SEBERAPA EFEKTIF MEDIA VIRTUAL DALAM PENDIDIKAN JARAK JAUH? TINJAUAN SISTEMATIS DAN SINTESIS HASIL CAPAIAN BELAJAR

Ahmad Syaikhu
Universitas Terbuka
ahmad.syaikhu@ecampus.ut.ac.id

ABSTRACT

Virtual media—including instructional video, virtual laboratories/simulations, virtual and augmented reality (VR/AR), and synchronous virtual classrooms—has been widely adopted in distance education (DE) to substitute for or complement face-to-face interaction. However, evidence on the extent of its impact on learning achievement remains scattered across reviews that each focus on a single media type or discipline. This study presents a systematic literature review (SLR) and cross-media synthesis of virtual media within the context of distance/open education, examining 25 studies—including several meta-analyses—published between 2014 and 2026. The synthesis shows that the effectiveness of virtual media on learning achievement is heterogeneous and depends on the type of media: instructional video shows a strong positive effect (g = 0.80) on higher-education learning; virtual laboratories/simulations consistently show large effects on concept mastery (SMD ranging from 0.94 to 0.98), particularly in science and engineering; whereas VR/AR and synchronous virtual classrooms show more variable results—positive for engagement and motivation, but not always significant for academic achievement scores compared with conventional learning. This cross-media review also reveals that intervention duration, educational level, and degree of interactivity (students manipulating versus merely observing simulations) are important moderating factors that are rarely discussed explicitly in prior single-medium virtual media SLRs. These findings underscore the need for an evaluation framework that distinguishes virtual media types explicitly, rather than generalizing "virtual media" as a single intervention category in distance education.

Keywords: Distance education; Learning achievement; Systematic review; Virtual laboratory; Virtual media; Virtual reality

ABSTRAK

Media virtual—meliputi video pembelajaran, laboratorium/simulasi virtual, realitas virtual dan realitas tertambah (VR/AR), serta kelas virtual sinkron—telah banyak digunakan dalam pendidikan jarak jauh (PJJ) untuk menggantikan atau melengkapi interaksi tatap muka. Namun, bukti mengenai besarnya dampak media tersebut terhadap capaian belajar masih tersebar dalam tinjauan yang masing-masing berfokus pada satu jenis media atau satu disiplin. Penelitian ini menyajikan tinjauan

literatur sistematis (SLR) dan sintesis lintas media atas media virtual dalam konteks pendidikan jarak jauh/terbuka dengan menelaah 25 studi—termasuk beberapa meta-analisis—yang terbit pada 2014–2026. Sintesis menunjukkan bahwa efektivitas media virtual terhadap capaian belajar bersifat heterogen dan bergantung pada jenis media: video pembelajaran menunjukkan efek positif yang kuat (g = 0,80) pada pembelajaran di pendidikan tinggi; laboratorium/simulasi virtual secara konsisten menunjukkan efek besar terhadap penguasaan konsep (SMD 0,94–0,98), khususnya pada sains dan teknik; sedangkan VR/AR dan kelas virtual sinkron menunjukkan hasil yang lebih beragam—positif untuk keterlibatan dan motivasi, tetapi tidak selalu signifikan pada skor capaian akademik dibandingkan pembelajaran konvensional. Tinjauan lintas media ini juga menunjukkan bahwa durasi intervensi, jenjang pendidikan, dan tingkat interaktivitas (siswa memanipulasi versus sekadar mengamati simulasi) merupakan faktor moderator penting yang jarang dibahas secara eksplisit dalam SLR media tunggal sebelumnya. Temuan ini menegaskan perlunya kerangka evaluasi yang membedakan jenis media virtual secara eksplisit, alih-alih menggeneralisasi "media virtual" sebagai satu kategori intervensi dalam pendidikan jarak jauh.

Kata Kunci: Capaian belajar; Laboratorium virtual; Media virtual; Pendidikan jarak jauh; Realitas virtual; Tinjauan sistematis

A. Pendahuluan

Pendidikan jarak jauh (PJJ), atau *open and distance learning* (ODL), bertumpu pada media sebagai pengganti kehadiran fisik pengajar dan interaksi tatap muka (Akintolu & Adewoye, 2024; Punitham et al., 2025). Sejak pandemi COVID-19, adopsi media virtual—mulai dari video pembelajaran dan laboratorium virtual hingga realitas virtual (*virtual reality*/VR) dan kelas virtual sinkron—meningkat pesat sebagai solusi atas keterbatasan akses terhadap fasilitas fisik (Zou et al., 2025; Weerasinghe, 2022). Di Indonesia, pemanfaatan teknologi pembelajaran daring telah dikaji pada berbagai jenjang dan konteks, misalnya efektivitas sistem manajemen pembelajaran (LMS) bagi guru PAUD (Syafi'i & Azhari, 2026), pembelajaran melalui platform *e-learning* Microsoft Teams (Syafi'i, 2025a), integrasi humaniora dan teknologi dalam layanan pendidikan tinggi jarak jauh (Syafi'i, 2025b), serta pengaruh *e-learning* berbasis platform terhadap hasil belajar siswa sekolah menengah pertama (Mudayat et al., 2026c). Dari sisi penyelenggaraan, kerangka layanan akademik berbasis nilai juga mulai dibahas sebagai

penopang pendidikan jarak jauh (Fatmasari et al., 2026).

