRISMA yang telah disusun untuk memetakan kajian tentang transformasi digital berbasis Augmented Reality dalam pembelajaran dan pengembangan wilayah berkelanjutan. Subjek atau sampel



Gambar 4. Grafik Perkembangan Publikasi (Sumber: Watase UAKE, 2026).

Instrumen penelitian yang digunakan meliputi protokol pencarian literatur, kriteria inklusi dan eksklusi, diagram PRISMA, serta tabel ekstraksi data yang memuat judul, penulis, tahun, tujuan, metode, hasil, keterbatasan, dan relevansi artikel terhadap research question. Prosedur pengumpulan data dilakukan melalui tahap identifikasi, penghapusan record tidak layak, screening, retrieval, eligibility assessment, dan inclusion. Analisis data dilakukan secara deskriptif-kualitatif dengan mengelompokkan temuan berdasarkan tiga fokus utama, yaitu perkembangan kajian AR, integrasi AR dengan metode pembelajaran dan teori belajar, serta faktor pendukung dan penghambat implementasi AR. Pendekatan analisis ini sesuai dengan posisi penelitian yang menempatkan AR bukan hanya sebagai media visual, tetapi sebagai inovasi teknologi dan metode pembelajaran yang terhubung dengan desain instruksional, pengalaman belajar, self-efficacy, kesiapan sekolah, dan konteks implementasi pendidikan.



Gambar 5. PRISMA 2020 (Sumber: Watase UAKE, 2026).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelusuran awal melalui database Scopus memperoleh 104 record berdasarkan kata kunci yang digunakan. Pada tahap identifikasi, tidak terdapat record duplikat yang dihapus, sehingga jumlah duplicate records removed adalah 0. Selanjutnya, sebanyak 7 record dikeluarkan karena tidak memenuhi rentang tahun yang ditetapkan, yaitu tahun 2021–2026. Sebanyak 13 record dikeluarkan karena tidak termasuk dalam kategori tier jurnal Q1, Q2, atau Q3. Selain itu, terdapat 5 record yang dikeluarkan karena tidak memiliki abstrak untuk proses screening. Setelah proses penghapusan awal tersebut, jumlah record yang masuk ke tahap screening adalah 79 record. Dari 79 record yang disaring, tidak ada record yang dikeluarkan pada tahap screening, sehingga jumlah reports sought for retrieval tetap 79 laporan. Dari jumlah tersebut, 43 laporan tidak berhasil diperoleh, sehingga laporan yang dapat dinilai kelayakannya berjumlah 36 laporan. Selain dari database, terdapat 6 laporan yang diperoleh melalui sumber lain dan seluruhnya dinilai layak. Dengan demikian, jumlah akhir laporan yang masuk dalam review adalah 42 laporan, yang terdiri atas 36 studi dari database dan 6 studi dari sumber lain.

Data grafik perkembangan publikasi menunjukkan bahwa kajian terkait Augmented Reality, visualisasi digital, dan pembelajaran memiliki sebaran publikasi dari tahun 1973 sampai 2026. Pada tahun 1973,

ditemukan 1 publikasi yang masuk dalam hasil pencarian. Pada tahun 1985, terdapat 1 publikasi. Pada tahun 1992, terdapat 1 publikasi. Pada tahun 2001, jumlah publikasi juga tercatat sebanyak 1 publikasi. Pada tahun 2018, terdapat 1 publikasi, kemudian meningkat menjadi 2 publikasi pada tahun 2020. Pada tahun 2022, jumlah publikasi meningkat menjadi 4 publikasi. Pada tahun 2023 dan 2024, masing-masing terdapat 2 publikasi. Peningkatan paling tinggi terjadi pada tahun 2025 dengan 32 publikasi, sedangkan tahun 2026 mencatat 13 publikasi. Dengan demikian, data utama menunjukkan bahwa jumlah publikasi terbanyak berada pada tahun 2025, disusul tahun 2026, 2022, 2020, 2023, dan 2024.

Hasil temuan terkait perkembangan kajian Augmented Reality dalam pembelajaran.

Hasil sintesis menunjukkan bahwa kajian Augmented Reality dalam pembelajaran bergerak dari penggunaan AR sebagai media bantu visual menuju penggunaan AR sebagai pendekatan pembelajaran berbasis visualisasi, interaktivitas, pengalaman langsung, dan keterlibatan aktif peserta didik. (Herman et al., 2025) menemukan bahwa pembelajaran berbasis AR yang dipadukan dengan Social Learning Theory dan Experiential Learning Theory meningkatkan keterampilan sosial anak usia dini secara mendalam. (AlAli & Al-Barakat, 2024) menemukan bahwa AR digunakan untuk meningkatkan keterampilan membaca kreatif siswa sekolah dasar dalam konteks pengungsi Suriah di Yordania Utara. (Shen, 2024) mencatat bahwa video instruksional dalam flipped classroom berkaitan dengan video-watching, interaksi sejawat, retensi pengetahuan, dan transfer keterampilan. (Hao & Fang, 2024) menunjukkan bahwa flipped instructional mode berkaitan dengan self-efficacy melalui pengalaman keberhasilan, persuasi verbal, dan kondisi psikologis peserta didik. (Usta et al., 2026) menemukan peningkatan kemampuan desain, self-efficacy, dan kemampuan mengevaluasi kesalahan siswa melalui proses desain infografis digital. (Spangenberg et al., 2025) menemukan bahwa serious game development berkaitan dengan self-efficacy, pemahaman, nilai, dan refleksi kritis. (Malpique et al., 2025) mencatat bahwa kesiapan guru dan self-efficacy berhubungan dengan praktik pembelajaran berbasis komputer. (AlKahtani et al., 2025) menemukan bahwa video demonstration memiliki karakter repeatability, clarity, accessibility, dan kemampuan untuk diputar ulang.

Hasil temuan terkait integrasi AR dengan metode pembelajaran, teori belajar, dan desain instruksional.

