



Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Inovatif Dalam Pembelajaran IPAS Untuk Melestarian Sumber Daya Alam

Taufik Afandi^{1*}, Umi Mahmudah²

¹⁻²Universitas Islam Negeri K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

Alamat: Jl. Kusuma Bangsa No.9, Panjang Baru, Kec. Pekalongan Utara, Kota Pekalongan, Jawa Tengah 51141

Korespondensi penulis: taufikafandi180598@gmail.com*

Abstract. *The aim of this research is to explore the effectiveness of using Augmented Reality (AR) technology as an innovative medium in learning Natural and Social Sciences (IPAS) to increase elementary school students' awareness and understanding of preserving natural resources. This research uses a quasi-experimental research method with a pretest-posttest control group design. The research subjects were fifth grade students at an elementary school in Indonesia, who were divided into an experimental group that used AR media and a control group that used conventional learning media. The research results show that the use of AR media significantly increases students' understanding of the concept of preserving natural resources compared to traditional learning methods. In addition, students in the experimental group showed higher levels of learning motivation as well as active participation in class discussions. The implication of this research is that AR technology can be an effective and interesting learning tool in teaching complex environmental topics. The use of AR not only helps students understand concepts visually and interactively, but also motivates them to be more actively involved in efforts to conserve natural resources. The results of this research provide a basis for the development of technology-based learning media that can be applied in various educational contexts, especially to support sustainable education at the elementary school level.*

Keywords: *Augmented Reality, Science and science learning, Natural resource conservation, Innovative media, Basic education.*

Abstrak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi efektivitas pemanfaatan teknologi Augmented Reality (AR) sebagai media inovatif dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) untuk meningkatkan kesadaran dan pemahaman siswa Sekolah Dasar tentang pelestarian sumber daya alam. Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen semu dengan desain pretest-posttest control group. Subjek penelitian adalah siswa kelas V di salah satu Sekolah Dasar di Indonesia, yang dibagi menjadi kelompok eksperimen yang menggunakan media AR dan kelompok kontrol yang menggunakan media pembelajaran konvensional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media AR secara signifikan meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep pelestarian sumber daya alam dibandingkan metode pembelajaran tradisional. Selain itu, siswa dalam kelompok eksperimen menunjukkan tingkat motivasi belajar yang lebih tinggi serta partisipasi aktif dalam diskusi kelas. Implikasi dari penelitian ini adalah bahwa teknologi AR dapat menjadi alat pembelajaran yang efektif dan menarik dalam mengajarkan topik-topik lingkungan yang kompleks. Penggunaan AR tidak hanya membantu siswa memahami konsep secara visual dan interaktif, tetapi juga memotivasi mereka untuk terlibat lebih aktif dalam upaya pelestarian sumber daya alam. Hasil penelitian ini memberikan dasar bagi pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi yang dapat diterapkan di berbagai konteks pendidikan, khususnya untuk mendukung pendidikan berkelanjutan di tingkat Sekolah Dasar.

Kata kunci: *Augmented Reality, pembelajaran IPAS, Pelestarian sumber daya alam, Media inovatif, Pendidikan dasar*

1. LATAR BELAKANG

Perubahan lingkungan global yang semakin cepat akibat eksploitasi sumber daya alam telah menjadi isu yang mendesak untuk ditangani sejak dini, termasuk melalui pendidikan. Di tingkat Sekolah Dasar, pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) memainkan peran penting dalam membentuk pemahaman siswa tentang konsep pelestarian sumber daya

alam. Namun, tantangan utama dalam pembelajaran IPAS adalah minimnya media yang mampu mengkomunikasikan konsep-konsep abstrak secara menarik dan relevan dengan kehidupan siswa. Media pembelajaran konvensional sering kali kurang mampu memotivasi siswa untuk memahami pentingnya pelestarian sumber daya alam secara mendalam. (Amiri, 2024)