Capaian belajar, bagaimanapun, tidak hanya bersifat kognitif. Kajian tentang pembelajaran tahsin Al-Qur'an secara daring menyoroti pengalaman afektif dan spiritual mahasiswa (Syafi'i & Sariyani, 2025) serta menelaah secara kritis integrasi digital dalam pedagogi yang bertumpu pada pengalaman tubuh (Syafi'i, 2026). Perhatian serupa terhadap pengalaman belajar tampak pada kajian keterlibatan siswa dalam pendidikan jasmani digital melalui lensa lingkungan belajar personal (Mudayat, 2026) dan pada gagasan ekosistem pendidikan karakter di sekolah (Ikhsan et al., 2026). Dengan demikian, penilaian efektivitas media virtual perlu dibaca bersama keterlibatan dan konteks pembelajaran, sekalipun tinjauan ini memusatkan perhatian pada capaian belajar yang terukur.

Sejumlah tinjauan sistematis dan meta-analisis telah mengkaji jenis media virtual secara terpisah. Pada video pembelajaran, tinjauan sistematis atas penggunaan video di pendidikan tinggi menemukan efek belajar yang kuat ketika video ditambahkan pada pengajaran konvensional, dengan ukuran efek g = 0,80 (Noetel et al., 2021); temuan ini sejalan dengan telaah tentang video dan pembelajaran (Poquet et al., 2018) serta kajian perancangan video edukasi dalam pendidikan kedokteran berbasis bukti (Niekrenz & Spreckelsen, 2024). Pada laboratorium virtual, meta-analisis di pendidikan sains dan teknik secara konsisten melaporkan efek besar terhadap penguasaan konsep, dengan *standardized mean difference* (SMD) berkisar 0,94–0,98; salah satu meta-analisis menemukan SMD = 0,98 yang ditafsirkan sebagai efek positif besar laboratorium virtual terhadap prestasi akademik (Santos & Prudente, 2021), selaras dengan meta-analisis pada pendidikan teknik (Li & Liang, 2024), pendidikan fisika (Fitriah & Zawanis, 2024), dan pemanfaatan laboratorium virtual secara umum (Zaturrahmi et al., 2020).

Sebaliknya, pada VR/AR dan kelas virtual sinkron, hasilnya jauh lebih beragam: beberapa tinjauan menunjukkan peningkatan keterlibatan dan motivasi, tetapi belum tentu berdampak signifikan terhadap

skor capaian akademik dibandingkan pembelajaran konvensional (Merchant et al., 2014; Sümer & Vaněček, 2025; Rahmi et al., 2025; Shatri & Kelmendi, 2023). Beberapa tinjauan perbandingan VR dengan metode tradisional bahkan mencatat tidak adanya kerangka pedagogis bersama sebagai keterbatasan dalam menafsirkan hasil (Santilli et al., 2025), dan perhatian yang sama kini meluas ke lingkungan imersif seperti metaverse (Zunic et al., 2025). Pada tingkat yang lebih umum, bukti tentang dampak pembelajaran daring terhadap performa dan keterlibatan siswa juga menunjukkan gambaran yang beragam (Akpen et al., 2024; Uzorka & Odebiyi, 2025), dan perbandingan capaian akademik antara pendidikan jarak jauh dan tradisional telah lama dikaji secara meta-analitik (Shachar & Neumann, 2003).

Fragmentasi ini menyisakan celah: belum ada sintesis yang secara eksplisit membandingkan efektivitas berbagai jenis media virtual (video, simulasi/laboratorium virtual, VR/AR, dan kelas virtual sinkron) secara berdampingan dalam konteks pendidikan jarak jauh, sekaligus mengidentifikasi faktor moderator yang menjelaskan mengapa sebagian media menunjukkan efek besar dan konsisten sementara yang lain menunjukkan efek kecil atau tidak signifikan. Faktor seperti format perangkat ajar (Falode & Mohammed, 2023), regulasi diri dalam belajar (Edisherashvili et al., 2022), dan unsur gamifikasi (Sümer & Aydin, 2018) memang telah dibahas dalam konteks pendidikan jarak jauh, tetapi belum dipadukan dalam satu sintesis lintas media. Tinjauan ini dirancang untuk menjawab pertanyaan penelitian berikut: i) seberapa efektif media virtual secara keseluruhan terhadap capaian belajar dalam konteks pendidikan jarak jauh?; ii) apakah efektivitas berbeda secara sistematis antarjenis media virtual?; dan iii) faktor apa saja yang memoderasi besarnya efek tersebut?