Hasil sintesis menunjukkan bahwa AR diintegrasikan dalam pembelajaran melalui aktivitas mengamati, memanipulasi, membandingkan, mendiskusikan, dan merefleksikan materi. Herman, Herlina, Hasan, dan Ahmar menggunakan Social Learning Theory untuk menjelaskan proses belajar melalui pengamatan, pemodelan, interaksi sosial, dan penguatan perilaku. Penelitian yang sama juga menggunakan Experiential Learning Theory untuk menjelaskan proses belajar melalui pengalaman konkret, refleksi, pembentukan

konsep, dan penerapan dalam situasi baru. (Ugwuanyi et al., 2023) menunjukkan bahwa model pembelajaran aktif berbasis konstruktivisme, seperti 5E dan cognitive conflict, berkaitan dengan conceptual change dan self-efficacy peserta didik. (Carr et al., 2025) menemukan bahwa strategi instruksional kinestetik dan manipulatif berkaitan dengan peningkatan self-efficacy serta self-confidence siswa dalam matematika. (Juyani et al., 2024) menunjukkan bahwa intervensi edukasi berbasis mobile yang dirancang dengan Instructional Systems Design berkaitan dengan pengetahuan, sikap, norma subjektif, perceived behavioral control, niat, perilaku, dan self-efficacy. (Wang et al., 2025) menemukan bahwa pelatihan profesional yang dirancang secara terarah berkaitan dengan literasi kesehatan vokal, instructional clarity, dan sebagian aspek self-efficacy. Hasil-hasil tersebut memuat komponen desain instruksional berupa tujuan, materi, aktivitas, interaksi, evaluasi, dan umpan balik. Dalam data sintesis, AR ditempatkan sebagai bagian dari alur pembelajaran, bukan sebagai perangkat yang berdiri sendiri di luar kegiatan instruksional.

Hasil temuan terkait dukungan teknologi visual dan pengalaman belajar.

Hasil sintesis juga memuat temuan dari penelitian teknologi visual lintas bidang yang digunakan sebagai data pendukung mengenai karakter visual-interaktif AR. (Liu et al., 2024) menemukan bahwa sistem panduan AR berbasis HoloLens 2 dalam rekonstruksi jaringan lunak wajah menurunkan kesalahan rekonstruksi dan mempercepat waktu tindakan dibandingkan metode konvensional. (Jun et al., 2023) menemukan bahwa augmented reality-assisted navigation system memperpendek durasi prosedur dan mengurangi kebutuhan radiografi dalam prosedur transforaminal epidural injection. (Can Kolac et al., 2024) menempatkan AR bersama 3D planning, navigation, patient-specific instrumentation, VR, dan MR sebagai bagian dari teknologi digital yang mendukung presisi tindakan profesional. (Dubron et al., 2025) menemukan bahwa mixed reality mempercepat alur kerja, meningkatkan akurasi perencanaan, dan meningkatkan kepuasan pengguna dalam perencanaan rekonstruksi orbital. (Sunaguchi et al., 2024) menemukan bahwa teknologi visualisasi meningkatkan kejelasan citra dan kualitas analisis dalam konteks pencitraan jaringan manusia. Data tersebut mencatat bahwa teknologi visual digunakan untuk memperjelas objek kompleks, mempercepat prosedur, dan mendukung pemahaman struktur. Dalam konteks pembelajaran, data sintesis menempatkan visualisasi AR pada fungsi pemahaman objek, prosedur, konsep ruang, struktur, dan fenomena yang sulit diamati langsung. Temuan ini dicatat sebagai bagian dari kelompok hasil mengenai karakter AR sebagai teknologi visual-interaktif.

Hasil temuan terkait faktor pendukung dan penghambat implementasi AR.

Hasil sintesis menunjukkan bahwa implementasi AR dalam pembelajaran berkaitan dengan faktor teknologi, pedagogi, psikologi belajar, dan konteks kelembagaan. Faktor pendukung yang muncul dalam

literatur meliputi kualitas desain pembelajaran, visualisasi interaktif, pengalaman langsung, akses perangkat, keterlibatan peserta didik, self-efficacy, dukungan guru, dan kejelasan alur instruksional. Faktor pendukung lain yang tercatat adalah kepemimpinan instruksional, budaya kolaboratif sekolah, pengembangan profesional, kesiapan infrastruktur, dan komitmen kelembagaan. (Lai et al., 2025) menunjukkan bahwa instructional leadership berkaitan dengan self-efficacy, burnout, dan job satisfaction. (Berkovich, 2026) menunjukkan bahwa digital instructional leadership memiliki hubungan dengan teacher self-efficacy dan collective efficacy. (Gümüş & Bellibaş, 2025) menunjukkan bahwa collaborative school culture memperkuat hubungan antara instructional leadership dan teacher self-efficacy. (Siaw-Marfo & Lumadi, 2025) mencatat bahwa lokasi sekolah berkaitan dengan akses sumber daya, infrastruktur, peluang pengembangan profesional, jaringan kolaborasi, dukungan komunitas, dan tantangan supervisi. (Sadiqi et al., 2017) mencatat bahwa keberhasilan program berkaitan dengan partisipasi komunitas, kapasitas lokal, komunikasi efektif, dukungan pemerintah, dan kesesuaian program dengan kebutuhan sosial-budaya. Faktor penghambat yang muncul dalam data meliputi keterbatasan perangkat, keterbatasan infrastruktur, rendahnya literasi digital, kurangnya pelatihan guru, keterbatasan dukungan kelembagaan, dan perbedaan kondisi sekolah.

RQ1: Perkembangan kajian tentang penggunaan Augmented Reality sebagai inovasi teknologi dalam pembelajaran.

Temuan penelitian menunjukkan bahwa kajian Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran telah mengalami pergeseran penting dari sekadar penggunaan media visual menuju pemanfaatan AR sebagai pendekatan pembelajaran yang lebih kompleks, interaktif, dan berbasis pengalaman. Perkembangan ini tampak dari literatur terdahulu yang tidak lagi menempatkan AR hanya sebagai alat bantu untuk memperindah tampilan materi, tetapi sebagai teknologi yang dapat mengubah cara peserta didik mengalami proses belajar. (Herman et al., 2025) memperlihatkan bahwa AR yang dikaitkan dengan Social Learning Theory dan Experiential Learning Theory mampu meningkatkan keterampilan sosial anak usia dini secara bermakna. Temuan ini menunjukkan bahwa AR bekerja bukan hanya melalui tampilan objek digital, melainkan melalui pengalaman observasional, sosial, langsung, dan reflektif yang dialami peserta didik. (AlAli & Al-Barakat, 2024) juga memperkuat posisi AR sebagai inovasi pembelajaran karena AR mampu meningkatkan keterampilan membaca kreatif siswa sekolah dasar dalam konteks pendidikan yang menantang. Hal ini penting karena menunjukkan bahwa AR dapat digunakan bukan hanya pada konteks sekolah dengan fasilitas ideal, tetapi juga pada lingkungan pendidikan yang memiliki keterbatasan tertentu. Dengan demikian, perkembangan kajian AR menunjukkan arah baru, yaitu dari pertanyaan “apakah AR efektif?” menuju pertanyaan “bagaimana AR dirancang, diintegrasikan, dan digunakan secara pedagogis?”. Pergeseran ini menjadi dasar penting bagi penelitian ini karena menempatkan AR sebagai inovasi

teknologi sekaligus inovasi metode pembelajaran, bukan sekadar perangkat tambahan yang berdiri di luar proses instruksional.

