

Eksplorasi Media Pembelajaran Interaktif dalam Pembelajaran IPA: Tinjauan Sistematis terhadap Literatur yang Ada dan Arah Riset Masa Depan

Rabeka Putri Aini^{1*}, Yuyu Yulianti², Budi Febriyanto³

¹²³Universitas Majalengka: Jl. Raya K.H. Abdul Halim No. 103 Majalengka Kulon, Kecamatan
Majalengka, Kabupaten Majalengka, Jawa Barat, Indonesia, 45481, (08233) 281496

Email: *rabekaputriaini17@gmail.com

Abstrak

Perkembangan teknologi digital yang pesat telah membawa perubahan signifikan dalam pendidikan, terutama pada pembelajaran di tingkat sekolah dasar. Salah satu tantangan utama adalah bagaimana memanfaatkan media pembelajaran interaktif secara efektif untuk meningkatkan pemahaman siswa dalam pelajaran IPA. Penelitian ini bertujuan untuk meninjau secara sistematis literatur yang ada terkait penggunaan media pembelajaran interaktif dalam pendidikan IPA di sekolah dasar. Metode yang digunakan adalah *Systematic Literature Review* (SLR), di mana langkah penelitian meliputi pertanyaan penelitian, strategi pencarian, kriteria inklusi dan eksklusi, proses seleksi dan ekstraksi data, serta penilaian kualitas. Penelusuran artikel diperoleh dari basis data seperti *ERIC Journal*, *Scopus*, *Web of Science*, dan *Google Scholar*. Dari 321 artikel yang diidentifikasi, 22 artikel dipilih untuk dianalisis lebih lanjut. Penelitian ini mengeksplorasi berbagai jenis media interaktif, seperti multimedia, *Augmented Reality* (AR), dan game edukasi, serta menguji efektivitasnya dalam meningkatkan pemahaman konsep IPA, motivasi belajar, dan keterampilan berpikir kritis siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif berdampak positif terhadap peningkatan hasil belajar siswa, motivasi belajar, serta pengembangan keterampilan kognitif. Penelitian ini juga mengidentifikasi kesenjangan penelitian yang ada dan mengusulkan arah riset masa depan, seperti perlunya studi longitudinal untuk menilai dampak jangka panjang media pembelajaran digital, serta pengembangan teknologi pembelajaran adaptif dan integrasi kecerdasan buatan dalam pendidikan. Kesimpulan dari penelitian ini menegaskan bahwa meskipun media pembelajaran interaktif memiliki potensi besar dalam pendidikan IPA, terdapat tantangan yang perlu diatasi, seperti keterbatasan infrastruktur teknologi dan kompetensi guru. Implikasi dari penelitian ini menekankan pentingnya peningkatan akses terhadap teknologi pendidikan dan pelatihan berkelanjutan bagi guru.

Kata kunci: media pembelajaran interaktif, IPA, arah riset masa depan, sekolah dasar

Abstract

Digital technology is changing education, especially primary school learning. One challenge is using interactive media to help students understand science better. This study reviews the existing literature on using interactive learning media in science education in primary schools. The method used is a systematic literature review. This includes research questions, a search strategy, inclusion and exclusion criteria, data selection and extraction, and quality assessment. The articles were found in databases like ERIC, Scopus, Web of Science and Google Scholar. Of the 321 articles, 22 were selected for further analysis. This research looked at different types of interactive media and tested their effectiveness in improving students' understanding of science, motivation, and critical thinking. Interactive learning media helps students learn, stay motivated and develop critical thinking skills. The study also found that more research is needed on digital learning media, as well as on adaptive learning technologies and AI in education. This study shows that while interactive learning media has great potential in science education, there are challenges to overcome. This study shows that teachers and students need better access to technology and training.

Keywords: interactive learning media, science, future research directions, primary school

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang pesat dalam beberapa dekade terakhir telah memberikan dampak yang signifikan terhadap berbagai aspek kehidupan manusia, khususnya di bidang pendidikan. Evolusi ini telah menyebabkan transformasi dalam paradigma pembelajaran, bergeser dari metode tradisional yang berpusat pada guru ke pendekatan yang lebih inovatif dan berpusat pada peserta didik (Ghory & Ghafory, 2021). Penerapan teknologi digital modern yang meluas, termasuk teknologi komunikasi informasi dan teknologi jaringan, telah merevolusi gaya belajar dan mengajar di berbagai penjuru dunia. Pergeseran menuju lingkungan pendidikan yang lebih berbasis teknologi ini mengharuskan integrasi media pembelajaran interaktif untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pendidikan di era digital (Ockta et al., 2024).

Media pembelajaran interaktif telah muncul sebagai wujud nyata dari transformasi pendidikan ini, terutama di tingkat pendidikan dasar. Media ini mencakup berbagai alat dan *platform* digital yang dirancang untuk melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran (Sudarmanto, 2023). Pengembangan multimedia interaktif untuk mengajarkan keterampilan lokomotif di sekolah dasar menggarisbawahi pentingnya mengintegrasikan literasi digital dan media berbasis teknologi untuk mengoptimalkan hasil pendidikan (Ockta et al., 2024). Selain itu, potensi teknologi digital dalam mengubah media pembelajaran interaktif di Indonesia menyoroti sifat multidimensi dari teknologi digital dalam pendidikan (Rachmadtullah et al., 2023). Pengembangan media pembelajaran interaktif yang diperkaya dengan konten multimedia telah diakui sebagai pendekatan yang berharga untuk meningkatkan pengalaman pendidikan bagi pendidik dan peserta didik (Andrian & Andrian, 2024).

Di bidang pendidikan, integrasi elemen multimedia dan fitur interaktif telah diakui sebagai strategi penting untuk mengembangkan lingkungan belajar yang dipersonalisasi dan adaptif yang memenuhi gaya belajar yang beragam dan mendorong partisipasi aktif siswa. Penggunaan teknologi multimedia modern dalam pendidikan telah diidentifikasi sebagai pendekatan transformatif yang menggabungkan platform dan layanan pendidikan dengan kursus untuk membangun lingkungan belajar virtual yang inovatif (Priadko et al., 2022). Integrasi ini tidak hanya meningkatkan proses pendidikan tetapi merevolusi cara siswa berinteraksi dengan materi yang disajikan. Selain itu, media pembelajaran interaktif juga diakui dapat memenuhi gaya belajar yang beragam, memberikan pengalaman belajar yang dipersonalisasi dan adaptif (Supriyatno et al., 2020; Utaminingsih et al., 2024).

Penelitian yang telah dilakukan oleh Firdaus et al., (2022) mengeksplorasi penggunaan media game edukasi *Quizizz* untuk meningkatkan motivasi belajar siswa selama pandemi Covid-19 yang mengindikasikan adanya dampak positif terhadap antusiasme siswa. Penelitian Sastra et al., (2023) menekankan bahwa pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis keterampilan kritis dan kreatif untuk pembelajaran fisika dapat mendorong siswa untuk berpikir kritis. Penelitian Ardita et al., (2023) menyelidiki penggunaan model *discovery learning* berbantuan media pembelajaran realia untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, menekankan pentingnya strategi pembelajaran yang berpusat pada siswa. Penelitian-penelitian ini menggarisbawahi pentingnya memasukkan elemen interaktif dan menarik dalam media pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis, serta peran media pembelajaran interaktif yang dapat meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa dalam proses pembelajaran.