B. Metode Penelitian

1. Strategi Pencarian

Pencarian dilakukan pada basis data dan mesin pencari akademik yang dapat diakses terbuka (Google Scholar, ScienceDirect, PLOS ONE, SAGE Journals, ERIC, dan PMC/PubMed) untuk publikasi tahun 2003 hingga 2026, dengan

penekanan pada studi sejak 2018. Kata kunci pencarian menggabungkan (“virtual media” OR “virtual laboratory” OR “virtual reality” OR “video-based learning” OR “virtual classroom”) AND (“distance education” OR “distance learning” OR “open and distance learning” OR “online learning”) AND (“learning achievement” OR “academic achievement” OR “student performance”). Pencarian dilakukan secara terpisah untuk setiap kategori media agar representasi antarjenis media virtual seimbang.

2. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

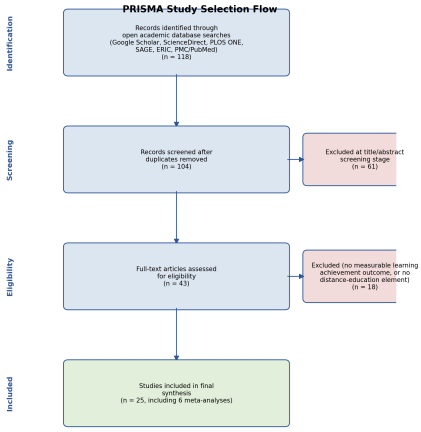
Kriteria inklusi dan eksklusi yang digunakan dirangkum pada Tabel 1.

Tabel 1 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria inklusi	Kriteria eksklusi
Studi empiris (eksperimen, kuasi-eksperimen), meta-analisis, atau SLR yang melaporkan ukuran capaian belajar (skor tes, nilai, penguasaan konsep) terkait penggunaan media virtual.	Studi yang hanya melaporkan persepsi/kepuasan tanpa luaran capaian belajar yang terukur.
Konteks pendidikan jarak jauh, daring, atau campuran/hibrida yang relevan dengan prinsip PJJ.	Studi murni tentang media virtual pada kelas tatap muka sepenuhnya tanpa unsur jarak jauh sama sekali.
Terbit di jurnal terindeks atau repositori akademik terbuka, 2003–2026.	Artikel opini, blog, atau laporan non-akademik tanpa metodologi yang jelas.

3. Proses Seleksi Studi

Proses seleksi mengikuti alur bertahap ala PRISMA: identifikasi rekaman dari pencarian per kategori, penyaringan judul/abstrak untuk menyisihkan studi yang tidak relevan dengan luaran capaian belajar yang terukur, dan penilaian teks lengkap terhadap kandidat yang tersisa (Gambar 1). Melalui proses ini, 25 studi (termasuk 6 meta-analisis) memenuhi kriteria dan dianalisis pada bagian Hasil Penelitian dan Pembahasan. Seperti tinjauan terarah lainnya, cakupan pencarian terbatas pada basis data yang dapat diakses terbuka dan tidak merupakan pencarian penuh pada basis data berlangganan seperti Scopus atau Web of Science.



Gambar 1 Diagram alir PRISMA proses seleksi studi

4. Ekstraksi Data dan Sintesis

Data yang diekstraksi dari setiap studi meliputi jenis media virtual, jenjang pendidikan/disiplin, desain penelitian, ukuran efek atau luaran capaian belajar yang dilaporkan, serta faktor moderator yang diuji (durasi, tingkat interaktivitas, sinkron/asinkron). Sintesis dilakukan dengan pendekatan sintesis naratif terstruktur, yaitu mengelompokkan temuan berdasarkan jenis media, kemudian dilanjutkan dengan perbandingan lintas media untuk mengidentifikasi pola konsistensi atau kontradiksi efek.

5. Keterbatasan

Tinjauan ini memiliki beberapa keterbatasan: (1) heterogenitas metodologis antarstudi (desain, instrumen, dan definisi "capaian belajar" yang beragam) membatasi kemungkinan meta-analisis kuantitatif tunggal yang komprehensif; (2) sebagian besar studi berasal dari pendidikan tinggi sehingga generalisasi ke jenjang dasar-menengah harus dilakukan dengan hati-hati; dan (3) tinjauan ini dibatasi pada publikasi berbahasa Inggris.