Perkembangan kajian AR juga dapat dilihat dari keterkaitannya dengan arus besar inovasi pembelajaran digital seperti flipped classroom, video instruksional, serious game, mobile learning, instructional modality, dan media visual interaktif. (Shen, 2024) menunjukkan bahwa video instruksional dalam flipped classroom berkaitan dengan aktivitas menonton video, interaksi sejawat, retensi pengetahuan, dan transfer keterampilan. (Hao & Fang, 2024) juga menunjukkan bahwa flipped instructional mode dapat memperkuat self-efficacy melalui pengalaman keberhasilan, persuasi verbal, serta kondisi psikologis yang lebih mendukung. (Usta et al., 2026) memperlihatkan bahwa desain infografis digital mampu meningkatkan kemampuan desain, self-efficacy, dan kemampuan mengevaluasi kesalahan siswa. (Spangenberg et al., 2025) menunjukkan bahwa serious game development sebagai pendekatan pembelajaran dapat meningkatkan self-efficacy, nilai, pemahaman, dan refleksi kritis. (Malpique et al., 2025) menegaskan bahwa kesiapan guru dan self-efficacy memiliki hubungan dengan praktik pembelajaran berbasis komputer. (AlKahtani et al., 2025) menunjukkan bahwa video demonstration memiliki keunggulan dalam repeatability, clarity, accessibility, dan kemampuan dipelajari ulang. (Abbasi et al., 2025) juga menunjukkan bahwa pendekatan video, demonstrasi langsung, dan hybrid dapat menghasilkan performa yang relatif sebanding, namun berbeda dalam persepsi kenyamanan dan kecukupan pelatihan. Berdasarkan temuan-temuan tersebut, AR dapat dipahami sebagai bagian dari ekosistem pembelajaran digital yang menekankan visualisasi, fleksibilitas, pengulangan, interaktivitas, pengalaman langsung, dan persepsi positif terhadap proses belajar.

Signifikansi dari temuan RQ1 terletak pada pemahaman bahwa AR merupakan topik yang semakin matang dalam kajian teknologi pembelajaran. AR tidak lagi cukup dibahas dari sisi kebaruan perangkat, tetapi perlu dibahas dari sisi nilai pedagogis, desain aktivitas, pengalaman belajar, dan hasil pembelajaran yang dihasilkan. Hal ini penting karena banyak inovasi teknologi pendidikan gagal memberi dampak bermakna ketika hanya dipahami sebagai alat, bukan sebagai bagian dari sistem pembelajaran. Dalam penelitian ini, AR diposisikan sebagai teknologi yang berfungsi menghubungkan objek virtual, lingkungan nyata, pengalaman belajar, dan aktivitas instruksional. Temuan dari (Can Kolac et al., 2024; Dubron et al., 2025; Jun et al., 2023; Liu et al., 2024; Sunaguchi et al., 2024) memperlihatkan bahwa teknologi visual-interaktif dapat mendukung presisi, efisiensi, pemahaman struktur, dan kualitas pengambilan keputusan. Walaupun sebagian artikel tersebut berasal dari luar bidang pendidikan, prinsip dasarnya tetap relevan karena pembelajaran juga membutuhkan visualisasi untuk memahami objek, prosedur, struktur, konsep ruang, dan fenomena yang sulit diamati secara langsung. Dengan demikian, kontribusi penelitian ini terhadap bidang keilmuan teknologi pendidikan adalah memperkuat posisi AR sebagai media visual-

interaktif yang dapat mendukung pembelajaran berbasis pengalaman dan pemahaman konkret. Penelitian ini juga berkontribusi dengan menunjukkan bahwa perkembangan kajian AR perlu dibaca secara lintas dimensi, yaitu teknologi, pedagogi, psikologi belajar, dan konteks implementasi.

RQ2: Integrasi AR dengan metode pembelajaran, teori belajar, dan desain instruksional.

Temuan penelitian menunjukkan bahwa AR paling kuat ketika diintegrasikan dengan metode pembelajaran, teori belajar, dan desain instruksional yang jelas. AR tidak cukup digunakan sebagai tampilan digital yang menarik, tetapi harus ditempatkan dalam alur pembelajaran yang memungkinkan peserta didik mengamati, memanipulasi, membandingkan, mendiskusikan, mempraktikkan, dan merefleksikan materi. (Herman et al., 2025) menjadi contoh penting karena menghubungkan AR dengan Social Learning Theory dan Experiential Learning Theory. Dalam kerangka Social Learning Theory, peserta didik belajar melalui pengamatan, pemodelan, interaksi sosial, dan penguatan perilaku. Dalam kerangka Experiential Learning Theory, peserta didik belajar melalui pengalaman konkret, refleksi, pembentukan konsep, dan penerapan dalam situasi baru. Ketika AR digunakan dalam proses pembelajaran, kedua teori tersebut dapat berjalan bersama karena peserta didik tidak hanya melihat objek, tetapi juga mengalami situasi belajar yang lebih dekat dengan dunia nyata. Integrasi ini memperlihatkan bahwa AR dapat mendukung aspek kognitif, sosial, dan afektif secara bersamaan. Dengan demikian, hasil penelitian ini menegaskan bahwa AR harus dirancang sebagai bagian dari strategi pembelajaran yang utuh, mulai dari perumusan tujuan, penyusunan materi, perancangan aktivitas, pengelolaan interaksi, pemberian umpan balik, hingga evaluasi hasil belajar.

Hubungan AR dengan metode pembelajaran aktif juga terlihat dari literatur yang menekankan pentingnya konstruktivisme, kinesthetic instructional strategies, manipulatives, mobile learning, dan Instructional Systems Design. (Ugwuanyi et al., 2023) menunjukkan bahwa model pembelajaran aktif berbasis konstruktivisme seperti 5E dan cognitive conflict dapat meningkatkan conceptual change dan self-efficacy peserta didik. (Carr et al., 2025) menunjukkan bahwa strategi kinestetik dan manipulatif dapat meningkatkan self-efficacy serta self-confidence siswa dalam pembelajaran matematika. (Juyani et al., 2024) menunjukkan bahwa intervensi edukasi berbasis mobile yang dirancang dengan Instructional Systems Design dapat meningkatkan pengetahuan, sikap, perceived behavioral control, niat, perilaku, dan self-efficacy. (Wang et al., 2025) memperlihatkan bahwa pelatihan profesional yang dirancang secara terarah dapat meningkatkan instructional clarity dan sebagian aspek self-efficacy, walaupun membutuhkan penguatan berkelanjutan. Temuan-temuan tersebut memperlihatkan bahwa kualitas inovasi pembelajaran tidak semata-mata ditentukan oleh penggunaan teknologi, tetapi oleh bagaimana teknologi tersebut ditempatkan dalam struktur aktivitas belajar. Dalam konteks AR, hal ini berarti guru

perlu merancang pengalaman belajar yang memungkinkan peserta didik aktif mengeksplorasi objek, menguji pemahaman, memperoleh umpan balik, dan mengaitkan pengalaman visual dengan konsep akademik. Dengan demikian, integrasi AR yang baik harus bergerak dari desain berbasis alat menuju desain berbasis aktivitas dan pengalaman belajar.