Integrasi media pembelajaran interaktif di tingkat pendidikan dasar menawarkan pendekatan yang menjanjikan untuk meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar siswa. Namun, ada beberapa tantangan yang harus diatasi untuk implementasi yang efektif. Salah satu kendala yang signifikan adalah terbatasnya infrastruktur teknologi di sekolah yang dapat menghambat penyebaran alat media interaktif (Suwiantini et al., 2021). Tanpa akses yang memadai ke teknologi dan sumber daya digital, pendidik

mungkin menghadapi kesulitan dalam memanfaatkan sepenuhnya manfaat platform pembelajaran interaktif yang berpotensi membatasi dampaknya terhadap pengalaman belajar siswa.

Kurangnya kesiapan dan kompetensi digital di kalangan guru menjadi penghalang yang signifikan bagi keberhasilan penerapan media pembelajaran interaktif di ruang kelas (Villarba et al., 2023). Guru memainkan peran penting dalam memasukkan teknologi ke dalam pendidikan, dan kemahiran dalam membuat dan menggunakan media interaktif dapat sangat memengaruhi efektivitas alat bantu ini. Kesenjangan dalam akses teknologi antara daerah perkotaan dan pedesaan memperburuk tantangan yang terkait dengan penerapan media pembelajaran interaktif di lingkungan pendidikan dasar (Aditya, 2021). Ketidaksetaraan dalam infrastruktur teknologi dan konektivitas internet dapat menyebabkan kesempatan belajar yang tidak setara bagi siswa, yang berpotensi merugikan siswa yang berada di daerah pedesaan.

Menutup kesenjangan digital dan memastikan akses yang adil terhadap sumber daya pembelajaran interaktif sangat penting untuk mempromosikan praktik pendidikan inklusif. Hasil penelitian yang hampir serupa terdapat pada penelitian yang dilakukan oleh Teapon et al., (2024) dimana tinjauan literatur sistematis berfokus pada hasil dari media pembelajaran interaktif terhadap kompetensi matematika, mengeksplorasi pengaruhnya terhadap pemahaman matematika, pemecahan masalah, komunikasi, representasi, dan koneksi. Penelitian yang dilakukan oleh Kalogiannakis et al., (2021) mengkaji gamifikasi dalam pendidikan sains, menyoroti bagaimana gamifikasi dapat meningkatkan keterlibatan dan efektivitas pembelajaran di lingkungan pendidikan. Penelitian yang dilakukan Maulidia et al., (2023) menggunakan metode tinjauan literatur sistematis tentang media pembelajaran berbasis teknologi dalam pendidikan anak usia dini membahas berbagai jenis media pembelajaran seperti permainan, digital *storytelling*, LMS, *Augmented Reality*, dan multimedia interaktif. Pada penelitian ini memiliki potensi untuk memperluas dan memperdalam pemahaman tentang penggunaan media pembelajaran interaktif dalam pendidikan dasar, dengan memanfaatkan dan membangun di atas temuan-temuan dari penelitian-penelitian terdahulu yang lebih spesifik atau terbatas dalam cakupannya.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan tinjauan sistematis terhadap literatur yang berkaitan dengan penggunaan media pembelajaran interaktif dalam pendidikan dasar. Tinjauan ini akan mencakup berbagai aspek, mulai dari jenis-jenis media yang digunakan, efektivitasnya dalam meningkatkan hasil belajar, tantangan implementasi, serta dampaknya terhadap siswa. Penelitian ini juga menganalisis tren penelitian terkini, mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan implementasi, dan mengeksplorasi variasi penggunaan media interaktif di berbagai konteks. Lebih lanjut, studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi kesenjangan dalam penelitian yang ada dan memberikan rekomendasi untuk penelitian masa depan. Melalui analisis yang mendalam dan sintesis terhadap literatur yang ada, artikel ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan bagi pengembangan di bidang teknologi pendidikan, khususnya dalam konteks pendidikan dasar. Hasil tinjauan ini tidak hanya akan bermanfaat bagi para peneliti dan akademisi, tetapi juga bagi para praktisi pendidikan, pengembang teknologi pembelajaran, serta pemangku kebijakan dalam merumuskan strategi dan kebijakan yang lebih efektif terkait implementasi media pembelajaran interaktif di tingkat pendidikan dasar.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah *Systematic Literature Review* (SLR). Metode *Systematic Literature Review* (SLR) adalah pendekatan yang terstruktur dan ketat untuk meninjau literatur yang ada pada topik penelitian tertentu. Metode ini bertujuan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menyintesis semua studi penelitian yang relevan untuk memberikan pemahaman

yang komprehensif tentang topik yang sedang dibahas (Suárez & Otálora, 2023; Marsdenia & Koestoer, 2023). Salah satu keuntungan signifikan dari metode SLR terletak pada kemampuannya untuk meminimalkan bias dan meningkatkan kredibilitas temuan kajian. Dengan mengikuti proses yang transparan dan dapat di replikasi, para peneliti dapat memastikan bahwa kesimpulan yang dibuat didasarkan pada penilaian yang komprehensif terhadap bukti yang tersedia. Hal ini sangat penting terutama di bidang-bidang yang pengambilan keputusannya sangat bergantung pada data empiris, seperti pendidikan (Antony et al., 2021; Kraus et al., 2020).

Tahapan penelitian meliputi perumusan pertanyaan penelitian, pengumpulan data melalui kegiatan pencarian artikel yang relevan dengan topik pembahasan, reduksi data dengan menerapkan filter artikel inklusi/eksklusi, analisis data, dan penyajian laporan hasil atau kesimpulan. Pada tahap penelusuran artikel, data yang dikumpulkan berupa studi-studi primer dalam bentuk jurnal artikel nasional dan internasional dari *database* yang terdaftar dan diindeks oleh Eric Journal, Scopus, Web of Science, dan Google Scholar. Pencarian menggunakan kombinasi kata kunci seperti “media pembelajaran interaktif”, “pembelajaran IPA”, “*e-learning*”, dan “realitas virtual dalam pendidikan”. Memastikan relevansi dan kekinian penelitian, pencarian dibatasi pada artikel yang diterbitkan dalam bahasa Inggris dan Indonesia dalam rentang waktu 2013-2024. Seleksi artikel dilakukan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Kriteria inklusi mencakup studi yang berfokus pada penggunaan media pembelajaran interaktif dalam pembelajaran IPA di tingkat sekolah dasar, penelitian empiris (baik kuantitatif, kualitatif, maupun metode campuran), dan artikel yang telah melalui proses *peer-review*. Sementara itu, kriteria eksklusi meliputi studi yang tidak spesifik membahas pembelajaran IPA, penelitian di tingkat pendidikan selain sekolah dasar, artikel opini, editorial, tinjauan non-sistematis, laporan konferensi, atau tesis yang tidak dipublikasikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan proses pengumpulan data, ada banyak publikasi studi yang mengeksplorasi penggunaan teknologi dalam pendidikan berdasarkan penelitian sebelumnya. Akan tetapi, penerapannya dalam media pembelajaran, khususnya dalam pendidikan sekolah dasar masih terbatas. Hal ini terutama disebabkan oleh fakta bahwa ruang lingkup penelitian terbatas pada tahun 2013 hingga 2024. Temuan-temuan dari ringkasan seleksi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Penelitian tentang Media Pembelajaran Interaktif dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar

Peneliti dan Tahun	Jurnal	Hasil Penelitian
Chiang et al., (2014)	Computers and Education	Media pembelajaran interaktif <i>Augmented Reality</i> (AR) berbasis lokasi dapat meningkatkan interaksi dan konstruksi pengetahuan siswa ke level yang lebih tinggi dibandingkan pendekatan konvensional.
Sung et al., (2018)	Interactive Learning Environments	Media pembelajaran e-book interaktif dengan strategi pembelajaran berbasis problem-posing secara signifikan meningkatkan prestasi belajar, kecenderungan berpikir kritis, dan motivasi mendalam siswa dalam pembelajaran sains
Strawhacker et al., (2018)	Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice	Media pembelajaran interaktif video game BacToMars dapat meningkatkan minat dan pengetahuan siswa dalam bidang bioteknologi.
Atwood-Blaine et al., (2019)	Thinking Skills and Creativity	Media pembelajaran interaktif mobile game berbasis lokasi yang berfokus pada

			aktivitas kreatif di pusat sains dapat meningkatkan self-efficacy kreatif siswa.
Hapsari et al., (2019)	European Journal of Educational Research		Media pembelajaran motion graphic interaktif efektif digunakan untuk meningkatkan pengetahuan siswa pada mata pelajaran IPA siswa kelas V SD
Aspahani et al., (2020)	PEDADIDAKTIKA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar		Media pembelajaran e-poster berbasis website dapat untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pemanfaatan energi matahari.
Hanif (2020)	International Journal of Instruction		Media video motion graphic interaktif yang dikembangkan layak dan terbukti efektif untuk meningkatkan hasil belajar IPA siswa kelas V sekolah dasar.
Atmojo et al., (2021)	Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan		Media pembelajaran <i>Augmented Reality</i> (AR) berbasis STEAM efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di SD.
Sejati & Sayekti (2021)	Atlantis Press		Media berbasis QR Code dapat meningkatkan pemahaman konsep IPA siswa di sekolah dasar.
Widayanti & Purrohman, (2021)	Jurnal Educatio		Media aplikasi <i>Quizizz</i> berpengaruh positif terhadap motivasi belajar siswa pada pembelajaran IPA kelas V SD.
Handayani et al., (2022)	Journal of Software Engineering, Information and Communication Technology (SEICT)		Media <i>Augmented Reality</i> (AR) materi rantai makanan di kelas 5 sekolah dasar dapat membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan interaktif bagi siswa.
Putriana et al., (2022)	Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan		Media pembelajaran interaktif berbasis PowerPoint dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar dapat meningkatkan hasil belajar siswa.
Utami (2022)	SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah		Media pembelajaran berbasis <i>Google Sites</i> pada materi reproduksi hewan dan tumbuhan ditinjau dari segi efektivitas, motivasi, dan pemahaman siswa termasuk dalam kategori tinggi (baik).
Wirawan et al., (2022)	Journal for Lesson and Learning Studies		Media pembelajaran <i>PowerPoint</i> interaktif layak dan efektif dalam pembelajaran dan dapat meningkatkan hasil belajar dalam konten ilmu pengetahuan kelas 5 SD.
Angreni et al., (2023)	Journal of ICSAR		Media Pembelajaran <i>Augmented Reality</i> pada materi daur air untuk siswa kelas V sekolah dasar dapat membantu kesulitan belajar siswa.
Cahyaningtyas & Mintohari (2023)	Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar		Media pembelajaran berbasis <i>Quizizz</i> materi benda dan kegunaannya mata pelajaran IPA kelas 3 sekolah dasar dapat meningkatkan hasil belajar siswa.
Christina & Iskhamdhanah, (2023)	Jurnal Iqra': Kajian Ilmu Pendidikan		Media pembelajaran interaktif e-modul secara signifikan dapat meningkatkan motivasi belajar dan literasi sains siswa kelas IV sekolah dasar.
Khofifah et al., (2023)	Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara		Media pembelajaran e-book interaktif untuk pembelajaran IPA siswa sekolah dasar kelas lima dengan materi organ gerak manusia dapat meningkatkan hasil belajar siswa.
Melanda et al., (2023)	Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi		Media pembelajaran IPA kelas IV berbasis Web efektif dalam membantu motivasi atau proses belajar mengajar.

Widaningsih et al., (2023)	Lectura: Jurnal Pendidikan	Media pembelajaran poster interaktif berbasis Educandy untuk pelajaran ilmu pengetahuan alam di sekolah dasar kelas empat dapat mempermudah siswa dalam memahami materi dan pembelajaran lebih menyenangkan.
Saadah & Hasanah, (2023)	Edunesia: Jurnal Ilmiah Pendidikan	Media pembelajaran Klanimal berbasis android efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa kelas 5 sekolah dasar.
Sinambela & Pratiwi (2024)	Edunesia: Jurnal Ilmiah Pendidikan	Media pembelajaran interaktif berbasis video animasi efektif meningkatkan keterampilan proses sains pada siswa kelas empat sekolah dasar.
Weninggalih (2024)	Naturalistic: Jurnal Kajian dan Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran	Media permainan interaktif Wordwall berbasis website pada pelajaran IPA kelas V sekolah dasar dapat memenuhi kebutuhan belajar siswa

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat bahwa berbagai penelitian telah mengeksplorasi penggunaan media pembelajaran interaktif dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar. Setiap penelitian memberikan kontribusi yang signifikan dalam memahami efektivitas, keunggulan, dan tantangan yang dihadapi dalam penerapan media ini. Dalam pembahasan ini, akan diuraikan lebih lanjut mengenai jenis-jenis media pembelajaran interaktif yang telah diterapkan, efektivitas penggunaannya dalam pembelajaran IPA, tantangan yang dihadapi dalam implementasinya, serta kesenjangan yang masih ada dan arah penelitian di masa depan.

Jenis-jenis Media Pembelajaran Interaktif dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar

Media pembelajaran interaktif telah menjadi komponen integral dalam modernisasi metode pengajaran IPA di tingkat sekolah dasar (SD). Tujuan utama penggunaan media interaktif adalah untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep ilmiah yang sering kali sulit divisualisasikan (Kızılaslan, 2019). Berbagai jenis media pembelajaran interaktif telah diterapkan dalam pembelajaran IPA di SD, menggambarkan keragaman dan inovasi dalam pendekatan pengajaran.