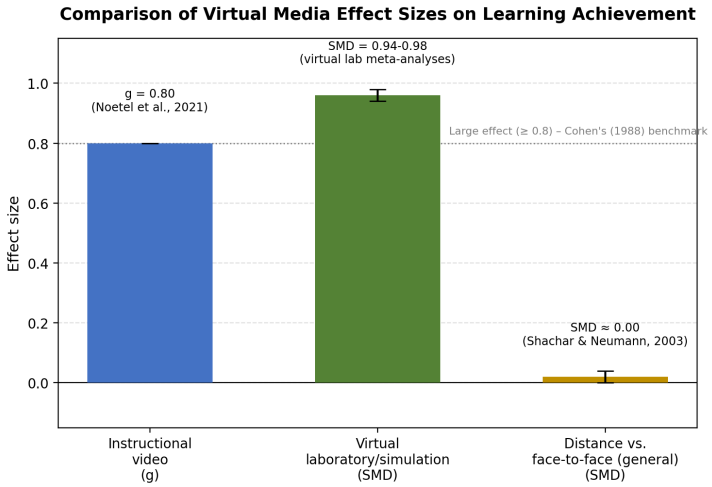
C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Efektivitas Keseluruhan Media Virtual terhadap Capaian Belajar (RQ1)

Secara keseluruhan, bukti menunjukkan bahwa media virtual berpengaruh positif terhadap capaian belajar dibandingkan pembelajaran konvensional tanpa media tersebut, meskipun besarnya efek sangat bervariasi. Tinjauan sistematis atas penggunaan video di pendidikan tinggi menemukan bahwa penambahan video pada pengajaran yang ada menghasilkan manfaat belajar yang kuat; hasil ini, meskipun mungkin dipengaruhi bias eksperimen dan bias publikasi, mengindikasikan bahwa video jarang merugikan dan umumnya meningkatkan pembelajaran mahasiswa (Noetel et al., 2021). Pada laboratorium/simulasi virtual, ukuran efek besar ditemukan secara konsisten lintas meta-analisis: satu meta-analisis di pendidikan sains menemukan SMD = 0,98, yang dapat ditafsirkan sebagai efek positif besar laboratorium virtual terhadap prestasi akademik (Santos & Prudente, 2021), sedangkan meta-analisis lain pada pembelajaran fisika berbasis inkuiri

melaporkan peningkatan kinerja siswa yang substansial, dengan rerata skor naik dari 66,42 sebelum intervensi menjadi 80,35 sesudahnya, disertai berkurangnya kesenjangan capaian antartingkat kemampuan (Fitriah & Zawanis, 2024; Antonio & Castro, 2023). Pola serupa dilaporkan pada pendidikan teknik (Li & Liang, 2024; Zaturrahmi et al., 2020).

Sebaliknya, pada kelas virtual sinkron dan VR/AR, hasilnya jauh lebih beragam. Sebuah tinjauan perbandingan VR dengan metode tradisional di pendidikan tinggi mencatat bahwa meskipun VR menunjang keterlibatan dan pengalaman belajar, ketiadaan kerangka pedagogis bersama dan analisis sistematis atas penerapannya membuat potensi dan keterbatasan VR untuk meningkatkan capaian belajar masih memerlukan penelitian lebih mendalam (Santilli et al., 2025). Kajian atas efektivitas VR dalam pembelajaran jarak jauh (Weerasinghe, 2022) serta tinjauan VR di pendidikan tinggi (Llanos-Ruiz et al., 2025) menunjukkan bahwa potensi VR memang banyak ditelaah pada konteks jarak jauh dan pendidikan tinggi, tetapi bukti capaiannya belum seragam. Pada pendidikan kesehatan, meta-analisis desain pembelajaran digital di pendidikan fisioterapi menemukan bahwa pembelajaran jarak jauh tidak berbeda signifikan dibandingkan pengajaran kelas konvensional (Ødegaard et al., 2021), berbeda dengan hasil kuat pada laboratorium virtual di bidang sains dan teknik. Pola ini menegaskan bahwa menggeneralisasi “media virtual itu efektif” tanpa memilah jenisnya berisiko menyesatkan, sebagaimana juga tergambar pada Gambar 2.



Gambar 2 Perbandingan ukuran efek media virtual terhadap capaian belajar menurut jenis media

2. Perbedaan Efektivitas antarjenis Media Virtual (RQ2)

Video pembelajaran (multimedia asinkron) menunjukkan efek yang paling konsisten dan terbesar di antara jenis media virtual yang ditinjau, terutama sebagai pelengkap—bukan pengganti—pengajaran yang ada (Noetel et al., 2021; Poquet et al., 2018; Niekrenz & Spreckelsen, 2024). Laboratorium dan simulasi virtual juga menunjukkan efek besar dan relatif konsisten lintas meta-analisis, terutama pada mata pelajaran sains (fisika, kimia, biologi) dan teknik (Santos & Prudente, 2021; Li & Liang, 2024); manfaat laboratorium virtual bagi siswa dalam memperoleh pengetahuan dan meningkatkan keterampilan selama kelas dan kegiatan praktik ditemukan lebih besar daripada manfaatnya untuk meningkatkan nilai ujian semata (Fitriah & Zawanis, 2024; Zaturrahmi et al., 2020), yang menunjukkan dampak lebih kuat pada penguasaan keterampilan proses dibandingkan pada skor tes terstandar.