Signifikansi temuan RQ2 adalah bahwa AR dapat menjadi jembatan antara teknologi pembelajaran dan metode pembelajaran aktif. Temuan ini penting karena banyak kajian teknologi pendidikan cenderung memisahkan antara media dan metode, padahal keduanya saling menentukan. Media yang canggih tidak akan menghasilkan pembelajaran bermakna apabila tidak didukung oleh alur instruksional yang jelas. Sebaliknya, metode pembelajaran aktif akan lebih kuat apabila didukung oleh media visual-interaktif yang mampu menghadirkan pengalaman konkret. Penelitian ini berkontribusi pada bidang keilmuan dengan menempatkan AR sebagai bagian dari instructional design, bukan sekadar aplikasi digital yang digunakan pada tahap tertentu. Kontribusi tersebut terlihat dari penegasan bahwa AR perlu dikaitkan dengan tujuan pembelajaran, karakteristik materi, peran guru, aktivitas peserta didik, bentuk interaksi, strategi refleksi, dan evaluasi pembelajaran. Dengan posisi ini, penelitian ini dapat membantu pengembang media, guru, dan peneliti pendidikan untuk tidak hanya bertanya apakah AR menarik, tetapi apakah AR mendukung proses berpikir, pengalaman belajar, pemahaman konsep, dan keterlibatan peserta didik. Oleh karena itu, kontribusi ilmiah penelitian ini adalah memperluas pemahaman AR dari media visual menjadi metode pembelajaran visual-interaktif yang berbasis teori, pengalaman, dan desain instruksional.

RQ3: Faktor pendukung dan penghambat implementasi AR dalam pembelajaran.

Temuan penelitian menunjukkan bahwa implementasi AR dalam pembelajaran dipengaruhi oleh faktor pendukung dan penghambat yang bersifat teknologi, pedagogis, psikologis, dan kelembagaan. Faktor pendukung pertama adalah kualitas desain media dan kemampuan AR menghadirkan visualisasi interaktif yang membuat materi lebih konkret. AR dapat membantu peserta didik memahami objek abstrak, objek tiga dimensi, prosedur, struktur, dan fenomena yang sulit diamati secara langsung. Faktor pendukung kedua adalah kesesuaian AR dengan teori belajar dan metode aktif, terutama ketika AR digunakan untuk mendorong eksplorasi, simulasi, diskusi, refleksi, dan pemecahan masalah. Faktor pendukung ketiga adalah self-efficacy peserta didik dan guru, karena keyakinan dalam menggunakan teknologi dan memahami materi akan memengaruhi keterlibatan dalam proses belajar. (Cheng et al., 2026; Heyder et al., 2026; Schwiering & Heyder, 2026; J. Zhang et al., 2025; N. Zhang et al., 2025) menunjukkan bahwa self-efficacy berkaitan dengan lingkungan sekolah, pengembangan profesional, pengetahuan, growth mindset, dan praktik instruksional. (Leijen et al., 2024) juga mengingatkan bahwa self-efficacy

perlu dibedakan dari pengetahuan pedagogis umum karena keyakinan yang tinggi tidak selalu sama dengan kompetensi yang tinggi. (Jerrim et al., 2025) menegaskan bahwa hubungan self-efficacy dengan kualitas pembelajaran sangat bergantung pada sumber penilaian dan metode pengukuran. Oleh karena itu, implementasi AR memerlukan penguatan self-efficacy yang spesifik, misalnya keyakinan guru dalam merancang pembelajaran AR dan keyakinan siswa dalam memahami konsep melalui objek visual-interaktif.

Faktor pendukung berikutnya adalah dukungan kelembagaan, kepemimpinan instruksional, budaya kolaborasi, kesiapan infrastruktur, dan pengembangan profesional. (Lai et al., 2025) menunjukkan bahwa instructional leadership dapat meningkatkan self-efficacy, menurunkan burnout, dan meningkatkan job satisfaction. (Berkovich, 2026) menunjukkan bahwa digital instructional leadership memiliki efek ganda, yaitu dapat menambah tuntutan kerja tetapi juga dapat menurunkan burnout melalui peningkatan teacher self-efficacy dan collective efficacy. (Gümüş & Bellibaş, 2025) menunjukkan bahwa collaborative school culture memperkuat hubungan antara instructional leadership dan teacher self-efficacy. (Li et al., 2024) memperlihatkan bahwa distributed leadership dapat meningkatkan teacher self-efficacy dan praktik pembelajaran berpusat pada siswa. (Chen & Rong, 2023; Elfira et al., 2024; Hosseingholizadeh et al., 2023; Karakose et al., 2024) juga menunjukkan bahwa kepemimpinan, collective efficacy, teacher collegiality, komitmen guru, dan pembelajaran profesional berhubungan dengan penguatan self-efficacy dan praktik instruksional. Dalam konteks AR, temuan ini berarti bahwa keberhasilan implementasi tidak dapat diserahkan hanya kepada guru secara individual. Guru membutuhkan pelatihan, dukungan teknis, kesempatan kolaborasi, kebijakan sekolah, akses perangkat, dan arahan kepemimpinan yang jelas. Dengan demikian, AR akan lebih mungkin berhasil apabila sekolah membangun ekosistem implementasi yang mendukung perubahan, bukan sekadar menyediakan aplikasi atau perangkat.

Faktor penghambat implementasi AR dapat muncul ketika teknologi tidak didukung oleh kesiapan konteks sekolah. Hambatan teknologi mencakup keterbatasan perangkat, jaringan internet yang tidak stabil, kualitas aplikasi yang rendah, keterbatasan kompatibilitas, dan biaya pengadaan atau perawatan perangkat. Hambatan pedagogis muncul ketika guru belum memahami cara mengintegrasikan AR dengan tujuan pembelajaran, metode aktif, teori belajar, dan evaluasi. Hambatan psikologis dapat muncul dalam bentuk rendahnya self-efficacy guru atau peserta didik, kecemasan menggunakan teknologi, kurangnya motivasi, atau persepsi bahwa AR hanya bersifat hiburan. Hambatan kelembagaan dapat berupa kurangnya dukungan kepala sekolah, tidak adanya pelatihan berkelanjutan, lemahnya budaya kolaboratif, serta tidak adanya kebijakan internal yang mengatur penggunaan teknologi pembelajaran. (Siaw-Marfo & Lumadi, 2025) menunjukkan bahwa lokasi sekolah berkaitan dengan akses sumber daya, infrastruktur, peluang pengembangan profesional, jaringan kolaborasi, dukungan komunitas, dan tantangan supervisi.

