

Studi Literatur: Penggunaan Media Virtual Dalam Pembelajaran Fisika

Literature Review: The Use of Virtual Media in Physics Learning

Ayu Nadya Rusmana^{1*}, Taufiq², Nadya Anggraini³

Universitas Sriwijaya

*Corresponding Author: ayunadyar7@gmail.com

Kata Kunci

efektivitas pembelajaran;
fisika SMA;
media pembelajaran;
PRISMA;
studi literatur.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis tren penelitian, jenis media, dan dampak penggunaan media pembelajaran virtual dalam pembelajaran fisika SMA. Penelitian menggunakan metode studi literatur sistematis dengan tahapan PRISMA yang meliputi identifikasi, screening, eligibility, dan inclusion. Artikel diperoleh melalui Google Scholar, Scopus, dan ScienceDirect. Dari 300 artikel awal, setelah penghapusan duplikasi dan proses seleksi berdasarkan judul, abstrak, serta full-text, diperoleh 25 artikel terbit pada 2021–2026 untuk dianalisis menggunakan analisis isi. Hasil kajian menunjukkan bahwa media digital berupa e-learning, e-modul, dan e-book interaktif merupakan kategori paling dominan (32%), diikuti simulasi virtual/virtual laboratory (28%), Augmented Reality (24%), dan Virtual Reality (16%). Penggunaan media virtual secara umum berkontribusi terhadap peningkatan pemahaman konsep, motivasi, keterlibatan, literasi sains, kemampuan berpikir kritis, dan pemecahan masalah. Namun, implementasinya masih menghadapi kendala berupa keterbatasan perangkat, akses internet, biaya, dan kesiapan pedagogis guru. Dengan demikian, pemilihan media virtual perlu disesuaikan dengan kondisi infrastruktur dan kompetensi guru agar mendukung pembelajaran fisika yang fleksibel, interaktif, kontekstual, dan relevan dengan kebutuhan pendidikan abad ke-21. Kajian ini juga menegaskan pentingnya pengembangan media yang mudah diakses secara berkelanjutan.

Keywords

learning effectiveness;
high school physics;
learning media;
PRISMA;
literature study.

ABSTRACT

This study aims to analyze research trends, types of media, and the impacts of virtual learning media in senior high school physics education. A systematic literature review was conducted using the PRISMA framework, consisting of identification, screening, eligibility, and inclusion stages. Articles were retrieved from Google Scholar, Scopus, and ScienceDirect. From an initial pool of 300 articles, duplicate records were removed, followed by screening based on titles, abstracts, and full-text eligibility, resulting in 25 articles published between 2021 and 2026 for content analysis. The findings indicate that digital media, including e-learning, e-modules, and interactive e-books, constituted the largest category (32%), followed by virtual simulations/virtual laboratories (28%), Augmented Reality (24%), and Virtual Reality (16%). Overall, the use of virtual media contributed to improvements in conceptual understanding, learning motivation, student engagement, scientific literacy, critical thinking, and problem-solving skills. However, its implementation remains constrained by limited devices, internet access, costs, and teachers' pedagogical readiness. Therefore, the selection of virtual media should be aligned with infrastructure conditions and

©2026 The Author
p-ISSN 2338-3240
e-ISSN 2580-5924

teachers' competencies to support flexible, interactive, contextual, and relevant physics learning for the demands of 21st-century education.

Received 08/05/2026; Revised 23/05/2026; Accepted 02/08/2026; Available Online 31/08/2026

How to cite: Rusmana, A. N., Taufiq, T., & Anggraini, N. (2026). Studi Literatur: Penggunaan Media Virtual Dalam Pembelajaran Fisika. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, 14(2), 137–148.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah membawa transformasi signifikan dalam dunia pendidikan, khususnya dalam pembelajaran fisika di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA). Fisika sebagai ilmu yang mempelajari fenomena alam sering kali melibatkan konsep abstrak, sehingga membutuhkan media pembelajaran yang mampu memvisualisasikan konsep secara konkret. Salah satu inovasi yang berkembang adalah penggunaan media pembelajaran virtual, seperti simulasi interaktif, laboratorium virtual, augmented reality, dan virtual reality. Media ini memungkinkan siswa untuk mengamati fenomena fisika yang sulit dilakukan secara langsung di laboratorium konvensional (Maslakhah et al., 2024).

Pembelajaran fisika di sekolah dalam praktiknya masih menghadapi berbagai kendala, seperti keterbatasan alat praktikum, waktu, dan biaya. Kondisi ini menyebabkan pembelajaran cenderung bersifat teoritis dan kurang memberikan pengalaman langsung kepada siswa. Oleh karena itu, media virtual hadir sebagai alternatif yang efektif karena mampu mensimulasikan eksperimen fisika secara interaktif dan fleksibel. Penelitian oleh (Simbolon et al., 2023) menunjukkan bahwa penggunaan laboratorium virtual berbasis simulasi PhET dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa secara signifikan.