VR/AR dan realitas campuran menunjukkan pola efek yang lebih bergantung pada konteks: efektif untuk topik yang membutuhkan visualisasi tiga dimensi atau simulasi berisiko tinggi (misalnya praktikum kedokteran atau teknik), tetapi kurang unggul dibandingkan laboratorium virtual dua dimensi yang lebih sederhana untuk tugas penguasaan konsep dasar (Merchant et al., 2014; Sümer & Vaněček, 2025; Llanos-Ruiz et al., 2025; Rahmi et al., 2025). Kelas virtual sinkron (konferensi video)

menunjukkan efek positif terutama pada keterlibatan dan kepuasan, dengan bukti yang lebih tipis dan bergantung pada konteks untuk capaian akademik (Shatri & Kelmendi, 2023). Perkembangan lingkungan imersif seperti metaverse menambah ragam media yang perlu dievaluasi dengan cara yang sama (Zunic et al., 2025). Tabel 2 merangkum sintesis efektivitas berdasarkan jenis media dari studi-studi yang ditinjau.

Tabel 2 Sintesis Efektivitas Media Virtual terhadap Capaian Belajar menurut Jenis Media

Jenis media virtual	Ukuran efek terhadap capaian belajar	Konteks yang paling didukung bukti	Rujukan
Video pembelajaran (asinkron)	g = 0,80 (efek besar) sebagai pelengkap pengajaran	Pendidikan tinggi, pendidikan kedokteran	Noetel et al., 2021; Niekrenz & Spreckelsen, 2024; Poquet et al., 2018
Laboratorium/simulasi virtual	SMD 0,94–0,98 (efek besar dan konsisten)	Sains (fisika, kimia, biologi), teknik	Li & Liang, 2024; Fitriah & Zawanis, 2024; Santos & Prudente, 2021; Zaturrahmi et al., 2020
VR/AR	Bervariasi; kuat pada keterlibatan, tidak konsisten pada skor capaian	Visualisasi 3D, praktikum berisiko tinggi	Llanos-Ruiz et al., 2025; Sümer & Vaněček, 2025; Santilli et al., 2025
Kelas virtual sinkron	Positif pada keterlibatan; efek pada capaian tipis/bervariasi	Institusi dengan infrastruktur stabil	Shatri & Kelmendi, 2023
Desain pembelajaran digital/jarak jauh (umum)	Setara atau tidak berbeda signifikan dengan tatap muka	Pendidikan profesi kesehatan	Ødegaard et al., 2021

3. Faktor Moderator Efektivitas Media Virtual (RQ3)

Beberapa faktor moderator muncul secara konsisten lintas studi. Pertama, tingkat interaktivitas merupakan penentu penting: laboratorium virtual yang memungkinkan siswa memanipulasi variabel secara aktif menunjukkan efek lebih besar daripada simulasi yang hanya ditonton secara pasif; simulasi virtual yang dipandu guru dan disajikan satu arah melalui instruksi langsung, alih-alih membiarkan siswa memanipulasi simulasi sendiri, dapat menjelaskan mengapa sebagian studi terdahulu menemukan ukuran efek yang kecil (Antonio & Castro, 2023; Aulia et al., 2024). Kedua, durasi implementasi memengaruhi hasil pada beberapa topik, meskipun pada pembelajaran fisika capaian siswa tidak bervariasi menurut lamanya implementasi, yang mengisyaratkan bahwa siswa tetap dapat mencapai perubahan belajar yang positif

terlepas dari periode implementasinya (Fitriah & Zawanis, 2024; Antonio & Castro, 2023). Ketiga, jenjang pendidikan dan disiplin memoderasi besarnya efek, dengan efek yang secara konsisten lebih besar pada sains dan teknik daripada pada pendidikan kesehatan/profesi, sebagaimana tampak dari kontras antara temuan laboratorium virtual sains-teknik dan pembelajaran jarak jauh di pendidikan fisioterapi (Ødegaard et al., 2021; Li & Liang, 2024). Keempat, sinkronisitas (sinkron vs. asinkron) tampaknya memoderasi jenis manfaat yang diperoleh: media sinkron (kelas virtual) lebih unggul untuk keterlibatan sosial-emosional (Shatri & Kelmendi, 2023), sedangkan media asinkron (video, simulasi mandiri) lebih unggul untuk penguasaan konsep yang dapat diulang sesuai kecepatan belajar individu (Noetel et al., 2021).