(Sadiqi et al., 2017) juga memperlihatkan bahwa keberhasilan program dipengaruhi oleh partisipasi komunitas, kapasitas lokal, komunikasi efektif, dukungan pemerintah, dan kesesuaian dengan kebutuhan sosial-budaya. Dalam konteks AR, hal ini berarti bahwa sekolah dengan akses teknologi, dukungan guru, literasi digital, dan budaya belajar yang berbeda dapat menghasilkan pengalaman implementasi yang berbeda pula. Oleh sebab itu, penelitian ini menegaskan bahwa hambatan AR bukan hanya terletak pada teknologi, tetapi juga pada kesiapan manusia, organisasi, dan lingkungan pendidikan.

3.1. Signifikansi hasil penelitian dan kontribusi terhadap bidang keilmuan.

Hasil penelitian ini penting karena memberikan pemahaman yang lebih komprehensif tentang posisi AR dalam bidang teknologi pendidikan. Selama ini, AR sering dipahami secara sempit sebagai media pembelajaran yang menarik secara visual, padahal literatur menunjukkan bahwa AR memiliki potensi yang lebih luas sebagai pendekatan pembelajaran berbasis pengalaman, visualisasi, interaksi, dan refleksi. Signifikansi pertama terletak pada pemetaan perkembangan kajian AR dari orientasi teknologi menuju orientasi pedagogis. Signifikansi kedua terletak pada penjelasan bahwa AR perlu diintegrasikan dengan metode pembelajaran, teori belajar, dan desain instruksional agar benar-benar berdampak pada kualitas proses pembelajaran. Signifikansi ketiga terletak pada identifikasi faktor pendukung dan penghambat yang memperlihatkan bahwa AR adalah inovasi yang hidup dalam ekosistem sekolah, bukan hanya produk teknologi. Kontribusi penelitian ini terhadap bidang keilmuan adalah memperkuat jembatan antara kajian media pembelajaran digital dan kajian metode pembelajaran. Penelitian ini juga memberi kontribusi konseptual dengan memosisikan AR sebagai sistem pembelajaran yang mencakup dimensi teknologi, pedagogi, psikologi belajar, dan konteks kelembagaan. Dengan demikian, penelitian ini dapat menjadi dasar bagi kajian lanjutan yang ingin mengembangkan model pembelajaran berbasis AR secara lebih sistematis, teoritis, dan kontekstual.

Kontribusi lain dari penelitian ini adalah penyusunan arah novelty yang lebih jelas dalam penelitian AR. Novelty penelitian tidak hanya terletak pada penggunaan AR, karena penggunaan AR telah banyak dibahas dalam penelitian terdahulu. Kebaruan penelitian ini terletak pada cara memosisikan AR sebagai inovasi metode pembelajaran yang mengubah struktur pengalaman belajar peserta didik. AR tidak hanya menampilkan objek virtual, tetapi dapat menyediakan ruang bagi peserta didik untuk mengamati, memanipulasi, membandingkan, berdiskusi, berefleksi, dan membangun pemahaman melalui pengalaman visual-interaktif. Novelty juga terlihat pada penguatan dimensi self-efficacy, yaitu bagaimana penggunaan AR dapat membangun keyakinan peserta didik atau guru dalam memahami konsep, menyelesaikan tugas, dan menggunakan teknologi pembelajaran. Selain itu, novelty tampak pada penempatan AR sebagai bagian dari instructional design yang mencakup tujuan pembelajaran, aktivitas, alur penggunaan, interaksi

guru-siswa, penilaian, dan refleksi. Penelitian ini juga memberi kontribusi dengan memasukkan konteks implementasi, seperti kesiapan sekolah, dukungan guru, akses perangkat, budaya kolaborasi, dan literasi digital. Dengan demikian, penelitian ini memperluas kajian AR dari sekadar efektivitas media menuju pemahaman tentang bagaimana AR bekerja sebagai metode pembelajaran dalam ekosistem pendidikan yang nyata.

Implikasi teoretis dari penelitian ini adalah perlunya pengembangan kerangka konseptual AR yang menyatukan teori belajar, metode pembelajaran, desain instruksional, self-efficacy, dan konteks implementasi. Penelitian ini menunjukkan bahwa AR tidak dapat dijelaskan secara memadai hanya dengan teori media pembelajaran, karena penggunaannya melibatkan pengalaman, interaksi sosial, keyakinan belajar, serta kesiapan kelembagaan. Oleh karena itu, kajian AR berikutnya dapat mengembangkan model yang menghubungkan visualisasi interaktif dengan experiential learning, social learning, konstruktivisme, self-efficacy, dan student-centered learning. Implikasi metodologisnya adalah penelitian SLR tentang AR perlu mengelompokkan temuan bukan hanya berdasarkan hasil belajar, tetapi juga berdasarkan desain pembelajaran, teori yang digunakan, karakteristik peserta didik, kesiapan guru, dukungan sekolah, dan hambatan implementasi. Implikasi praktisnya adalah guru perlu merancang penggunaan AR dengan skenario pembelajaran yang jelas, bukan hanya meminta peserta didik membuka aplikasi atau melihat objek 3D. Guru perlu menentukan tujuan pembelajaran, aktivitas eksplorasi, pertanyaan pemantik, tugas diskusi, latihan, refleksi, dan evaluasi setelah penggunaan AR. Implikasi kelembagaan adalah sekolah perlu menyediakan pelatihan, perangkat, dukungan teknis, jaringan internet, budaya kolaborasi, serta kebijakan penggunaan AR yang realistis. Dengan demikian, implementasi AR yang efektif membutuhkan perencanaan pedagogis dan dukungan organisasi secara bersamaan.

Implikasi bagi pengembang media adalah perlunya merancang AR yang tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga mudah digunakan, sesuai kurikulum, mendukung aktivitas belajar, dan dapat dipakai dalam konteks sekolah yang berbeda. Aplikasi AR sebaiknya menyediakan fitur yang memungkinkan peserta didik mengamati objek dari berbagai sudut, melakukan interaksi sederhana, menerima petunjuk belajar, memperoleh umpan balik, dan menghubungkan visualisasi dengan konsep akademik. Pengembang juga perlu memperhatikan keterbatasan perangkat, kapasitas guru, literasi digital peserta didik, dan akses infrastruktur sekolah. Implikasi bagi guru adalah perlunya peningkatan kompetensi dalam mengelola kelas berbasis teknologi, mengaitkan AR dengan metode pembelajaran aktif, dan mengukur hasil belajar yang relevan. Implikasi bagi sekolah adalah perlunya dukungan kepala sekolah dan budaya kolaboratif agar guru tidak bekerja sendiri dalam menggunakan AR. Implikasi bagi penelitian lanjutan adalah perlunya kajian empiris yang menguji hubungan AR dengan pemahaman konsep, motivasi, self-efficacy, keterampilan berpikir, dan kualitas interaksi instruksional. Penelitian lanjutan juga dapat

membandingkan implementasi AR pada berbagai konteks sekolah agar faktor pendukung dan penghambat dapat dipahami lebih mendalam. Dengan demikian, hasil penelitian ini memiliki manfaat teoretis, metodologis, praktis, dan kelembagaan bagi pengembangan inovasi pembelajaran berbasis AR.