Sejumlah penelitian sebelumnya juga telah membuktikan efektivitas media virtual dalam pembelajaran fisika. Studi oleh (Andriyani, R., et al., 2024) dalam kajian literatur menemukan bahwa media pembelajaran interaktif, termasuk media virtual, mampu meningkatkan literasi sains dan pemahaman konsep siswa. Selain itu, penelitian oleh (Lubis et al., 2024), menunjukkan bahwa multimedia virtual interaktif dapat meningkatkan keterlibatan dan minat belajar siswa dalam pembelajaran fisika. Bahkan, penelitian terbaru oleh Dosol-Demonteverde dan (Dosol-Demonteverde et al., 2026) mengungkapkan bahwa teknologi virtual seperti virtual reality sangat efektif dalam membantu siswa memahami konsep fisika yang abstrak melalui pengalaman belajar yang imersif. Temuan-temuan ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang menekankan bahwa pembelajaran akan lebih bermakna jika siswa aktif membangun pengetahuan melalui pengalaman interaktif.

Namun demikian, meskipun berbagai penelitian telah mengembangkan dan menguji efektivitas media virtual, sebagian besar studi masih berfokus pada jenis media tertentu atau pada pengujian dalam konteks terbatas. Belum banyak penelitian yang secara komprehensif mengkaji berbagai jenis media virtual dalam pembelajaran fisika SMA serta menganalisis tren dan karakteristik penggunaannya secara sistematis. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan penelitian yang perlu diatasi agar diperoleh gambaran yang lebih menyeluruh mengenai pemanfaatan media virtual dalam pembelajaran fisika.

Kesenjangan penelitian yang teridentifikasi mencakup tiga aspek utama. Pertama, belum adanya kajian sistematis yang membandingkan secara kritis efektivitas berbagai jenis media virtual (AR, VR, simulasi, e-learning) dalam satu kerangka analisis terpadu. Kedua, sebagian besar studi terdahulu tidak menganalisis kendala implementasi seperti keterbatasan perangkat, aksesibilitas internet, dan kesiapan pedagogis guru. Ketiga, analisis kualitas metodologi artikel yang direviu masih jarang dilakukan sehingga validitas temuan sulit dinilai secara komprehensif. Berdasarkan kesenjangan tersebut, kebaruan penelitian ini terletak pada

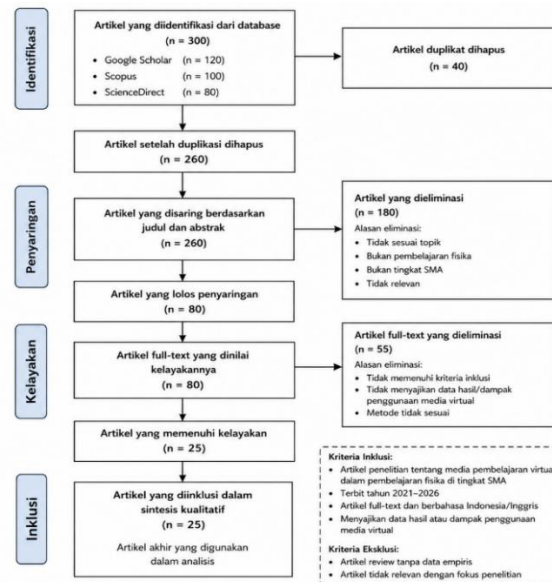
penerapan analisis komparatif lintas jenis media virtual sekaligus penilaian kualitas metodologi sumber, sehingga menghasilkan peta penelitian yang lebih menyeluruh dan rekomendasi yang lebih operasional bagi praktisi pendidikan fisika SMA.

Selanjutnya, tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pemanfaatan media pembelajaran virtual dalam pembelajaran fisika SMA, mengidentifikasi jenis media virtual yang digunakan, serta mengkaji dampaknya terhadap proses dan hasil belajar siswa. Secara lebih rinci, Pertanyaan penelitian dalam studi ini meliputi: (1) Bagaimana tren penelitian media pembelajaran virtual dalam pembelajaran fisika SMA, (2) Apa saja jenis media virtual yang digunakan dalam pembelajaran fisika, (3) Bagaimana dampak penggunaan media virtual terhadap pemahaman konsep, motivasi, dan keterlibatan siswa?

METODE

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur (*literature review*) untuk mengkaji dan menganalisis berbagai penelitian yang berkaitan dengan penggunaan media pembelajaran virtual dalam pendidikan fisika. Studi literatur merupakan pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis hasil penelitian yang relevan (Febrianto & Siroj, 2024). Sumber data dalam penelitian ini berupa artikel ilmiah yang telah dipublikasikan dan diperoleh dari database Google Scholar, Scopus, dan ScienceDirect.