Tabel 2. Jenis Media Pembelajaran Interaktif dalam IPA SD

Jenis Media	Total	Bentuk Media
Instructional Game	5	Video game BacToMars, mobile game, Quizizz, Wordwall
Augmented Reality (AR)	3	Tur lokasi AR, Aplikasi AR
Web-Based Learning	3	QR code, Google Sites, UML (Unified Modeling Language)
Multimedia Interaktif	11	E-book interaktif, video motion graphic interaktif, e-poster berbasis website, PowerPoint interaktif, Educandy, Klanimal, e-modul

Dari tabel 2 di atas jenis media pembelajaran interaktif yang paling banyak diterapkan dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar adalah multimedia interaktif. Terdapat sebelas bentuk media yang dikategorikan dalam jenis ini, meliputi *e-book* interaktif, *video motion graphic* interaktif, *e-poster* berbasis *website*, *PowerPoint* interaktif, *Educandy*, *Klanimal*, dan *e-modul*. Media pembelajaran *e-book* interaktif dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar merupakan sumber daya digital yang menggabungkan teks, gambar, audio, video, dan elemen interaktif untuk menciptakan pengalaman belajar yang menarik. *E-book* ini memfasilitasi partisipasi aktif dengan memungkinkan siswa untuk berinteraksi dengan konten melalui sentuhan, seret, dan bentuk keterlibatan lainnya, yang meningkatkan

pemahaman dan retensi konsep ilmiah (Handiar & Zulherman, 2023; Yuberti et al., 2022; Ormancı & Çepni, 2020; Sung et al., 2018).

Media pembelajaran video *motion graphic* interaktif dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar merupakan media digital interaktif yang menggunakan grafik animasi dan elemen interaktif untuk menyajikan konsep-konsep ilmiah dengan cara yang menarik. Media pembelajaran ini dirancang untuk menarik perhatian siswa dan meningkatkan pemahaman tentang topik-topik yang kompleks dengan mengilustrasikan secara visual proses dan fenomena yang mungkin sulit dipahami melalui metode pembelajaran konvensional (Kusumawati et al., 2021; Hanif 2020; Hapsari et al., 2019). Media pembelajaran e-poster berbasis web dalam pembelajaran IPA untuk siswa sekolah dasar merupakan poster digital yang dapat diakses secara daring dan dirancang untuk meningkatkan pengalaman belajar dengan menyajikan konsep-konsep ilmiah dalam format yang menarik secara visual. E-poster ini sering kali menggabungkan elemen interaktif, animasi, dan sumber daya multimedia yang memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi konten secara aktif dan sesuai dengan kecepatannya sendiri (Alamsyah et al., 2022; Aspahani et al., 2020).

Media pembelajaran *PowerPoint* interaktif dalam pembelajaran IPA merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk membuat presentasi yang menarik dan interaktif untuk memfasilitasi pembelajaran konsep-konsep ilmiah. Presentasi interaktif ini sering kali menggabungkan elemen multimedia seperti animasi, video, efek suara, dan *hyperlink* yang memungkinkan siswa untuk berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran di kelas (Sari & Filayani, 2023; Fajar & Mayar, 2023; Putriana et al., 2022). Media poster educandy merupakan *platform* berbasis web yang memungkinkan para pendidik untuk membuat berbagai jenis permainan edukatif, seperti kuis dan kegiatan mencocokkan yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran (Widaningsih et al., 2023). Klanimal adalah alat pembelajaran interaktif yang berfokus pada pembelajaran kolaboratif melalui kegiatan kelompok dan permainan. Media pembelajaran klanimal mendorong kerja sama tim dan komunikasi di antara para siswa sambil mengeksplorasi topik-topik ilmiah (Saadah & Hasanah, 2023).

Jenis media pembelajaran *instructional game* menempati posisi kedua. Permainan video seperti BacToMars menggabungkan unsur hiburan dengan pembelajaran, memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi konsep-konsep IPA seperti mikrobiologi dalam konteks petualangan virtual yang menarik (Strawhacker et al., 2018). Media *mobile game* yang memanfaatkan perangkat yang sudah akrab bagi siswa, menawarkan fleksibilitas dalam belajar kapan saja dan di mana saja. Quizizz merupakan *platform* kuis interaktif yang memungkinkan guru untuk membuat penilaian yang menyenangkan dan kompetitif, meningkatkan keterlibatan siswa dalam evaluasi pembelajaran IPA (Widayanti & Purrohman, 2021; Cahyaningtyas & Mintohari 2023). Wordwall menyediakan berbagai templat permainan yang dapat disesuaikan untuk menciptakan kegiatan pembelajaran IPA yang interaktif dan menyenangkan (Weninggalih 2024; Widayarsi et al., 2024).

Jenis media *Augmented Reality* (AR) dan *Web-Based Learning* secara signifikan meningkatkan pendidikan IPA di sekolah dasar dengan memberikan pengalaman yang imersif dan interaktif. AR memungkinkan visualisasi objek 3D dan fenomena alam di lingkungan nyata siswa, memfasilitasi pemahaman yang lebih dalam tentang konsep ilmiah yang kompleks (Fuchsova & Korenova, 2019; Chen & Wang, 2015). Tur lokasi AR dapat mensimulasikan kunjungan lapangan virtual, memungkinkan siswa untuk menjelajahi habitat alami atau situs geologi tanpa meninggalkan ruang kelas, sehingga memperkaya pengalaman belajar (Batanero et al., 2022). Media pembelajaran AR dapat menampilkan model anatomi, tata surya, atau reaksi kimia, sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik dan interaktif (Handayani et al., 2022; Ibáñez et al., 2014).

Media pembelajaran *Web-Based Learning* memanfaatkan internet untuk menyediakan sumber daya yang kaya dan informasi terkini. Kode QR berfungsi sebagai jembatan antara materi fisik dan

digital, memungkinkan akses cepat ke sumber daya online tambahan (Mogali et al., 2019; Soulimane et al., 2016). Integrasi ini mendorong lingkungan belajar yang lebih interaktif karena siswa dapat dengan mudah mengakses konten tambahan yang terkait dengan pelajaran IPA (Husna et al., 2023). Platform seperti *Google Sites* memungkinkan pembelajaran daring yang kolaboratif, di mana guru dan siswa dapat berbagi informasi, tugas, dan proyek IPA, sehingga mendorong terciptanya komunitas belajar (Malik et al., 2022). Selain itu, penggunaan *Unified Modeling Language (UML)* dalam konteks berbasis web membantu memvisualisasikan proses yang kompleks dalam pembelajaran IPA, seperti siklus hidup organisme atau aliran energi dalam ekosistem, sehingga membuat konsep-konsep abstrak menjadi lebih nyata bagi siswa (Düzyol et al., 2022).

Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar

Penggunaan media pembelajaran interaktif dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar telah menunjukkan dampak yang signifikan terhadap berbagai aspek pendidikan. Dalam memahami sejauh mana efektivitas media pembelajaran, penelitian sebelumnya telah melakukan penelitian yang dapat berkontribusi pada keberhasilan pembelajaran. Tabel 3 menyajikan ringkasan dari efektivitas media pembelajaran interaktif berdasarkan aspek-aspek yang dikembangkan dan tingkat efektivitasnya.