Faktor-faktor lain yang dibahas dalam literatur pendidikan jarak jauh dan daring melengkapi gambaran tersebut. Format perangkat ajar memengaruhi performa mahasiswa dalam mata kuliah jarak jauh (Falode & Mohammed, 2023); kemampuan regulasi diri menentukan seberapa baik pembelajar memanfaatkan materi mandiri dan asinkron (Edisherashvili et al., 2022); dan unsur gamifikasi berpotensi menopang keterlibatan dalam ODL (Sümer & Aydin, 2018). Tinjauan atas pembelajaran daring dan perangkat digital juga menempatkan keterlibatan dan capaian sebagai dua luaran yang perlu dibaca bersama (Akpen et al., 2024; Uzorka & Odebiyi, 2025; Zou et al., 2025).

Temuan ini relevan bagi penyelenggara pendidikan jarak jauh di Indonesia. Kajian lokal tentang LMS dan Microsoft Teams (Syafi'i & Azhari, 2026; Syafi'i, 2025a), *e-learning* berbasis platform pada jenjang SMP (Mudayat et al., 2026c), serta layanan pendidikan tinggi jarak jauh (Syafi'i, 2025b; Fatmasari et al., 2026) menunjukkan bahwa efektivitas media tidak dapat dilepaskan dari dukungan layanan dan konteks penggunaannya. Pada jenjang dasar, pengembangan alat bantu yang dirancang sesuai keterampilan sasaran, seperti sarung tangan velcro untuk keterampilan menangkap pada permainan kasti (Mudayat et al., 2026a), serta perhatian pada intensitas aktivitas dalam pembelajaran aktif (Mudayat et

al., 2026b), sejalan dengan temuan tinjauan ini bahwa interaktivitas dan keterlibatan aktif siswa, bukan sekadar paparan terhadap media, merupakan kunci. Pada dimensi afektif dan karakter, kajian pembelajaran tahsin daring (Syafi'i & Sariyani, 2025; Syafi'i, 2026), keterlibatan siswa dalam pendidikan jasmani digital (Mudayat, 2026), dan ekosistem pendidikan karakter (Ikhsan et al., 2026) mengingatkan bahwa capaian belajar yang terukur hanyalah salah satu sisi dari efektivitas media virtual.

D. Arah Penelitian Selanjutnya

Berdasarkan sintesis di atas, penelitian selanjutnya perlu: (1) mengembangkan kerangka evaluasi yang secara eksplisit membedakan jenis media virtual, alih-alih memperlakukan "media virtual" sebagai satu kategori intervensi, mengingat besarnya perbedaan efek antara video/laboratorium virtual dan VR/kelas sinkron dalam tinjauan ini; (2) melakukan meta-analisis kuantitatif formal (tidak hanya sintesis naratif) yang secara eksplisit menguji interaktivitas, durasi, dan sinkronisitas sebagai moderator lintas jenis media dalam konteks PJJ; (3) memperluas basis bukti ke jenjang dasar-menengah dan konteks negara berkembang, mengingat bukti saat ini didominasi pendidikan tinggi di negara maju; dan (4) menelaah bagaimana integrasi kecerdasan buatan generatif (misalnya tutor virtual berbasis LLM) dapat memperkuat efek media virtual konvensional terhadap capaian belajar dalam PJJ.

D. Kesimpulan

Tinjauan sistematis ini menunjukkan bahwa media virtual secara umum berdampak positif terhadap capaian belajar dalam konteks pendidikan jarak jauh, tetapi efektivitasnya sangat bergantung pada jenis media yang digunakan. Video pembelajaran dan laboratorium/simulasi virtual menunjukkan bukti paling konsisten dengan ukuran efek besar, sedangkan VR/AR dan kelas virtual sinkron menunjukkan hasil yang lebih beragam dan bergantung pada konteks. Interaktivitas, durasi, jenjang pendidikan/disiplin, dan sinkronisitas media teridentifikasi sebagai faktor moderator penting yang menjelaskan variasi tersebut. Temuan ini menegaskan bahwa pertanyaan "apakah media virtual efektif" perlu

dijawab secara spesifik menurut jenis media, bukan secara umum, sehingga institusi pendidikan jarak jauh—termasuk universitas terbuka—dapat mengalokasikan sumber daya teknologi secara lebih tepat untuk meningkatkan capaian belajar mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

Akintolu, M., & Adewoye, S. E. (2024). Systematic review of the role of open and distance education in achieving the Sustainable Development Goals (SDGs). *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, 23*(12). https://doi.org/10.26803/ijlter.23.12.7

Akpen, C. N., Asaolu, S., Atobatele, S., et al. (2024). Impact of online learning on student's performance and engagement: A systematic review. *Discover Education, 3*, 205. https://doi.org/10.1007/s44217-024-00253-0

Antonio, R. P., & Castro, R. R. (2023). Effectiveness of virtual simulations in improving secondary students' achievement in physics: A meta-analysis. *International Journal of Instruction, 16*(2), 533–556.