Proses pengumpulan data dilakukan melalui penentuan kata kunci, penelusuran artikel, serta seleksi berdasarkan judul, abstrak, dan kesesuaian topik (Lestari & Sucahyo, 2023). Seleksi artikel mengacu pada tahapan PRISMA yang meliputi identifikasi, screening eligibility, dan inclusion. Pada tahap ini, peneliti melakukan pencarian artikel melalui beberapa database seperti Google Scholar, Scopus, dan ScienceDirect menggunakan kata kunci yang relevan dengan topik penelitian, seperti “media virtual dalam pembelajaran fisika” dan “virtual physics learning media”. Dari 300 artikel awal, 40 duplikat dihapus, menyisakan 260. Setelah penyaringan judul/abstrak, 180 artikel dieliminasi (sisa 80). Tahap kelayakan full-text mengeliminasi 55 artikel, sehingga 25 artikel dianalisis. Tahap akhir adalah penetapan artikel yang akan digunakan dalam penelitian. Sebanyak 25 artikel dengan rentang tahun 2021–2026 yang telah lolos seluruh tahapan PRISMA digunakan dalam analisis dan pembahasan penelitian ini. Perlu dicatat bahwa satu artikel bertahun 2026 ((Dosol-Demonteverde et al., 2026) merupakan artikel early access yang telah terindeks secara resmi, sehingga dimasukkan dalam corpus analisis dengan pertimbangan transparansi metodologis. Analisis data dilakukan menggunakan metode analisis isi (*content analysis*) dengan cara mengkategorikan, membandingkan, dan menginterpretasikan temuan dari setiap artikel untuk memperoleh gambaran mengenai tren penelitian, jenis media, serta dampak penggunaan media pembelajaran virtual.



Gambar 1. Diagram alur PRISMA
Sumber : <https://www.prisma-statement.org/>

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis terhadap literatur 25 artikel mengenai penggunaan media pembelajaran virtual dalam pendidikan fisika menunjukkan adanya variasi jenis media yang digunakan serta efektivitasnya dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Ringkasan hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Media Pembelajaran Virtual Berdasarkan Hasil Studi Literatur

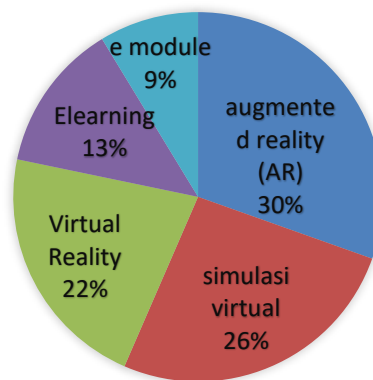
No	Penulis (Tahun)	Judul	Metode yang digunakan	Hasil Penelitian
1	Volioti et al. (2022)	Using Augmented Reality in K-12 Education: An Indicative Platform for Teaching Physics	Design-Based Research (DBR)	Penggunaan Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran fisika K-12 terbukti meningkatkan pemahaman konsep, motivasi belajar, dan keterlibatan siswa, serta efektif sebagai media pembelajaran interaktif terutama untuk memvisualisasikan konsep abstrak.
2	Ismayanti et al. (2024)	Development of Physics Learning Media Based on Augmented Reality	ADDIE	Pengembangan media pembelajaran fisika berbasis Augmented Reality (AR) dinyatakan layak, praktis, dan efektif, serta mampu meningkatkan pemahaman konsep dan minat belajar siswa melalui visualisasi interaktif.
3	Sholeh et al. (2024)	Development of augmented reality-based physics learning media on magnetic field	Research & Development	Media pembelajaran fisika berbasis Augmented Reality (AR) pada materi medan magnet dinyatakan valid, praktis, dan efektif, serta mampu meningkatkan pemahaman konsep dan visualisasi fenomena medan magnet pada siswa.
4	Kartika et al. (2023)	Needs Analysis of Physics Learning Media Development	research and development (RND).	Analisis kebutuhan menunjukkan bahwa siswa dan guru membutuhkan media pembelajaran fisika berbasis Augmented Reality (AR) yang interaktif dan visual,