Tabel 3. Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif

Aspek yang Dikembangkan	Tingkat Efektifitas	Jumlah
Hasil Belajar	Sedang-Tinggi	10
Motivasi Belajar	Sedang-Tinggi	9
Kebutuhan Belajar	Tinggi	1
Literasi Sains	Tinggi	1
Berpikir Tingkat Tinggi	Tinggi	1
Self-efficacy Kreatif	Sedang	1
Pemahaman Konsep	Tinggi	1
Kesulitan Belajar	Tinggi	1
Keterampilan Proses Sains	Tinggi	1

Berdasarkan Tabel 3 menggambarkan bahwa media pembelajaran interaktif memiliki dampak positif yang luas dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar. Efektivitasnya tidak hanya terbatas pada peningkatan hasil belajar dan motivasi, tetapi juga mencakup pengembangan keterampilan kognitif tingkat tinggi, literasi sains, dan aspek-aspek penting lainnya dalam pendidikan IPA. Temuan ini menegaskan pentingnya integrasi media pembelajaran interaktif dalam kurikulum IPA sekolah dasar sebagai alat untuk meningkatkan kualitas dan efektivitas pembelajaran.

Hasil belajar merupakan aspek yang paling banyak diteliti, dengan 10 studi menunjukkan tingkat efektivitas sedang hingga tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan media interaktif secara konsisten mampu meningkatkan pencapaian akademik siswa dalam mata pelajaran IPA. Peningkatan ini dapat dikaitkan dengan kemampuan media interaktif untuk menyajikan konsep-konsep ilmiah yang kompleks dalam bentuk yang lebih mudah dipahami dan menarik bagi siswa sekolah dasar (Yu et al., 2020; Garneli et al., 2019). Motivasi belajar muncul sebagai aspek kedua yang paling sering diteliti, dengan 9 studi melaporkan tingkat efektivitas sedang hingga tinggi. Media pembelajaran interaktif terbukti efektif dalam meningkatkan minat dan antusiasme siswa terhadap materi IPA (Yu et al., 2020). Elemen-elemen interaktif dan multimedia dalam media pembelajaran dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan melibatkan, mendorong siswa untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran (Radchuk et al., 2016; Furió et al., 2013).

Aspek-aspek lain seperti kebutuhan belajar, literasi sains, berpikir tingkat tinggi, pemahaman konsep, kesulitan belajar, dan keterampilan proses sains masing-masing dilaporkan memiliki tingkat

efektivitas yang tinggi dalam satu studi. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif memiliki potensi yang besar dalam mengembangkan berbagai keterampilan dan kompetensi yang penting dalam pembelajaran IPA. Misalnya, peningkatan literasi sains dan keterampilan berpikir tingkat tinggi menunjukkan bahwa media interaktif tidak hanya membantu dalam pemahaman materi, tetapi juga dalam mengembangkan kemampuan analitis dan kritis siswa (Rahmawati, 2023; Sung et al., 2018). *Self-efficacy* kreatif dilaporkan memiliki tingkat efektivitas sedang dalam satu studi. Meskipun hanya satu studi yang melaporkan aspek *self-efficacy*, temuan ini menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif juga dapat berkontribusi pada pengembangan kepercayaan diri siswa dalam mengekspresikan kreativitas dalam konteks pembelajaran IPA (Atwood-Blaine et al., 2019)(Kamarainen et al., 2013).

Tantangan dalam Implementasi Media Pembelajaran Interaktif IPA

Dalam implementasinya, media pembelajaran interaktif dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar menghadapi berbagai tantangan yang dapat mempengaruhi efektivitasnya. Oleh karena itu, perlu diidentifikasi dan dipahami secara mendalam setiap tantangan agar dapat diterapkan solusi yang tepat. Pada tabel 4 akan merangkum tantangan-tantangan utama dan potensi solusi yang dapat diambil untuk mengatasi hambatan-hambatan dalam implementasi media pembelajaran interaktif.

Tabel 4. Tantangan Implementasi Media Pembelajaran Interaktif

Kategori	Tantangan	Potensi Solusi
Infrastruktur	Keterbatasan akses internet dan teknologi yang memadai untuk proses pembelajaran.	Kerjasama dengan pemerintah untuk penyediaan fasilitas dan penyedia layanan internet untuk program khusus pendidikan.
Guru	Kurangnya keterampilan guru dalam memanfaatkan teknologi dan platform pengajaran baru.	Program pelatihan berkelanjutan yang berfokus pada literasi digital dan strategi pedagogis untuk penggunaan teknologi dalam pengajaran.
Siswa	Kesalahan konsep siswa dalam memahami konsep ilmiah.	Penggunaan media interaktif seperti video animasi, <i>Augmented Reality</i> , dan <i>e-book</i> interaktif untuk meningkatkan pemahaman dan memperbaiki miskonsepsi siswa.
	Variasi tingkat literasi digital	Program pengenalan teknologi dan pelatihan dasar untuk siswa.
Integrasi Kurikulum	Kesulitan dalam menyelaraskan alat teknologi dengan standar kurikulum dan tujuan pembelajaran yang ada.	Desain kurikulum kolaboratif yang melibatkan guru dan teknologi untuk mengintegrasikan alat digital secara efektif ke dalam kurikulum.
Biaya	Tingginya biaya untuk memperoleh dan memelihara teknologi pendidikan	Pemanfaatan sumber daya <i>open-source</i> dan kolaborasi antar sekolah.
Dukungan Administratif	Kurangnya dukungan manajemen.	Sosialisasi manfaat media interaktif kepada stakeholder pendidikan.

Berdasarkan Tabel 4 di atas bahwa tantangan infrastruktur termasuk keterbatasan akses internet dan teknologi, dengan solusi berupa kerjasama pemerintah dan penyedia layanan (Lane & Goode, 2021). Kurangnya keterampilan guru dalam memanfaatkan teknologi baru menunjukkan perlunya pelatihan berkelanjutan yang fokus pada literasi digital dan strategi pedagogis (Jamil & Kusmaladewi, 2022; Sandanayake, 2019). Sementara itu, tantangan pada kompetensi siswa mencakup miskonsepsi konsep yang dapat diatasi dengan media interaktif (Haryani & Triyono, 2020). Integrasi kurikulum menjadi tantangan lain, di mana kolaborasi antara guru dan ahli teknologi diperlukan untuk menyelaraskan alat digital dengan standar kurikulum yang ada (Kolesnykova, 2019). Biaya tinggi untuk

teknologi pendidikan dapat diatasi dengan memanfaatkan sumber daya terbuka dan kolaborasi antar sekolah (Oluwayimika & Idoghor, 2023). Dukungan manajemen yang kurang juga menjadi tantangan administratif yang perlu diatasi dengan mensosialisasikan manfaat media interaktif kepada pemangku kepentingan pendidikan (Taufik & Udhmah, 2021).

Kesenjangan dan Arah Penelitian Masa Depan

Meskipun banyak penelitian telah dilakukan dalam pengembangan multimedia interaktif, masih terdapat beberapa kesenjangan yang belum terselesaikan. Kesenjangan ini memerlukan perhatian lebih lanjut untuk memastikan bahwa penelitian di masa depan dapat lebih komprehensif dan berdampak luas. Tabel 5 menyajikan kesenjangan utama yang diidentifikasi dari penelitian sebelumnya dan arahan yang dapat diambil oleh penelitian mendatang untuk mengatasinya.