Aulia, H., Hafeez, M., Mashwani, H. U., Careemdeen, J. D., Mirzapour, M., & Syaharuddin, S. (2024). The role of interactive learning media in enhancing student engagement and academic achievement. *Proceeding of International Seminar on Student Research in Education, Science, and Technology, 1*, 57–67.

Edisherashvili, N., Saks, K., Pedaste, M., & Leijen, Ä. (2022). Supporting self-regulated learning in distance learning contexts at higher education level: Systematic literature review. *Frontiers in Psychology, 12*, 792422. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.792422

Falode, O. C., & Mohammed, I. A. (2023). Educational technology undergraduates' performance in a distance learning course using three courseware formats. *International Review of Research in Open and Distributed Learning, 24*(4). https://doi.org/10.19173/irrodl.v24i4.7219

Fatmasari, R., Suroso, E., Pamungkas, O. Y., Frimayanti, A. I., Rosita, T., Kadarisman, K., Mudayat, M., & Simargolang, Z. (2026). Designing meaning and momentum: A value-integrated academic services framework for distance education. *International Journal of Advanced and Applied Sciences, 13*(7), 145–157. https://doi.org/10.21833/ijaas.2026.07.014

Fitriah, I., & Zawanis, S. F. (2024). The effectiveness of virtual laboratory media in physics education: A meta-analysis on students' conceptual understanding and higher-order thinking skills. *ISEJ: Indonesian Science Education*

Journal, 5(2), 65–74. https://doi.org/10.62159/isej.v5i2.1761

Ikhsan, I., Mudayat, M., Fanani, A. F., Pratama, M. Y., & Pratomo, H. W. (2026). Beyond moral instruction: Tokkatsu and sports activities as an ecosystem of character education in Japanese schools. *Retos, 81*, 863–874. https://doi.org/10.47197/retos.v81.119664

Li, J., & Liang, W. (2024). Effectiveness of virtual laboratory in engineering education: A meta-analysis. *PLOS ONE, 19*(12), e0316269. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0316269

Llanos-Ruiz, D., Abella-García, V., & Ausín-Villaverde, V. (2025). Virtual reality in higher education: A systematic review aligned with the Sustainable Development Goals. *Societies, 15*(9), 251. https://doi.org/10.3390/soc15090251

Merchant, Z., Goetz, E. T., Cifuentes, L., Keeney-Kennicutt, W., & Davis, T. J. (2014). Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis. *Computers & Education, 70*, 29–40. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.07.033

Mudayat. (2026). Rethinking student engagement in digital physical education: Extending the perspective of personal learning environments. *Sport, Education and Society*, 1–4. https://doi.org/10.1080/13573322.2026.2743511

Mudayat, M., Frimayanti, A. I., Mualimin, M., Fanani, A. F., & Pratama, M. Y. (2026a). Development of velcro gloves as an educational tool to enhance catching skills in Kasti learning for elementary school students. *Retos, 80*, 1332–1347. https://doi.org/10.47197/retos.v81.119553

Mudayat, M., Syaikhu, A., Mualimin, M., Sariyani, S., & Syafi'i, I. (2026c). The effect of platform-based e-learning on junior high school students' learning outcomes in Lampung Province. *Compass: Journal of Education and Counselling, 4*(1), 1–12. https://doi.org/10.58738/compass.v4i1.1520

Mudayat, M., Tatminingsih, S., Sagita, D. D., Syaikhu, A., & Jovanka, D. R. (2026b). Physical activity intensity in active learning: Implications for sports medicine and early childhood cognitive development. *Journal of Science and Medicine in Sport, 29*(11), 1273–1274. https://doi.org/10.1016/j.jsams.2026.04.017

Niekrenz, L., & Spreckelsen, C. (2024). How to design effective educational videos for teaching evidence-based medicine to undergraduate learners: Systematic review with complementing qualitative research to develop a practicable guide. *Medical Education Online, 29*(1),

2339569. https://doi.org/10.1080/10872981.2024.2339569

Noetel, M., Griffith, S., Delaney, O., Sanders, T., Parker, P., del Pozo Cruz, B., & Lonsdale, C. (2021). Video improves learning in higher education: A systematic review. *Review of Educational Research, 91*(2), 204–236. https://doi.org/10.3102/0034654321990713

Ødegaard, N. B., Myrhaug, H. T., Dahl-Michelsen, T., & Røe, Y. (2021). Digital learning designs in physiotherapy education: A systematic review and meta-analysis. *BMC Medical Education, 21*, 48. https://doi.org/10.1186/s12909-020-02483-w