No	Penulis (Tahun)	Judul	Metode yang digunakan	Hasil Penelitian
		Based on Augmented Reality Technology for High School Students		karena dapat membantu memahami konsep abstrak dan meningkatkan minat belajar.
5	(Battipede et al., 2024)	Physics Playground: Insights from a Qualitative-Quantitative Study about VR-Based Learning	Mixed Method	Pembelajaran fisika berbasis Virtual Reality (VR) dalam Physics Playground terbukti meningkatkan pemahaman konsep, keterlibatan, dan pengalaman belajar siswa, meskipun masih terdapat tantangan pada aspek teknis dan adaptasi pengguna.
6	Jared P (2024)	Modeling novel physics in virtual reality labs: An affective analysis of student learning	Penelitian kualitatif dengan fokus pada analisis afektif (Affective Analysis)	Pembelajaran fisika melalui virtual reality (VR) lab menunjukkan peningkatan keterlibatan emosional (afektif), motivasi, dan pemahaman konsep siswa, yang berkontribusi positif terhadap pengalaman belajar.
7	Asha fidz fauzan dianta (2023)	Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Virtual Reality Menggunakan Video 360°	Villamil-Molina	Media pembelajaran interaktif berbasis Virtual Reality (VR) dengan video 360° dinyatakan layak dan menarik, serta mampu meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa melalui pengalaman belajar yang imersif.
8	Anto Susilo (2024)	Use of Virtual Reality Technology for Learning Mechanical Skills	Eksperimen / Quasi-Experimental	Penggunaan Virtual Reality (VR) untuk pembelajaran keterampilan mekanik terbukti efektif meningkatkan pemahaman prosedural, keterampilan praktik, dan kepercayaan diri siswa, melalui simulasi yang realistis dan aman.
9	Dedi Holden Simbolon (2023)	Virtual Laboratory-Based Physics Learning "PhET Simulation" to Improve Student Learning Activities	Eksperimen / Quasi-Experimental	Pembelajaran fisika berbasis laboratorium virtual PhET Simulation terbukti meningkatkan aktivitas belajar, keterlibatan, dan pemahaman konsep siswa melalui simulasi interaktif.
10	Valerie Czok (2025)	Impact of Augmented Reality and Game-Based Learning for Science Teaching: Lessons from Pre-Service Teachers	Mixed Methods (Metode Campuran)	Penggunaan Augmented Reality (AR) dan game-based learning dalam pembelajaran sains terbukti meningkatkan keterlibatan, motivasi, dan pemahaman konsep, serta mendapat respons positif dari calon guru sebagai media pembelajaran inovatif.
11	Anggi susilawati (2022)	The Effect of Using Physics Education Technology (PhET) Simulation Media to Enhance Students' Motivation and Problem-Solving Skills in Learning Physics	quasi-experimental research (quasi-experimental)	Penggunaan media simulasi Physics Education Technology (PhET) terbukti meningkatkan motivasi belajar dan kemampuan pemecahan masalah siswa dalam pembelajaran fisika.
12	Muhammad yusuf (2023)	Development of Edutainment-Based Interactive E-Modules Physics in Class XII	ADDIE	Pengembangan e-modul interaktif berbasis edutainment pada fisika kelas XII dinyatakan layak, praktis, dan efektif, serta mampu meningkatkan motivasi dan pemahaman belajar siswa.

No	Penulis (Tahun)	Judul	Metode yang digunakan	Hasil Penelitian
13	Muhammad habibullah (2024)	Designing e-book of Basic Physics Fluid Series Assisted by Virtual Laboratory to Improve Critical Thinking Skills	Research and Development	E-book fisika dasar materi fluida berbantuan virtual laboratory terbukti layak dan efektif, serta mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep siswa.
14	I putu ade (2023)	Development of RME Learning Media Based on Virtual Exhibition to Improve Students' High Order Thinking Skills (HOTS)	Research and Development (R&D)	Pengembangan media pembelajaran berbasis Realistic Mathematics Education (RME) melalui virtual exhibition dinyatakan valid, praktis, dan efektif, serta mampu meningkatkan kemampuan Higher Order Thinking Skills (HOTS) siswa melalui pembelajaran kontekstual dan interaktif.
15	Dian Samitra (2023)	Physics Education Technology Project (PhET) : Interactive Simulation to Improve Students' Understanding of Concepts and Perceptions	Quasi Experiment with a quantitative approach	Penggunaan Physics Education Technology (PhET) sebagai simulasi interaktif terbukti meningkatkan pemahaman konsep dan persepsi positif siswa terhadap pembelajaran fisika.
16	Ria Riski Novita (2023)	Physics E-book with Augmented Reality to Improve Students' Interest in Physics	Research and Development (R&D)	E-book fisika berbasis Augmented Reality (AR) terbukti meningkatkan minat belajar siswa terhadap fisika serta membuat pembelajaran lebih menarik dan interaktif.
17	Imam arifin (2024)	Development Of Interactive E-Modules For High School Physics Learning Based On Problem Based Learning (Pbl)	Research and Development (R&D)	Pengembangan e-modul interaktif berbasis Problem Based Learning (PBL) dinyatakan valid, praktis, dan efektif, serta mampu meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah siswa.
18	Juli Pratiwi (2024)	Development of Physics E-Learning Based on Discovery Learning to Improve Students' Conceptual Understanding and Learning Interest	ADDIE	Pengembangan e-learning fisika berbasis Discovery Learning terbukti efektif meningkatkan pemahaman konsep dan minat belajar siswa melalui pembelajaran aktif dan eksploratif.
19	Muslimin boma (2024)	Improving Science Literacy Skills through Interactive Physics E-Learning for students at Lapandewa High School	ADDIE	Pembelajaran fisika berbasis e-learning interaktif terbukti meningkatkan keterampilan literasi sains siswa, serta mendorong pemahaman konsep dan keterlibatan belajar yang lebih baik.
20	Novitasari (2024)	The Improvement Understand through Development of Digital's Teaching Materials Oriented on Interactive Lecture	Pengembangan	Pengembangan bahan ajar digital berbasis Interactive Lecture Demonstrations (ILD) terbukti meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi dinamika partikel serta mendorong keterlibatan aktif dalam pembelajaran.