Tabel 5. Kesenjangan dan Arah Penelitian Masa Depan

Kesenjangan	Arah Penelitian Masa Depan
Bukti empiris yang terbatas tentang efektivitas jangka panjang dari alat pembelajaran digital di berbagai mata pelajaran.	Melakukan studi longitudinal untuk menilai dampak alat pembelajaran digital pada berbagai mata pelajaran dan hasil siswa dalam jangka waktu yang lebih panjang.
Kebutuhan akan teknologi pembelajaran adaptif yang memenuhi kebutuhan dan kecepatan belajar individu siswa.	Mengembangkan dan menguji sistem pembelajaran adaptif yang mempersonalisasi pengalaman belajar berdasarkan data siswa dan analitik pembelajaran.
Integrasi teknologi baru seperti kecerdasan buatan dan pembelajaran mesin dalam pendidikan.	Penelitian tentang pengembangan pedoman etika dan standar privasi untuk penggunaan teknologi pendidikan guna melindungi data siswa dan memastikan penggunaan yang etis.
Memahami dampak teknologi terhadap keterlibatan dan motivasi siswa dalam berbagai lingkungan belajar.	Menyelidiki bagaimana berbagai alat teknologi mempengaruhi motivasi dan keterlibatan siswa di berbagai pengaturan pendidikan, termasuk pembelajaran jarak jauh dan hibrida.

Berdasarkan Tabel 5 di atas mengidentifikasi kesenjangan dalam penelitian terkait pembelajaran digital serta arah penelitian masa depan yang dapat diambil untuk mengatasinya. Kesenjangan meliputi keterbatasan bukti empiris mengenai efektivitas jangka panjang, kebutuhan teknologi pembelajaran adaptif, integrasi teknologi baru seperti AI, dan pemahaman dampak teknologi terhadap keterlibatan siswa (Alshehri, 2023). Arah penelitian masa depan mencakup studi longitudinal untuk menilai dampak jangka panjang, pengembangan sistem pembelajaran adaptif yang mempersonalisasi pembelajaran, penelitian terkait privasi data, dan eksplorasi pengaruh alat teknologi terhadap motivasi dan keterlibatan siswa dalam berbagai setting pembelajaran.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif, seperti multimedia, *Augmented Reality* (AR), dan game edukasi, memiliki dampak yang positif terhadap pemahaman konsep IPA, motivasi belajar, dan keterampilan berpikir kritis siswa di sekolah dasar. Meskipun media ini terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar, tantangan yang muncul dalam penerapannya mencakup keterbatasan infrastruktur teknologi dan kurangnya kompetensi guru dalam penggunaan teknologi. Integrasi teknologi pendidikan dalam kurikulum sangat diperlukan, disertai dengan dukungan yang lebih kuat dalam bentuk pelatihan dan peningkatan kompetensi guru.

Berdasarkan temuan ini, disarankan agar pemerintah dan lembaga pendidikan bekerja sama untuk memperluas akses teknologi, terutama di daerah dengan keterbatasan infrastruktur. Selain itu, program pelatihan berkelanjutan bagi guru harus diperkuat supaya dapat memanfaatkan teknologi secara efektif dalam pembelajaran. Lebih lanjut, penelitian lanjutan perlu dilakukan untuk menilai dampak jangka panjang dari media pembelajaran interaktif, termasuk pengembangan teknologi adaptif dan integrasi kecerdasan buatan dalam pendidikan, guna memastikan keberlanjutan dan efektivitas pembelajaran di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, D. S. (2021). Embarking Digital Learning Due to COVID-19: are Teachers Ready? *Journal of Technology and Science Education*, 11(1), 104–116. <https://doi.org/10.3926/jotse.1109>
- Alamsyah, N., Taufiq, A. U., & Rivai, A. T. O. (2022). Development of website-based e-poster learning media on the digestive system material of class XI MA Madani Alauddin Pao-Pao students. *BIO-INOVED : Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, 4(3), 351.
- Alshehri, B. (2023). Pedagogical Paradigms in the AI Era: Insights from Saudi Educators on the Long-term Implications of AI Integration in Classroom Teaching. *International Journal of Educational Sciences and Arts (IJESA)*, 2(8), 159–180.
- Andrian, A., & Andrian, A. (2024). Anti-corruption Education Learning Application. *KnE Engineering*, 2024(2000), 125–132. <https://doi.org/10.18502/keg.v6i1.15359>
- Angreni, S., Sari, R. T., & Masyitah, I. (2023). Development of Augmented Learning Media Reality for Students Learning Difficulties in Elementary School. *Journal of ICSAR*, 7(2), 271.
- Antony, J., Psomas, E., Garza-Reyes, J. A., & Hines, P. (2021). Practical implications and future research agenda of lean manufacturing: a systematic literature review. *Production Planning and Control*, 32(11), 889–925.
- Ardita, M. W., Agustika, G. N. S., & Wiyasa, I. K. N. (2023). Improving Students' Critical Thinking Skills with The Discovery Learning Model Assisted by Realia Learning Media. *Thinking Skills and Creativity Journal*, 6(1), 59–65. <https://doi.org/10.23887/tscj.v6i1.62749>
- Aspahani, E. L., Nugraha, A., & Giyartini, R. (2020). Rancangan Media E-Poster Berbasis Website Pada Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *PEDADIDAKTIKA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 7(2), 158–167.
- Atmojo, I. R. W., Ardiansyah, R., Saputri, D. Y., & Adi, F. P. (2021). The Effectiveness of STEAM-Based Augmented Reality Media in Improving the Quality of Natural Science Learning in Elementary School. *Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan*, 13(2), 821–828.
- Atwood-Blaine, D., Rule, A. C., & Walker, J. (2019). Creative self-efficacy of children aged 9-14 in a science center using a situated Mobile game. *Thinking Skills and Creativity*, 33, 100580.
- Batanero, J. M. F., Rueda, M. M., & Cerero, J. F. (2022). Use of Augmented Reality for Students with Educational Needs: A Systematic Review (2016–2021). *Societies*, 12(2). <https://doi.org/10.3390/soc12020036>
- Cahyaningtyas, R., & Mintohari. (2023). Pengembangan Media Interaktif Berbasis Quizizz Pada Pembelajaran Benda dan Kegunaannya Mata Pelajaran IPA Kelas III Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 11(6), 1295–1305.
- Chen, C. ping, & Wang, C. H. (2015). Employing Augmented-Reality-Embedded Instruction to Disperse the Imparities of Individual Differences in Earth Science Learning. *Journal of Science Education and Technology*, 24(6), 835–847.
- Chiang, T. H. C., Yang, S. J. H., & Hwang, G. J. (2014). Students' online interactive patterns in Augmented Reality-based inquiry activities. *Computers and Education*, 78, 97–108.
- Christina, I., & Iskhamdhanah, B. (2023). Development of Interactive E-Modules to Increase Learning Motivation and Science Literacy in Elementary School Students. *Jurnal Iqra': Kajian Ilmu Pendidikan*, 8(1), 156–173. <https://doi.org/10.25217/ji.v8i1.2699>
- Düzyol, E., Yıldırım, G., & Özyılmaz, G. (2022). Investigation of the effect of Augmented Reality application on preschool children's knowledge of space. *Journal of Educational Technology and Online Learning*, 5(1), 190–203. <https://doi.org/10.31681/jetol.976885>
- Fajar, B. Al, & Mayar, F. (2023). Interactive Powerpoint Media in Grade IV Elementary School. *Journal of Education Research and Evaluation*, 7(3), 391–398.
- Firdaus, A. A., Tabroni, I., & Megawati, I. (2022). Implementation of Quizizz Educational Game Media in Increasing Students' Learning Motivation During the Covid-19 Pandemic in Islamic Religious Education