Poquet, O., Lim, L., Mirriahi, N., & Dawson, S. (2018). Video and learning: A systematic review (2007–2017). In *Proceedings of the 8th International Conference on Learning Analytics and Knowledge (LAK'18)*. ACM. https://doi.org/10.1145/3170358.3170376

Punitham, M., Balasubramaniam, P., Lakshmi, S., Sriram, N., & Shivakumar, K. M. (2025). Navigating open and distance learning trends, advantages, challenges and innovations for the future education – A systematic review. *Plant Science Today, 12*(2). https://doi.org/10.14719/pst.8108

Rahmi, U., Helsa, Y., Suparman, S., Amilia, W., & Azrul, A. (2025). Virtual reality-based or assisted learning and academic achievement: A meta-analytic review. *TEM Journal, 14*(1), 588–601. https://doi.org/10.18421/TEM141-52

Santilli, T., Ceccacci, S., Mengoni, M., & Giaconi, C. (2025). Virtual vs. traditional learning in higher education: A systematic review of comparative studies. *Computers & Education, 227*, 105214. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105214

Santos, M. L., & Prudente, M. (2021). Effectiveness of virtual laboratories in science education: A meta-analysis. *International Journal of Information and Education Technology, 12*(2), 150–156.

Shachar, M., & Neumann, Y. (2003). Differences between traditional and distance education academic performances: A meta-analytic approach. *International Review of Research in Open and Distributed Learning, 4*(2). https://doi.org/10.19173/irrodl.v4i2.153

Shatri, K., & Kelmendi, J. (2023). Exploring perspectives: The virtual classroom's impact on student achievement from the viewpoints of both students and teachers. *Journal of Social Studies Education Research, 14*(3), 236–257.

Sümer, M., & Aydin, C. H. (2018). Gamification in open and distance learning: A systematic review. In M. Spector, B. Lockee, & M. Childress (Eds.), *Learning, design, and technology* (pp. 1–16). Springer.

https://doi.org/10.1007/978-3-319-17727-4_115-1

Sümer, M., & Vaněček, D. (2025). A systematic review of virtual and augmented realities in higher education: Trends and issues. *Innovations in Education and Teaching International, 62*(3), 811–822. https://doi.org/10.1080/14703297.2024.2382854

Syafi'i, I. (2025a). The effectiveness of ghorib learning through Microsoft Teams e-learning platform in Indonesia. *Journal of Education and Religious Studies, 5*(1), 38–47. https://doi.org/10.57060/jers.rwzyv459

Syafi'i, I. (2025b). Integrating humanities and technology in distance higher-education services in Indonesia. *Journal of Education and Religious Studies, 5*(3), 174–182. https://doi.org/10.57060/jers.45tww905

Syafi'i, I. (2026). Embodied knowledge, mediated practice: A critical examination of digital integration in Qur'anic tahsin pedagogy. *Jurnal Sinar Edukasi, 7*(1), 35–51. https://doi.org/10.61346/jse.v7i01.319

Syafi'i, I., & Azhari, F. W. (2026). Online learning technology for religious education: A study of LMS effectiveness among PAUD teachers in Indonesia's affirmation scholarship program. *Andragogi: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran, 6*(2), 345–357. https://doi.org/10.31538/adrg.v6i2.3411

Syafi'i, I., & Sariyani, S. (2025). Online tahsin and affective engagement: Exploring emotional and spiritual experiences of Islamic education students. *Edukasi: Jurnal Pendidikan dan Pengajaran, 12*(2), 1014–1026. https://doi.org/10.19109/ejpp.v12i2.31438

Uzorka, A., & Odebiyi, O. A. (2025). Impact of digital learning tools on student engagement and achievement. *Journal of Digital Learning and Distance Education, 4*(1), 1436–1445. https://doi.org/10.56778/jdlde.v4i1.511

Weerasinghe, R. (2022). *An analysis of the effectiveness of virtual reality in distance learning* (Honors Scholar Theses No. 925). University of Connecticut.

Zaturrahmi, Z., Festiyed, F., & Ellizar, E. (2020). The utilization of virtual laboratory in learning: A meta-analysis. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education, 3*(2). https://doi.org/10.24042/ijsme.v3i2.6474

Zou, Y., Kuek, F., Feng, W., & Cheng, X. (2025). Digital learning in the 21st century: Trends, challenges, and innovations in technology integration. *Frontiers in Education, 10*, 1562391. https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1562391

Zunic, M., Holenko Dlab, M., Hoic-Bozic, N., & Pribičević, Z. (2025).

Educational potential of the metaverse: Systematical review of pedagogical approaches. *International Journal of Distance Education Technologies, 23*(1). https://doi.org/10.4018/IJDET.382480