Batasan penelitian ini terletak pada karakter Systematic Literature Review yang bergantung pada artikel yang berhasil ditemukan, diseleksi, dan dimasukkan dalam proses review. Berdasarkan alur PRISMA yang digunakan, terdapat artikel yang tidak dapat diakses secara penuh, sehingga tidak semua hasil pencarian awal dapat dianalisis secara mendalam. Batasan ini berpengaruh pada keluasan data, karena artikel yang tidak berhasil diperoleh mungkin memiliki temuan yang relevan tetapi tidak masuk dalam sintesis akhir. Batasan kedua adalah keberagaman konteks artikel yang digunakan, karena sebagian literatur membahas AR secara langsung dalam pendidikan, sementara sebagian lainnya membahas media digital, self-efficacy, instructional leadership, teknologi visual, atau konteks implementasi secara tidak langsung. Keberagaman tersebut memperkaya perspektif, tetapi juga membuat hubungan antarartikel tidak selalu bersifat langsung. Batasan ketiga adalah penggunaan temuan lintas bidang seperti medis dan teknologi visual sebagai penguat konseptual, bukan sebagai bukti pedagogis utama. Oleh karena itu, kesimpulan tentang AR dalam pembelajaran tetap perlu diletakkan terutama pada literatur pendidikan yang secara langsung membahas pembelajaran, metode instruksional, dan pengalaman belajar. Batasan keempat adalah bahwa penelitian ini belum menguji efektivitas AR secara empiris pada peserta didik tertentu, sehingga kontribusinya berada pada pemetaan, sintesis, dan pengembangan arah konseptual.

Batasan lain yang perlu dicatat adalah kemungkinan perbedaan kualitas metodologi pada artikel-artikel yang direview. Sebagian penelitian menggunakan eksperimen, sebagian menggunakan survei, sebagian menggunakan systematic review, dan sebagian lainnya menggunakan pendekatan pengembangan atau analisis konseptual. Perbedaan metode ini menyebabkan hasil penelitian tidak selalu dapat dibandingkan secara langsung. Selain itu, beberapa temuan self-efficacy bersumber dari laporan diri, sehingga perlu kehati-hatian dalam menafsirkan hubungan antara keyakinan, kompetensi, dan hasil belajar. (Leijen et al., 2024) mengingatkan bahwa self-efficacy tidak identik dengan pengetahuan pedagogis, sedangkan (Jerrim et al., 2025) menunjukkan bahwa hubungan self-efficacy dengan kualitas pembelajaran sangat dipengaruhi oleh metode pengukuran. Dengan demikian, ketika AR dikaitkan dengan self-efficacy, penelitian lanjutan perlu menggunakan instrumen yang spesifik, valid, dan sesuai dengan konteks penggunaan AR. Batasan berikutnya adalah bahwa faktor pendukung dan penghambat implementasi AR dapat berbeda menurut lokasi sekolah, infrastruktur, budaya organisasi, literasi digital, dan dukungan kepemimpinan. Oleh sebab itu, hasil sintesis ini tidak boleh dipahami sebagai kesimpulan tunggal yang berlaku sama pada semua konteks, tetapi sebagai dasar konseptual untuk mengembangkan penelitian empiris yang lebih kontekstual. Dengan memperhatikan batasan tersebut, penelitian ini tetap memiliki kontribusi penting

karena menyajikan peta konseptual yang jelas tentang perkembangan, integrasi, serta faktor implementasi AR dalam pembelajaran.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil Systematic Literature Review, penelitian ini menyimpulkan bahwa Augmented Reality (AR) telah berkembang dari sekadar media bantu visual menjadi inovasi teknologi dan metode pembelajaran yang memiliki fungsi pedagogis lebih luas. AR tidak hanya menghadirkan objek digital, tetapi juga memungkinkan peserta didik mengamati, mengeksplorasi, memanipulasi, mendiskusikan, dan merefleksikan materi secara lebih konkret. Temuan dari (AlAli & Al-Barakat, 2024; Herman et al., 2025) menunjukkan bahwa AR berkontribusi terhadap peningkatan pengalaman belajar, keterampilan sosial, dan keterampilan membaca kreatif dalam konteks pendidikan yang berbeda. Selain itu, kajian tentang media digital, flipped classroom, serious game, mobile learning, video demonstration, dan instructional modality memperlihatkan bahwa efektivitas teknologi pembelajaran sangat dipengaruhi oleh desain aktivitas, keterlibatan peserta didik, pengulangan, interaksi, dan kesiapan pengguna. Penelitian ini juga menemukan bahwa integrasi AR menjadi lebih kuat ketika dipadukan dengan teori belajar seperti Social Learning Theory, Experiential Learning Theory, konstruktivisme, serta desain instruksional yang jelas. Dengan demikian, kontribusi utama penelitian ini adalah memperkuat posisi AR sebagai pendekatan pembelajaran visual-interaktif yang tidak hanya modern secara teknologi, tetapi juga bermakna secara pedagogis. Penelitian ini memberi kontribusi pada bidang teknologi pendidikan dengan menjembatani kajian media pembelajaran digital dan kajian metode pembelajaran aktif. Selain itu, penelitian ini memperluas pemahaman bahwa keberhasilan AR tidak hanya bergantung pada aplikasi, tetapi juga pada kesiapan guru, self-efficacy, dukungan sekolah, infrastruktur, budaya kolaborasi, dan konteks implementasi pendidikan.

Berdasarkan kesimpulan tersebut, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan kajian empiris yang tidak hanya menguji efektivitas AR terhadap hasil belajar, tetapi juga menelaah bagaimana AR bekerja dalam proses pembelajaran secara lebih mendalam. Peneliti berikutnya dapat mengkaji hubungan antara AR dengan pemahaman konsep, motivasi belajar, self-efficacy, keterampilan berpikir kritis, keterlibatan siswa, dan kualitas interaksi guru-siswa. Penelitian lanjutan juga perlu merancang model pembelajaran berbasis AR yang secara eksplisit memuat tujuan pembelajaran, alur penggunaan media, aktivitas eksplorasi, diskusi, refleksi, evaluasi, dan umpan balik. Selain itu, diperlukan penelitian yang membandingkan implementasi AR pada berbagai jenjang pendidikan, bidang studi, dan kondisi sekolah agar faktor pendukung dan penghambat dapat dipahami secara lebih kontekstual.