- Learning. *Journal of Social Transformation and Regional Development*, 4(2), 59–64. <https://doi.org/10.30880/jstard.2022.04.02.007>
- Fuchsova, M., & Korenova, L. (2019). Visualisation in Basic Science and Engineering Education of Future Primary School Teachers in Human Biology Education Using *Augmented Reality*. *European Journal of Contemporary Education*, 8(1), 92–102. <https://doi.org/10.13187/ejced.2019.1.92>
- Furió, D., González-Gancedo, S., Juan, M. C., Seguí, I., & Rando, N. (2013). Evaluation of learning outcomes using an educational iPhone game vs. traditional game. *Computers and Education*, 64, 1–23.
- Garneli, V., Patiniotis, K., & Chorianopoulos, K. (2019). Integrating science tasks and puzzles in computer role playing games. *Multimodal Technologies and Interaction*, 3(3). <https://doi.org/10.3390/mti3030055>
- Ghory, S., & Ghafory, H. (2021). The impact of modern technology in the teaching and learning process. *International Journal of Innovative Research and Scientific Studies*, 4(3), 168–173. <https://doi.org/10.53894/ijirss.v4i3.73>
- Handayani, A. D., Pebriyana, C. D., Gymanstiar, D. A., Amanah, I. N., & Utami, R. M. (2022). Design of *Augmented Reality*-Based Food Chain Learning Media for Grade V Elementary School Students. *Journal of Software Engineering, Information and Communication Technology (SEICT)*, 2(1), 43–60.
- Handiar, A., & Zulherman. (2023). FlipHTML5 Assisted E-Book to Improving Elementary School Students' Motivation. *International Journal of Elementary Education*, 7(3), 375–381. <https://doi.org/10.23887/ijee.v7i3.61566>
- Hanif, M. (2020). The development and effectiveness of motion graphic animation videos to improve primary school students' sciences learning outcomes. *International Journal of Instruction*, 13(4), 247–266. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13416a>
- Hapsari, A. S., Hanif, M., Gunarhadi, & Roemintoyo. (2019). Motion graphic animation videos to improve the learning outcomes of elementary school students. *European Journal of Educational Research*, 8(4), 1245–1255.
- Haryani, P., & Triyono, J. (2020). The designing of interactive learning media at Yogyakarta's sandi museum based on *Augmented Reality*. *International Journal on Informatics Visualization*, 4(1), 52–57. <https://doi.org/10.30630/joiv.4.1.157>
- Husna, H. N., Zawjiyah, S. M. R., & Widia, C. (2023). Implementation QR-Code for Introducing Optical Instruments. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(10), 7916–7923. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i10.3821>
- Ibáñez, M. B., Di Serio, Á., Villarán, D., & Kloos, C. D. (2014). Experimenting with electromagnetism using *Augmented Reality*: Impact on flow student experience and educational effectiveness. *Computers and Education*, 71, 1–13.
- Jamil, & Kusmaladewi. (2022). Digital Learning Literacy Preference and Accessibility of Universitas Terbuka (UT)'s SUAKA-UT: An Evaluation towards Its System of Open Educational Resource (OER). *Education Quarterly Reviews*, 5(2). <https://doi.org/10.31014/aior.1993.05.02.515>
- Kalogiannakis, M., Papadakis, S., & Zourmpakis, A. I. (2021). Gamification in science education. A systematic review of the literature. *Education Sciences*, 11(1), 1–36. <https://doi.org/10.3390/educsci11010022>
- Kamarainen, A. M., Metcalf, S., Grotzer, T., Browne, A., Mazzuca, D., Tutwiler, M. S., & Dede, C. (2013). EcoMOBILE: Integrating *Augmented Reality* and probeware with environmental education field trips. *Computers and Education*, 68, 545–556.
- Khofifah, I., Meirza Nanda Faradita, & Fajar Setiawan. (2023). Development of interactive e-book for science learning in fifth grade elementary school students. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 9(1), 10–21.
- Kızılaslan, A. (2019). The development of science process skills in visually impaired students: Analysis of the activities. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 8(1), 90–96.
- Kolesnykova, T. O. (2019). The role of libraries as publishers in the open education landscape: Reflecting modern world practice of open textbooks. *University Library at a New Stage of Social Communications Development. Conference Proceedings*, 0476(4), 88–99.
- Kraus, S., Breier, M., & Dasí-Rodríguez, S. (2020). The art of crafting a systematic literature review in entrepreneurship research. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 16(3), 1023–1042.
- Kusumawati, N. P. Y. S., Jayanta, I. N. L., & Sukmana, A. I. W. I. Y. (2021). Learning Video: Efforts to Improve the Quality of Natural Resource Learning for Elementary School Students. *International Journal of Elementary Education*, 5(2), 461–470. <https://doi.org/10.23887/ijee.v5i3.35548>
- Lane, D. C., & Goode, C. (2021). Open For All: The OERu's Next Generation Digital Learning Ecosystem. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 22(4), 146–163. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v23i1.5763>
- Malik, Z., Pramesti, W. A., & Chasanah, U. (2022). Quick Response (Qr) Code'S Use and Students' Motivation in English Online Learning: a Correlational Study. *Iconelt*, 3, 219–228.