No	Penulis (Tahun)	Judul	Metode yang digunakan	Hasil Penelitian
21	Yossi ben zion (2024)	Demonstrations Model on Particle Dinamic's Material Leveraging AI for Rapid Generation of Physics Simulations in Education: Building Your Own Virtual Lab	Research and Development (R&D) / Design-Based Research (DBR)	Pemanfaatan AI untuk menghasilkan simulasi fisika dan laboratorium virtual secara cepat terbukti mempermudah pengembangan media pembelajaran, meningkatkan akses eksperimen, serta mendukung pemahaman konsep siswa secara interaktif.
22	Adifeti zega (2023)	A Virtual Lab Activity Combined with a Prediction- Observation- Explanation Model to Improve Students Learning Outcomes in Direct Current Circuit	Quasi- Experimental (Eksperimen Semu)	Penggunaan virtual lab yang dipadukan dengan model Prediction-Observation- Explanation (POE) terbukti meningkatkan hasil belajar dan pemahaman konsep siswa pada materi rangkaian arus searah melalui pembelajaran aktif dan investigatif.
23	Warneri (2024)	Utilization, Simulation and Learning: The Virtual Laboratory Learning Media PhET for Outcomes Learning	Quasi- Experimental (Eksperimen Semu)	Pemanfaatan virtual laboratory berbasis PhET terbukti efektif meningkatkan hasil belajar, pemahaman konsep, dan keterlibatan siswa melalui simulasi interaktif dalam pembelajaran fisika.
24	Neel (2021)	A Set of Virtual Experiments of Fluids, Waves, Thermodynamics, Optics, and Modern Physics for Virtual Teaching of Introductory Physics	Research and Development (R&D)	Penggunaan serangkaian eksperimen virtual pada materi fluida, gelombang, termodinamika, optik, dan fisika modern terbukti efektif mendukung pembelajaran fisika dasar, serta meningkatkan pemahaman konsep dan fleksibilitas pembelajaran.
25	Hebron pardede (2024)	Pengembangan e- Book Interaktif Fisika Berbasis Kearifan Lokal dengan Pendekatan Pembelajaran Inkuiri	Research and Development (R&D)	Pengembangan e-book interaktif fisika berbasis kearifan lokal dengan pendekatan inkuiri dinyatakan layak dan efektif, serta mampu meningkatkan pemahaman konsep dan keterlibatan siswa melalui konteks lokal yang relevan.

Berdasarkan tabel 1, media pembelajaran virtual dapat dikelompokkan ke dalam empat kategori utama, yaitu Augmented Reality (AR), Virtual Reality (VR), simulasi virtual/virtual laboratory, serta media digital (e-learning, e-module, dan e-book interaktif). Distribusi penggunaan media tersebut divisualisasikan pada gambar 1.



Gambar 2. Diagram Distribusi Media Pembelajaran Virtual dalam Pendidikan Fisika

Distribusi penggunaan media tersebut menunjukkan bahwa Augmented Reality (AR) merupakan media yang paling dominan digunakan, yaitu sebanyak 6 artikel atau sekitar 24%, diikuti oleh Virtual Reality (VR) sebanyak 4 artikel (16%), serta simulasi virtual/virtual laboratory sebanyak 7 artikel (28%). Sementara itu, media berbasis e-learning, e-module, dan e-book interaktif ditemukan sebanyak 8 artikel atau sebesar 32%, sehingga menjadi kategori dengan proporsi terbesar secara keseluruhan. Distribusi ini juga telah divisualisasikan dalam diagram yang menunjukkan kecenderungan penggunaan media pembelajaran virtual dalam pendidikan fisika.

Penggunaan media berbasis Augmented Reality (AR) menunjukkan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran fisika. Volioti et al. (2022) menyatakan bahwa AR mampu meningkatkan pemahaman konsep, motivasi belajar, serta keterlibatan siswa melalui visualisasi konsep abstrak. Hal ini sejalan dengan penelitian Ismayanti et al. (2024) dan Sholeh et al. (2024) yang menunjukkan bahwa media AR dinyatakan valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep fisika. Selain itu, Novita (2023) menemukan bahwa integrasi AR dalam e-book mampu meningkatkan minat belajar siswa. Temuan ini menunjukkan bahwa AR sangat efektif digunakan pada materi yang membutuhkan visualisasi tinggi. Namun secara kritis, sebagian besar studi AR dalam kajian ini menggunakan sampel yang terbatas dan desain quasi-eksperimen tanpa kelompok kontrol yang memadai, sehingga klaim efektivitasnya perlu dikonfirmasi melalui penelitian berskala lebih besar. Kendala implementasi AR juga perlu mendapat perhatian, antara lain ketergantungan pada perangkat smartphone dengan spesifikasi tertentu serta kebutuhan guru untuk menguasai platform AR sebelum mengintegrasikannya dalam pembelajaran.