Guru dan pengembang media disarankan tidak hanya berfokus pada tampilan visual AR, tetapi juga pada kesesuaian materi, kemudahan penggunaan, kejelasan instruksi, dan keterkaitan media dengan metode pembelajaran aktif. Sekolah juga perlu menyediakan dukungan kelembagaan berupa pelatihan guru, perangkat yang memadai, akses internet, kebijakan penggunaan teknologi, serta budaya kolaboratif agar implementasi AR tidak bergantung pada inisiatif individu semata. Penelitian masa depan sebaiknya juga memperhatikan aspek keterbatasan infrastruktur, literasi digital, biaya pengembangan, kesiapan guru, dan keberlanjutan penggunaan AR dalam pembelajaran. Dengan demikian, kajian AR di masa depan dapat bergerak dari sekadar pembuktian efektivitas menuju pengembangan model pembelajaran yang lebih sistematis, teoritis, aplikatif, dan sesuai dengan kebutuhan nyata pendidikan.

DATA AVAILABLE

The datasets generated during and/or analyzed during the current study are available from the corresponding author on reasonable request.

FUNDING

This work did not received any funding.

DISCLOSURE STATEMENT

No potential conflict of interest was reported by the authors.

AUTHOR CONTRIBUTION

KSN : Writing -Review & Editing, Methodology, Validation, and Supervision;

KII : Conceptualization, Writing -Original Draft, Methodology, Formal analysis.

GNIPP : Editing, and Visualization; Writing -Review & Editing, Validation, and Supervision.

ACKNOWLEDGEMENT

Saya ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Sekolah Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta, beserta Bapak Dosen, atas dukungan penting mereka selama pelaksanaan penelitian ini. Bimbingan, sumber daya, dan lingkungan akademis yang disediakan oleh program-program ini sangat berperan dalam keberhasilan penyelesaian studi ini. Saya menyampaikan apresiasi tulus saya kepada para mentor, anggota fakultas, dan kolega atas perspektif, dorongan, dan kritik konstruktif mereka yang tak ternilai, yang telah secara signifikan memperkaya kualitas dan kedalaman karya ini. Penelitian ini tidak akan terwujud tanpa komunitas akademis yang kolaboratif dan penuh semangat intelektual yang dibina oleh Sekolah Pascasarjana dan Bapak Dosen di Universitas Negeri Yogyakarta..

DAFTAR PUSTAKA

- Abbasi, M. S., Anis, A., Billoo, S., Altamash, S., Ehsan, A. A., Omer, S. A., Ilhan, D., Khan, Z., Ahmed, N., Das, G., & Mosaddad, S. A. (2025). Exploring pedagogical approaches in crown preparation: a randomized controlled trial comparing the efficacy of instructional videos and live demonstrations. *BMC Medical Education*, 25(1), 480. <https://doi.org/10.1186/s12909-025-07060-7>
- Al Mukaimi, M., Alaskar, H., Yan, G., & Kaiser, K. (2026). Chemical characterization of dissolved organic matter in a hurricane-impacted estuary: linking chromophores, lignin phenols, amino acids and mass spectrometry-based compositions. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 329(November 2025), 109647. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2025.109647>
- AlAli, R. M., & Al-Barakat, A. A. (2024). Effectiveness of Augmented Reality Technology in Enhancing Primary School Students' Acquisition of Creative Reading Skills. *Journal of Curriculum and Teaching*, 13(5), 344. <https://doi.org/10.5430/jct.v13n5p344>
- AlKahtani, R. N., Alnufaiy, B. M., Albaijan, R. S., Alnafaiy, S. M., Elfakhri, F. M., & Aljudaibi, S. M. (2025). Comparing the efficacy of live vs. video instructional demonstrations in dental education: a systematic review and meta-analysis. *BMC Medical Education*, 25(1), 108. <https://doi.org/10.1186/s12909-025-06672-3>
- Berkovich, I. (2026). The dual increasing-reducing effects of principals' digital instructional leadership on teacher burnout in online teaching mediated by teacher self-efficacy and collective efficacy. *International Journal of Educational Management*, 40(3), 444–458. <https://doi.org/10.1108/IJEM-01-2025-0037>
- Can Kolac, U., Paksoy, A., & Akgün, D. (2024). Three-dimensional planning, navigation, patient-specific instrumentation and mixed reality in shoulder arthroplasty: a digital orthopedic renaissance. *EFORT Open Reviews*, 9(6), 517–527. <https://doi.org/10.1530/EOR-23-0200>
- Carr, J. M., Schoephoerster, K., & Riegel, C. (2025). The impact of kinesthetic instructional strategies and manipulatives on fourth grader's self-efficacy and self-confidence toward multiplication. *Mathematical Thinking and Learning*, 27(3), 361–377. <https://doi.org/10.1080/10986065.2024.2343036>
- Chen, S., & Rong, J. (2023). The Moderating Role of Teacher Collegiality in the Relationship Between Instructional Leadership and Teacher Self-Efficacy. *Sage Open*, 13(4), 1–12.

<https://doi.org/10.1177/21582440231217884>

- Cheng, Q., Zhou, X., Shu, L., & He, X. (2026). Effects of multicultural professional development and English learner percentage on STEM teachers' instructional quality: A path analysis of the mediating role of teacher self-efficacy in multicultural classrooms. *Teaching and Teacher Education*, 175(September 2024), 105438. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2026.105438>
- Dubron, K., Shaheen, E., Jacobs, R., Politis, C., & Willaert, R. (2025). Validation of mixed reality in planning orbital reconstruction with patient-specific implants. *Scientific Reports*, 15(1), 2087. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-85154-4>
- Elfira, Rasdiana, Fitrawati, Jasman, M. W., Reski, K., Anwar, A., & Enaldi. (2024). How does principal's instructional leadership shape teacher performance mediated by teacher self-efficacy in Indonesian education context? *Frontiers in Education*, 9(November). <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1401394>
- Gümüş, S., & Bellibaş, M. Ş. (2025). The relationship between instructional leadership and teachers' self-efficacy and job satisfaction: does school culture make a difference? *School Leadership & Management*, 45(5), 421–445. <https://doi.org/10.1080/13632434.2025.2585018>
- Hao, X., & Fang, F. (2024). Learners' speaking self-efficacy, self-efficacy sources and their relations in the traditional and flipped instructional modes. *Asia Pacific Journal of Education*, 00(00), 1–16. <https://doi.org/10.1080/02188791.2024.2414051>
- Herman, Herlina, Hasan, M., & Ahmar, A. S. (2025). Integrating social learning and experiential learning theories: a novel augmented reality approach to enhancing social skills in early childhood education. *Cogent Education*, 12(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2025.2556889>
- Heyder, A., Tometten, L., & Steinmayr, R. (2026). Teachers' knowledge and misconceptions about diversity: Correlations with personal contact, attitudes, self-efficacy and instructional practices. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 26(2), 1–17. <https://doi.org/10.1111/1471-3802.70083>
- Hosseingholizadeh, R., Amrahi, A., & El-Farr, H. (2023). Instructional leadership, and teacher's collective efficacy, commitment, and professional learning in primary schools: a mediation model. *Professional Development in Education*, 49(3), 518–535. <https://doi.org/10.1080/19415257.2020.1850510>
- Jerrim, J., Prieto-Latorre, C., Marcenaro-Gutierrez, O. D., & Shure, N. (2025). Teacher Self-Efficacy,