- Marsdenia, & Koestoer, R. H. S. (2023). A Sustainability Reporting Issue : A Comparative Review Between Indonesia And Nordic Country. *International Journal of Professional Business Review*, 8(12), 1–15.
- Maulidia, L. N., Suparno, S., & Rosyidah, U. J. (2023). A Systematic Literature Review on Technology-Based Learning Media in ECE to Face Society 5.0 Era. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(5), 5181–5195. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v7i5.4997>
- Melanda, D., Surahman, A., & Yulianti, T. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran IPA Kelas IV Berbasis Web (Studi Kasus : SDN 02 Sumberejo). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 4(1), 28–33.
- Mogali, S. R., Vallabhajosyula, R., Ng, C. H., Lim, D., Ang, E. T., & Abrahams, P. (2019). Scan and Learn: Quick Response Code Enabled Museum for Mobile Learning of Anatomy and Pathology. *Anatomical Sciences Education*, 12(6), 664–672. <https://doi.org/10.1002/ase.1848>
- Ockta, Y., Umar, Komaini, A., Firdaus, K., Padli, & Masrun. (2024). Walk, run, jump and learn: Interactive multimedia for teaching locomotor skills in primary schools. *Research and Development in Education (RaDEn)*, 4(1), 1–11. <https://doi.org/10.22219/raden.v4i1.31831>
- Oluwayimika, K. R., & Idoghor, U. (2023). Awareness and Use of Open Educational Resources and its Benefits to University Students. *Innovare Journal of Education*, 11(3), 32–35.
- Ormançı, Ü., & Çepni, S. (2020). Views on interactive e-book use in science education of teachers and students who perform e-book applications. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 11(2), 247–279.
- Priadko, O., Bordeniuk, S., Lishafai, O., Lytvynenko, N., Maslova, T., & Kryvoruchko, Z. (2022). Special Aspects of Using Modern Multimedia Technologies within the Educational Process. *International Journal of Information and Education Technology*, 12(12), 1436–1442. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2022.12.12.1769>
- Putriana, S., Nellitawati, N., Bentri, A., & Alwi, N. A. (2022). Development of Interactive Multimedia Based on Powerpoint in Science Learning in Elementary School. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 14(2), 2521–2530.
- Rachmadtullah, R., Setiawan, B., Wasesa, A. J. A., & Wicaksono, J. W. (2023). Elementary school teachers' perceptions of the potential of metaverse technology as a transformation of interactive learning media in Indonesia. *International Journal of Innovative Research and Scientific Studies*, 6(1), 128–136. <https://doi.org/10.53894/ijirss.v6i1.1119>
- Radchuk, O., Kerbe, W., & Schmidt, M. (2016). Homo Politicus meets Homo Ludens: Public participation in serious life science games. *Public Understanding of Science*, 26(5), 531–546.
- Rahmawati, T. (2023). Science Learning Management Based on Higher Order Thinking Skills (HOTS). *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(1), 533–541. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i1.3152>
- Saadah, F. N. L., & Hasanah, F. N. (2023). Development of Science Learning Media Klanimal Android-Based for Elementary School Students. *Edunesia: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 4(3), 1222–1240. <https://doi.org/10.51276/edu.v4i3.534>
- Sandanayake, T. C. (2019). Promoting open educational resources-based blended learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1).
- Sari, D. W., & Filayani, M. I. (2023). Interactive Powerpoint Nervous System Material: A Learning Media Development Research. *Bioeduca: Journal of Biology Education*, 5(2), 21–34.
- Sastra, P. Z. M., Rahim, F. R., & Sari, S. Y. (2023). Development of Critical and Creative Skills-Based Interactive Learning Media for High School Physics Learning. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 7(1), 13–25. <https://doi.org/10.24036/jep/vol7-iss1/714>
- Sejati, M. W., & Sayekti, I. C. (2021). QR code card media on science learning to overcome misconception of elementary school student. *Atlantis Press*, 662, 22–27. <https://doi.org/10.1063/5.0141916>
- Sinambela, B. S., & Pratiwi, I. (2024). The Effect of Interactive Media Based on Animated Video on Natural Science Process Skills in Elementary School. *Edunesia: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 5(3), 1282–1294. <https://doi.org/10.51276/edu.v5i3.921>
- Soulimane, G., Kouninef, B., Senouci, M., & Djelti, M. (2016). QR Codes and Mobile Technology Used in the Blended Learning Approach. *International Journal of Technology Diffusion*, 7(4).
- Strawhacker, A., Sullivan, A., Verish, C., Bers, M. U., & Shaer, O. (2018). Enhancing children's interest and knowledge in bioengineering through an interactive videogame. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 17, 55–81. <https://doi.org/10.28945/3976>
- Suárez, A. A., & Otálora, F. A. (2023). Hybrid Software Development, Challenges and Best Work Practices from SMEs: a Systematic Literature Review. *Journal of Engineering Research*, 3(23), 2–17.
- Sudarmanto, J. A. (2023). The Evolution of Vertical Video: TikTok and the 21st Century Children's Interactive Learning Trend. *Education and Human Development Journal*, 8(1), 59–70. <https://doi.org/10.33086/ehdj.v8i1.3576>
- Sung, H. Y., Hwang, G. J., & Chen, S. F. (2018). Effects of embedding a problem-posing-based learning guiding strategy into interactive e-books on students' learning performance and higher order thinking tendency. *Interactive Learning Environments*, 27(3), 389–401.

- Supriyatno, T., Susilawati, S., & Hassan, A. (2020). E-learning Development in Improving Students' Critical Thinking Ability. *Journal of Educational Sciences*, 15(5), 1099–1106. <https://doi.org/10.18844/cjes.v15i5.5154>
- Suwiantini, L. A., Jampel, I. N., & Astawan, I. G. (2021). Learn Energy Sources with Interactive Learning Multimedia. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 5(1), 119. <https://doi.org/10.23887/jisd.v5i1.35000>
- Taufik, T., & Udhmah, S. (2021). Optimalisasi Potensi Pemanfaatan Open Education Resources pada Pembelajaran Agama Islam. *Jurnal Bidang Pendidikan Dasar*, 5(2), 120–134. <https://doi.org/10.21067/jbpd.v5i2.5615>
- Teapon, N., Kusumah, Y. S., Pakaya, Y. M., Adjis, V. A., & Sartika, R. A. (2024). Heterogeneity of Interactive Learning Media Outcomes for Improving Mathematical Competence: A Systematic Literature Review. *Mathline: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 9(1), 205–216. <https://doi.org/10.31943/mathline.v9i1.575>
- Utami, R. P. (2022). Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Google Sites Dalam Pembelajaran Ipa Di Sekolah Dasar. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, 2(2), 394–401. <https://doi.org/10.55681/sentri.v2i2.400>
- Utaminingsih, S., Amalia, I., & Sumaji, S. (2024). Management of Mathematics Learning Based on Interactive Digital Worksheets to Improve Students' Critical Thinking Ability. *Journal of Curriculum and Teaching*, 13(1), 159–169. <https://doi.org/10.5430/jct.v13n1p159>
- Villarba, J. H., Yap, E. J. J., Abanid, M. C., Israel, M. J. S., Gemida, W. C., & Gravines, N. P. (2023). 21st Century Skill of the Teachers: Readiness for Digitalized Learning. *International Journal of Science and Management Studies (IJSMS)*, February, 191–195. <https://doi.org/10.51386/25815946/ijms-v6i1p114>
- Weninggalih, Y. (2024). Interactive Game Media Development Wordwall Website Based on Class V Elementary School Science Lessons. *Naturalistic: Jurnal Kajian Dan Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 8(2), 234–242. <https://doi.org/10.35568/naturalistic.v8i2.4186>
- Widaningsih, S. A., Sutisnawati, A., & Uswatun, D. A. (2023). Development of Educandy-Based Interactive Poster Learning Media in Elementary School for Natural and Social Sciences Lessons. *Lectura: Jurnal Pendidikan*, 14(2), 327–339.
- Widayanti, & Purrohman, P. S. (2021). Pengaruh Media Aplikasi Quizizz Terhadap Motivasi Belajar Siswa pada Pembelajaran IPA Kelas V. *Jurnal Educatio*, 7(3), 810–817. <https://doi.org/10.31949/educatio.v7i3.1253>
- Widyasari, D., Hastuti, W. S., Supartinah, S., & Senen, A. (2024). Wordwall Media and its Impact on Understanding Light Material in Class V Elementary School Science Subjects. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(5), 2581–2585. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i5.7214>
- Wirawan, I. M. T. A., Gading, I. K., & Bayu, G. W. (2022). Interactive Powerpoint Learning Media on Science Content for Fifth Grade Elementary School. *Journal for Lesson and Learning Studies*, 5(2), 190–198.
- Yu, Z., Gao, M., & Wang, L. (2020). The Effect of Educational Games on Learning Outcomes, Student Motivation, Engagement and Satisfaction. *Journal of Educational Computing Research*, 59(3), 522–546.
- Yuberti, Komikesari, H., & Lubis, M. (2022). Developing STEM-Based Interactive E-Books to Improve Students' Science Literacy. *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 7(1), 177–188.