Selanjutnya, media berbasis Virtual Reality (VR) juga menunjukkan hasil yang positif dalam pembelajaran fisika. Battipede et al. (2024) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis VR mampu meningkatkan pengalaman belajar yang imersif serta pemahaman konsep siswa. Hal ini diperkuat oleh Canright & White Brahmia (2024) yang menemukan adanya peningkatan keterlibatan emosional siswa dalam pembelajaran berbasis VR. Selain itu, Susilo et al. (2024) menunjukkan bahwa VR efektif dalam meningkatkan keterampilan praktis dan kepercayaan diri siswa melalui simulasi yang realistis. Meskipun demikian, proporsi penggunaan VR masih lebih rendah dibandingkan media lainnya (16%), yang secara kritis mencerminkan hambatan nyata dalam implementasi di sekolah menengah Indonesia. Hambatan tersebut meliputi biaya headset VR yang tinggi (berkisar antara 2–15 juta rupiah per unit), potensi efek samping seperti mabuk gerak (motion sickness) pada sebagian siswa, serta minimnya konten VR dalam bahasa Indonesia yang sesuai dengan kurikulum fisika SMA. Keterbatasan ini menjadi catatan penting bahwa efektivitas VR yang dilaporkan dalam literatur belum tentu dapat direplikasi secara langsung dalam konteks sekolah dengan sumber daya terbatas.

Media berbasis simulasi virtual dan virtual laboratory merupakan salah satu kategori yang memiliki kontribusi besar dalam pembelajaran fisika, dengan persentase sekitar 28%. Penelitian (Dedi Holden Simbolon & Eka Kartika Silalahi, 2023; Samitra et al., 2023; Susilawati et al., 2022) menunjukkan bahwa penggunaan simulasi PhET mampu meningkatkan aktivitas belajar, motivasi, serta pemahaman konsep siswa. Selain itu, (Zega et al., 2023) menemukan bahwa integrasi virtual lab dengan model pembelajaran Prediction-Observation-Explanation (POE) mampu meningkatkan hasil belajar secara signifikan. Bahkan, perkembangan terbaru menunjukkan pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) dalam pengembangan simulasi virtual Ben-Zion et al. (2024) yang semakin memperluas akses eksperimen digital bagi siswa.

Di sisi lain, media berbasis e-learning, e-module, dan e-book interaktif menunjukkan proporsi terbesar, yaitu sekitar 32%. Yusuf et al. (2023) menyatakan bahwa e-modul interaktif mampu meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa. Hal ini diperkuat oleh penelitian Arifin et al. (2024) yang menunjukkan bahwa e-modul berbasis Problem Based Learning (PBL) efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Selain itu, (Boma et al., 2024; Pratiwi & Rahmad, 2024) menemukan bahwa e-learning interaktif mampu meningkatkan literasi sains dan pemahaman konsep siswa. Pengembangan e-book berbantuan virtual lab Habibulloh et al. (2024) serta e-book berbasis kearifan lokal Pardede et al. (2024) juga menunjukkan hasil yang positif dalam meningkatkan keterlibatan siswa melalui pembelajaran kontekstual.

Secara keseluruhan, hasil kajian yang diperkuat oleh diagram menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran virtual dalam pendidikan fisika didominasi oleh media digital (32%) dan simulasi virtual (28%), diikuti oleh Augmented Reality (24%) dan Virtual Reality (16%). Hal ini mengindikasikan bahwa pembelajaran fisika saat ini cenderung mengarah pada penggunaan teknologi yang fleksibel, interaktif, dan mudah diakses, sambil tetap memenuhi kebutuhan visualisasi dan pengalaman belajar yang mendalam. Dari segi kualitas metodologi, sebagian besar artikel (60%) menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) atau quasi-experimental dengan kelompok kontrol, yang memberikan validitas internal yang memadai. Namun, beberapa keterbatasan metodologis perlu dicatat: sampel penelitian umumnya kecil (20–60 siswa) dan terbatas pada satu sekolah, sehingga generalisabilitas temuan masih terbatas. Selain itu, durasi intervensi yang singkat (satu hingga dua pertemuan) pada sejumlah studi menyebabkan efek jangka panjang belum dapat diukur secara meyakinkan. Oleh karena itu, temuan dalam kajian ini perlu diinterpretasikan dengan mempertimbangkan batasan-batasan metodologis tersebut.