- Instructional Practice, and Student Outcomes: Evidence from the TALIS Video Study. *American Educational Research Journal*, 62(2), 378–413. <https://doi.org/10.3102/00028312241300265>
- Jun, E. K., Lim, S., Seo, J., Lee, K. H., Lee, J. H., Lee, D., & Koh, J. C. (2023). Augmented Reality-Assisted Navigation System for Transforaminal Epidural Injection. *Journal of Pain Research*, Volume 16(March), 921–931. <https://doi.org/10.2147/JPR.S400955>
- Juyani, A. K., Zarei, F., & Maasoumi, R. (2024). Efficacy of mobile-based educational intervention using Instructional Systems Design in promoting preventive behaviors for sexually transmitted infections among Iranian women: a randomized controlled trial. *BMC Public Health*, 24(1), 510. <https://doi.org/10.1186/s12889-024-18002-1>
- Karakose, T., Kardas, A., Kanadlı, S., Tülübaşı, T., & Yildirim, B. (2024). How Collective Efficacy Mediates the Association between Principal Instructional Leadership and Teacher Self-Efficacy: Findings from a Meta-Analytic Structural Equation Modeling (MASEM) Study. *Behavioral Sciences*, 14(2), 85. <https://doi.org/10.3390/bs14020085>
- Lai, Q., Alias, B. S., & A. Hamid, A. H. (2025). The Effect of Instructional Leadership on Job Satisfaction and Burnout in English Lecturers: The Mediating Role of Self-Efficacy. *Sage Open*, 15(4), 1–14. <https://doi.org/10.1177/21582440251400980>
- Leijen, Ä., Pedaste, M., Baucal, A., Poom-Valickis, K., & Lepp, L. (2024). What predicts instructional quality and commitments to teaching: self-efficacy, pedagogical knowledge or integration of the two? *Frontiers in Psychology*, 15(January), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1287313>
- Li, Z., Liu, W., & Li, Q. (2024). How Distributed Leadership Affects Social and Emotional Competence in Adolescents: The Chain Mediating Role of Student-Centered Instructional Practices and Teacher Self-Efficacy. *Behavioral Sciences*, 14(2), 133. <https://doi.org/10.3390/bs14020133>
- Liu, K., Chen, S., Wang, X., Ma, Z., & Shen, S. G. F. (2024). Utilization of facial fat grafting augmented reality guidance system in facial soft tissue defect reconstruction. *Head & Face Medicine*, 20(1), 51. <https://doi.org/10.1186/s13005-024-00445-x>
- Malpique, A., Valcan, D., Pino-Pasternak, D., & Ledger, S. (2025). Teaching computer-based writing: primary teachers' preparation, self-efficacy, and instructional practices. *The Australian Educational Researcher*, 52(6), 4555–4580. <https://doi.org/10.1007/s13384-025-00910-9>

- Sadiqi, Z., Trigunaryah, B., & Coffey, V. (2017). A framework for community participation in post-disaster housing reconstruction projects: A case of Afghanistan. *International Journal of Project Management*, 35(5), 900–912. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2016.11.008>
- Schwiering, P., & Heyder, A. (2026). Experimental evidence on the effects of preservice teachers' growth and fixed mindsets on teaching self-efficacy and anticipated instructional practices. *Learning and Instruction*, 102(January 2024), 102266. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2025.102266>
- Shen, Y. (2024). Examining the efficacies of instructor-designed instructional videos in flipped classrooms on student engagement and learning outcomes: An empirical study. *Journal of Computer Assisted Learning*, 40(4), 1791–1805. <https://doi.org/10.1111/jcal.12987>
- Siaw-Marfo, D., & Lumadi, M. (2025). Exploring the Influence of School Location on the Self-Efficacy Beliefs of Supervisors in Instructional Supervision in Public Basic Schools in the Greater Accra Region of Ghana. *Africa Education Review*, 21(1), 122–144. <https://doi.org/10.1080/18146627.2025.2504042>
- Spangenberg, P., Schultze-Krumbholz, A., Kruse, L., Geiger, S. M., Löde, V., Pole, L. K., & Nebel, S. (2025). A framework for serious game development as an instructional approach (SGDIA): proof-of-concept for students' self-efficacy, values, and critical reflection. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 22(1), 75. <https://doi.org/10.1186/s41239-025-00573-7>
- Sunaguchi, N., Yuasa, T., Shima, D., Huang, Z., Ichihara, S., Nishimura, R., Iwakoshi, A., Kim, J., Gupta, R., & Ando, M. (2024). Phase-contrast visualization of human tissues using superimposed wavefront imaging of diffraction-enhanced x-rays. *Medical Physics*, 51(12), 9179–9193. <https://doi.org/10.1002/mp.17336>
- Ugwuanyi, C. S., Ezema, M. J., & Orji, E. I. (2023). Evaluating the Instructional Efficacies of Conceptual Change Models on Students' Conceptual Change Achievement and Self-Efficacy in Particulate Nature Matter in Physics. *Sage Open*, 13(1), 1–29. <https://doi.org/10.1177/21582440231153851>
- Usta, N., Özkaya, A., Karamik, G. A., & Akin, Y. (2026). Examining the infographic design instructional process in terms of prospective mathematics teachers' infographic design proficiency, self-efficacy, and abilities in evaluating student errors: A model proposal. *PLOS One*, 21(4), e0341380. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0341380>
- Wang, M., Khodi, A., Curle, S., & Amiri, F. (2025). Voice as Pedagogy: Enhancing EMI Teachers', Self-

Efficacy, Instructional Clarity, and Vocal Health Literacy Through Integrated Voice Training Workshops. *Journal of Voice*, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2025.08.030>

Zhang, J., Ye, Z., Chen, S., & Sun, Q. (2025). Association between school climate, teachers' self-efficacy, instructional practice, and perceived needs in professional development: a structural equation analysis using Shanghai TALIS 2018 data. *Large-Scale Assessments in Education*, 13(1), 33. <https://doi.org/10.1186/s40536-025-00268-5>

Zhang, N., Siaw, Y.-L., & Jiang, N. (2025). The relationship between principal instructional leadership and teacher self-efficacy in student engagement and classroom management: a cross-sectional study in China. *Frontiers in Psychology*, 16(August), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1589958>