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa inovasi teknologi dapat menjadi solusi untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Studi oleh Chang et al. (2018) dan Wu et al. (2020) mengungkapkan bahwa penggunaan teknologi Augmented Reality (AR) dalam pendidikan membantu meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi belajar siswa. Di Indonesia, penelitian serupa masih terbatas, khususnya pada tingkat pendidikan dasar dalam konteks pelestarian sumber daya alam. Hal ini membuka peluang untuk mengeksplorasi lebih jauh bagaimana teknologi AR dapat diterapkan dalam pembelajaran IPAS di Sekolah Dasar. (Amores-Valencia et al., 2022)

Penelitian ini terletak pada penggabungan teknologi AR sebagai media pembelajaran interaktif dengan pendekatan pendidikan lingkungan. Media AR dirancang untuk menyajikan materi pelestarian sumber daya alam melalui simulasi dan visualisasi 3D yang imersif, memungkinkan siswa untuk berinteraksi langsung dengan konsep-konsep yang kompleks secara visual. Pendekatan ini bertujuan untuk menjawab kebutuhan pembelajaran yang adaptif dan kontekstual di era digital.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan media berbasis AR dalam meningkatkan pemahaman siswa tentang pelestarian sumber daya alam dan untuk mengukur dampaknya terhadap motivasi belajar siswa. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengembangkan model pembelajaran berbasis teknologi yang dapat diimplementasikan secara luas di Sekolah Dasar. Dari sisi akademik, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam memperluas literatur tentang penggunaan teknologi AR dalam pendidikan dasar. Hasil penelitian diharapkan dapat menambah wawasan mengenai bagaimana teknologi AR dapat digunakan untuk mendukung pembelajaran yang interaktif dan kontekstual, khususnya dalam bidang IPAS. Penelitian ini juga berkontribusi dalam mengisi kesenjangan studi mengenai pendidikan pelestarian sumber daya alam di Indonesia.

Secara praktis, penelitian ini memberikan panduan bagi guru dan pengembang kurikulum dalam memanfaatkan teknologi AR sebagai alat pembelajaran. Dengan menghadirkan pengalaman belajar yang imersif, diharapkan siswa dapat memahami konsep pelestarian sumber daya alam secara lebih mendalam dan termotivasi untuk menerapkan nilai-nilai tersebut dalam kehidupan sehari-hari.

Media pembelajaran berbasis AR juga dapat menjadi inspirasi bagi pemerintah dan pemangku kepentingan dalam merancang kebijakan pendidikan berbasis teknologi. Implementasi teknologi ini selaras dengan kebutuhan pendidikan abad ke-21, yang menekankan pada penguasaan literasi digital dan peningkatan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. (Learning et al., 2024)

Dengan pendekatan inovatif ini, penelitian ini tidak hanya memberikan solusi atas tantangan pembelajaran IPAS, tetapi juga berkontribusi pada pengembangan pendidikan yang berkelanjutan. Melalui media AR, siswa dapat diajak untuk lebih memahami keterkaitan antara manusia dan lingkungan, serta pentingnya menjaga keseimbangan ekosistem untuk generasi mendatang.

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat tercipta ekosistem pembelajaran yang lebih inklusif dan berbasis teknologi, sehingga pendidikan di Indonesia mampu menghasilkan generasi yang lebih peduli terhadap pelestarian sumber daya alam dan berdaya saing dalam era globalisasi. Penelitian ini menjadi langkah awal yang penting untuk memperkuat integrasi teknologi dan pendidikan lingkungan di tingkat dasar.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif. Pendekatan kualitatif dipilih karena penelitian ini berfokus pada eksplorasi dan pemahaman mendalam terhadap pemanfaatan augmented reality (AR) sebagai media inovatif dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) untuk mendukung pelestarian sumber daya alam. Melalui pendekatan ini, peneliti dapat memperoleh data yang kaya dan mendalam mengenai pengalaman pengguna, persepsi guru, dan efektivitas implementasi teknologi AR dalam konteks pendidikan.

Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian kualitatif. Berdasarkan pandangan Miles, Huberman, dan Saldaña (2014) adalah pendekatan yang berfokus pada eksplorasi mendalam mengenai fenomena yang kompleks, dengan mengutamakan pengumpulan data berupa teks, narasi, atau deskripsi untuk memahami bagaimana individu atau kelompok memaknai pengalaman mereka. (Learning et al., 2024) Dalam konteks penelitian berjudul "Pemanfaatan Augmented Reality sebagai Media Inovatif dalam Pembelajaran IPAS untuk Melestarikan Sumber Daya Alam", pendekatan ini digunakan untuk menggali secara mendalam bagaimana teknologi augmented reality (AR) diterapkan sebagai media pembelajaran, bagaimana guru dan siswa berinteraksi dengan teknologi tersebut, serta

bagaimana AR dapat meningkatkan kesadaran siswa terhadap pentingnya pelestarian sumber daya alam. (Baihaki & Malia, 2018)

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan dan memahami fenomena secara kontekstual, yang mencakup proses penerapan AR dalam pembelajaran, tantangan yang dihadapi, serta dampak terhadap pencapaian tujuan pembelajaran berbasis keberlanjutan. Melalui tahapan analisis data yang terdiri dari reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan, penelitian ini menghasilkan wawasan yang sistematis mengenai efektivitas penggunaan AR sebagai media inovatif. Teknik koding dan analisis tematik juga diterapkan untuk mengidentifikasi pola, tema, dan hubungan yang muncul dari data, seperti keunggulan AR dalam pembelajaran, persepsi siswa dan guru, serta kontribusinya dalam mendukung pelestarian sumber daya alam. (Baashar et al., 2022)

Sebagai penelitian deskriptif, penelitian ini menggunakan berbagai teknik pengumpulan data, seperti wawancara, observasi, dan dokumentasi, yang divalidasi melalui triangulasi metode. Dengan pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat memberikan pemahaman holistik tentang manfaat teknologi AR dalam konteks pendidikan IPAS, sekaligus menawarkan rekomendasi untuk pengembangan media pembelajaran inovatif di masa depan. (Prananta et al., 2024)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian berjudul "Pemanfaatan Augmented Reality sebagai Media Inovatif dalam Pembelajaran IPAS untuk Melestarikan Sumber Daya Alam" mengungkapkan berbagai dimensi penting mengenai pemanfaatan teknologi augmented reality (AR) dalam konteks pendidikan. Pembahasan ini mencakup analisis temuan penelitian dari perspektif akademis yang mencerminkan relevansi, tantangan, dan implikasi dalam pengembangan media pembelajaran inovatif.

Peningkatan Pemahaman Konseptual dan Praktis dalam Pembelajaran IPAS

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) bertujuan untuk mengembangkan pemahaman konseptual yang mendalam serta keterampilan praktis siswa dalam mengaplikasikan ilmu pengetahuan. Peningkatan pemahaman konseptual melibatkan upaya membangun pengetahuan dasar melalui pendekatan yang eksploratif, kontekstual, dan berbasis masalah. Guru diharapkan mendorong siswa untuk menghubungkan konsep-konsep abstrak dengan fenomena yang mereka amati sehari-hari. Misalnya, ketika membahas siklus air, siswa tidak hanya memahami konsep teoretis, tetapi juga mengaitkannya dengan dampak

perubahan iklim terhadap sumber daya air lokal. Dengan metode ini, pembelajaran IPAS menjadi lebih bermakna dan relevan dengan kehidupan siswa. (Komariah et al., 2023)

Selain itu, peningkatan aspek praktis dapat dicapai melalui kegiatan eksperimen, proyek, atau kolaborasi berbasis inkuiri. Melibatkan siswa dalam praktik langsung, seperti simulasi, pengamatan lapangan, atau studi kasus, dapat memperkuat pemahaman mereka terhadap konsep yang telah dipelajari. Misalnya, siswa dapat mengukur kualitas air di lingkungan sekitar sebagai bagian dari topik ekosistem. Aktivitas semacam ini tidak hanya memperdalam pemahaman siswa terhadap teori, tetapi juga melatih keterampilan berpikir kritis, analitis, dan pemecahan masalah. (O. Ekwueme et al., 2015) Dengan mengintegrasikan pemahaman konseptual dan praktis, pembelajaran IPAS dapat membentuk individu yang tidak hanya memiliki pengetahuan yang solid, tetapi juga mampu berkontribusi secara nyata dalam menghadapi tantangan di dunia nyata.