Temuan ini menegaskan bahwa tren pengembangan media pembelajaran fisika mengarah pada integrasi berbagai teknologi digital yang mampu meningkatkan keterlibatan siswa, memperkuat pemahaman konsep, serta mendukung keterampilan abad ke-21. Namun, jika dibandingkan secara kritis, setiap jenis media memiliki keunggulan dan keterbatasan yang berbeda. Media AR dan VR unggul dalam menciptakan pengalaman imersif dan visualisasi konsep abstrak, tetapi implementasinya terkendala oleh kebutuhan perangkat keras yang mahal, keterbatasan akses internet di daerah terpencil, serta kesiapan guru dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam perencanaan pembelajaran. Sebaliknya, media berbasis e-learning, e-modul, dan e-book interaktif lebih mudah diakses dan diterapkan dengan infrastruktur minimal, meskipun tingkat imersi dan interaktivitasnya lebih rendah dibandingkan AR atau VR. Simulasi virtual seperti PhET berada di antara keduanya: mudah diakses secara gratis, tetapi memerlukan pendampingan pedagogi agar siswa tidak sekadar bermain tanpa konstruksi konsep yang bermakna. Oleh karena itu, pemilihan media virtual seharusnya disesuaikan dengan konteks sekolah, ketersediaan infrastruktur, dan kompetensi guru, bukan hanya didasarkan pada tingkat kecanggihan teknologi semata.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil studi literatur terhadap 25 artikel penelitian yang diterbitkan antara tahun 2021 dan 2026, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran virtual memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas pembelajaran fisika di tingkat SMA. Media digital berupa e-learning, e-modul, dan e-book interaktif paling banyak digunakan (32%), diikuti simulasi virtual/virtual laboratory (28%), Augmented Reality (24%), dan Virtual Reality (16%). Dominasi media digital dan simulasi virtual menunjukkan bahwa keterjangkauan dan kemudahan akses merupakan faktor utama dalam pemilihan media di konteks sekolah menengah. Secara komparatif, AR dan VR unggul dalam imersi pengalaman belajar dan visualisasi konsep abstrak, sementara simulasi virtual seperti PhET lebih unggul dalam aksesibilitas dan kemudahan implementasi. Media berbasis e-learning dan e-modul paling fleksibel dalam berbagai kondisi infrastruktur. Penggunaan media virtual terbukti meningkatkan pemahaman konsep, motivasi, literasi sains, kemampuan berpikir kritis, dan keterampilan pemecahan masalah. Namun, implementasinya masih menghadapi kendala berupa keterbatasan perangkat, koneksi internet, serta kesiapan guru dalam mengintegrasikan teknologi secara pedagogis. Implikasi praktis dari temuan ini adalah: (1) sekolah perlu memprioritaskan pengadaan infrastruktur digital secara bertahap; (2) program pelatihan guru harus menekankan integrasi pedagogi, bukan sekadar literasi teknologi; dan (3) pengembang media sebaiknya merancang aplikasi dengan mode offline untuk menjangkau daerah terpencil. Untuk penelitian lanjutan, disarankan agar kajian berikutnya menggunakan meta-analisis kuantitatif guna mengukur effect size masing-masing jenis media, serta melibatkan studi kasus implementasi di sekolah dengan kondisi infrastruktur berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, I., Zurweni, Z., & Habibi, A. (2024). A Development Of Interactive E-Modules For High School Physics Learning Based On Problem Based Learning (PBL). *Indonesian Journal of Educational Development (IJED)*, 5(1), 51–67. <https://doi.org/10.59672/ijed.v5i1.3698>
- Battipede, E., Clerici, M., Calvi, A., Cassenti, L., Cialini, R., Lieven, T., Van, A., Weghe, D., & Addimando, L. (2024). *Physics Playground: Insights from a Qualitative-Quantitative Study about VR-Based Learning*.
- Ben-Zion, Y., Zarzecki, R. E., Glazer, J., & Finkelstein, N. D. (2024). *Leveraging AI for Rapid Generation of Physics Simulations in Education: Building Your Own Virtual Lab*. <http://arxiv.org/abs/2412.07482>
- Boma, M., Siti Nur, R., Mahmudah, aini, Pratiwi, I., Chen, D., & Nur Ariatami, R. (2024). Improving Science Literacy Skills through Interactive Physics E-Learning for students at Lapandewa High School. *JPPPF (Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan Fisika)*. <https://doi.org/10.21009/1>
- Canright, J. P., & White Brahmia, S. (2024). Modeling novel physics in virtual reality labs: An affective analysis of student learning. *Physical Review Physics Education Research*, 20(1). <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.20.010146>
- Simbolon, H. D., & Silalahi, K. E. (2023). Virtual Laboratory-Based Physics Learning “PhET Simulation” to Improve Student Learning Activities. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 7(3), 461–468. <https://doi.org/10.23887/jisd.v7i3.61001>
- Dosol, M., G., & Barrios, R., & G. (2026). *Lensa: Jurnal Kependidikan Fisika Virtual Reality for Physics Learning: A Thematic Review with Cross-Disciplinary Insights on*

- Effectiveness, Immersion, Instructional Design, and Implementation Challenges*. 14(1), 101–136. <https://doi.org/10.33394/j-lkf.v14i1.20166>
- Febrianto, A., & Siroj, R. A. (2024). Studi Literatur: Landasan Dalam Memilih Metode Penelitian Yang Tepat. *Journal Educational Research and Development*, 01(02), 259–263. <https://doi.org/https://doi.org/10.62379/jerd.v1i2.142>
- Habibulloh, M., Satriawan, M., Zakaria, A., & Sya'roni, I. (2024). Designing e-Book of Basic Physics Fluid Series with Assistant of Virtual Laboratory to Improve Critical Thinking Skills. *Physics Education Research Journal*, 6(2), 75–84. <https://doi.org/10.21580/perj.2024.6.2.23410>
- Ismayanti, H., Subaer, Haris, A., & Ramadhan, I. (2024). Development of Physics Learning Media Based on Augmented Reality. *International Journal of Physics and Chemistry Education*, 16(1), 1–8. <https://doi.org/10.51724/ijpce.v16i1.362>
- Kartika, H. A., Purwanto, A., & Risdianto, E. (2023). Needs Analysis of Physics Learning Media Development Based on Augmented Reality Technology for High School Students. *Indonesian Journal of Pedagogy and Teacher Education*, 1(2), 43–47. <https://doi.org/10.58723/ijopate.v1i2.116>
- Lestari, D. A., & Sucahyo, I. (2023). Pengembangan Alat Peraga Mini Sopetric (Solar Powered Electricity) pada Materi Energi Alternatif di Kelas X SMA. *Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Pembelajaran*, 01, 77–90. <https://doi.org/10.58706/jipp>
- Lubis, Y. K., Syekh, N., Hasan, A., & Padangdimpuan, A. A. (2024). *Application of Interactive Virtual Multimedia in Physics Learning* (Vol. 12). <http://dx.doi.org/10.24952/di.v12i2.14321>
- Maslahkah, I. F., Jatmiko, B., & Sanjaya, I. G. M. (2024). Development of Physics Learning Media : A Literature Review. *IJORER : International Journal of Recent Educational Research*, 5(2), 317–333. <https://doi.org/10.46245/ijorer.v5i2.558>
- Novita, R. R. (2023). Physics E-book with Augmented Reality to Improve Students' Interest in Physics. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 12(1), 145–154. <https://doi.org/10.23887/jpiundiksha.v12i1.52764>
- Pardede, H., Sitorus, P., & Sinaga, G. H. D. (2024). Pengembangan e-Book Interaktif Fisika Berbasis Kearifan Lokal dengan Pendekatan Pembelajaran Inkuiri. *Lensa: Jurnal Kependidikan Fisika*, 12(2), 297. <https://doi.org/10.33394/j-lkf.v12i2.13789>
- Pratiwi, J., & Rahmad, M. (2024). *Development of Physics E-Learning Based on Discovery Learning to Improve Students' Conceptual Understanding and Learning Interest*. 26(3), 1094–1106. <https://doi.org/10.21009/JTP2001.6>
- Rika Andriyani, D., Atika Sari, K., & Isma Putri, P. (2024). Effectiveness Of Physics Interactive Learning Media In Improving Learners's Science Literacy Skills: Systematic Literature. *EduFisika: Jurnal Pendidikan Fisika*, 9, 268–275. <https://doi.org/10.59052/edufisika.v9i3.35136>
- Samitra, D., Firdaus, M. L., & Krisnawati, Y. (2023). Physics Education Technology Project (PhET): Interactive Simulation to Improve Students' Understanding of Concepts and Perceptions. *Jurnal Paedagogy*, 10(3), 646. <https://doi.org/10.33394/jp.v10i3.7879>
- Sholeh, M., Haryanto, Z., & Zulkarnaen, Z. (2024). Development of augmented reality-based physics learning media on magnetic field. *Momentum: Physics Education Journal*, 8(1), 120–132. <https://doi.org/10.21067/mpej.v8i1.8576>
- Simbolon, D., H., & Silalahi, E., & K. (2023). Virtual Laboratory-Based Physics Learning “PhET Simulation” to Improve Student Learning Activities. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 7(3), 461–468. <https://doi.org/10.23887/jisd.v7i3.61001>
- Susilawati, A., Yusrizal, Y., Halim, A., Syukri, M., Khaldun, I., & Susanna, S. (2022). Effect of Using Physics Education Technology (PhET) Simulation Media to Enhance Students'

- Motivation and Problem-Solving Skills in Learning Physics. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(3), 1157–1167. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i3.1571>
- Susilo, A., Barra, L., & Wang, Y. (2024). Use of Virtual Reality Technology for Learning Mechanical Skills. *Journal of Computer Science Advancements*, 2(5), 259–272. <https://doi.org/10.70177/jsca.v2i5.1323>
- Volioti, C., Keramopoulos, E., Sapounidis, T., Melisidis, K., Zafeiropoulou, M., Sotiriou, C., & Spiridis, V. (2022). Using Augmented Reality in K-12 Education: An Indicative Platform for Teaching Physics. *Information (Switzerland)*, 13(7). <https://doi.org/10.3390/info13070336>
- Yusuf, M., Mustaji, & Noor Fatir, A. (2023). Development of Edutainment-Based Interactive E-Modules Physics in Class XII. *EDUCATIO: Journal Of Education*, 8(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.37891/kpej.v7i2.605>
- Zega, A., Hartanto, T. J., & Budi, G. S. (2023). A Virtual Lab Activity Combined with a Prediction-Observation-Explanation Model to Improve Students Learning Outcomes in Direct Current Circuit. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 24(1), 309–320. <https://doi.org/10.23960/jpmipa/v24i1.pp309-320>