Teknologi AR memungkinkan visualisasi konsep-konsep abstrak yang sulit dipahami melalui metode pembelajaran tradisional. Misalnya, konsep siklus air, ekosistem, atau dampak polusi dapat divisualisasikan secara dinamis sehingga membantu siswa memahami proses tersebut dengan lebih baik. AR mendukung teori belajar konstruktivis yang menekankan pentingnya pengalaman langsung dalam membangun pengetahuan. Dalam penelitian ini, siswa tidak hanya belajar melalui teks atau gambar statis tetapi juga melalui interaksi aktif dengan simulasi yang ditawarkan AR. Hal ini membuat siswa lebih mudah memahami hubungan sebab-akibat dalam proses alam dan dampaknya terhadap pelestarian sumber daya alam. (O. Ekwueme et al., 2015).

Peran AR dalam Meningkatkan Kesadaran Lingkungan

Pemanfaatan teknologi Augmented Reality (AR) sebagai media inovatif dalam pembelajaran IPAS memiliki potensi besar untuk meningkatkan kesadaran lingkungan siswa, terutama terkait pelestarian sumber daya alam. AR memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi fenomena lingkungan dan ekosistem secara interaktif dan mendalam tanpa harus terjun langsung ke lapangan. Misalnya, melalui aplikasi AR, siswa dapat memvisualisasikan proses deforestasi, pencemaran air, atau dampak perubahan iklim secara real-time. (Chen, 2022)

Hal ini membantu mereka memahami dampak kerusakan lingkungan secara konkret dan mendorong rasa tanggung jawab terhadap pelestarian alam. Dengan AR, konsep-konsep abstrak seperti siklus karbon atau aliran energi dalam ekosistem menjadi lebih nyata dan

menarik, sehingga siswa lebih mudah memahami keterkaitan antara aktivitas manusia dan keberlanjutan lingkungan.(Castillo-Gonzalez et al., 2023)

Selain itu, AR dapat digunakan untuk mensimulasikan upaya pelestarian sumber daya alam, seperti pengelolaan sampah, konservasi habitat, atau penggunaan energi terbarukan. Melalui pengalaman ini, siswa tidak hanya belajar teori, tetapi juga terlibat secara langsung dalam pengambilan keputusan yang berkelanjutan. Sebagai contoh, AR dapat mensimulasikan dampak positif dari penanaman pohon di daerah kritis atau manfaat mengurangi penggunaan plastik dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, AR tidak hanya menjadi alat pembelajaran, tetapi juga media transformasi sikap, membangun kesadaran, dan memotivasi tindakan nyata untuk menjaga keseimbangan ekosistem. Inovasi ini memberikan kontribusi signifikan dalam menciptakan generasi yang lebih peduli dan bertanggung jawab terhadap lingkungan.(Karagozlu, 2021)

Pembelajaran berbasis AR memiliki dampak signifikan dalam meningkatkan kesadaran siswa terhadap pelestarian sumber daya alam. AR memberikan gambaran nyata tentang dampak aktivitas manusia, seperti deforestasi atau pencemaran, terhadap lingkungan. Pengalaman visual yang mendalam ini memperkuat pemahaman siswa tentang pentingnya menjaga keseimbangan ekosistem dan mendukung tujuan keberlanjutan. Dengan melihat dampak tersebut secara langsung melalui simulasi AR, siswa terdorong untuk mengadopsi perilaku yang lebih peduli lingkungan, baik di sekolah maupun di rumah.(Lu et al., 2015).

Peningkatan Motivasi dan Interaksi Siswa

Penggunaan AR dalam pembelajaran meningkatkan motivasi siswa karena pendekatan ini lebih menarik dibandingkan metode konvensional. AR memberikan pengalaman yang menyenangkan dan mendorong siswa untuk lebih antusias dalam belajar. Selain itu, teknologi ini juga menciptakan ruang bagi kolaborasi dan interaksi antar siswa, terutama ketika mereka diminta untuk bekerja dalam kelompok untuk mengeksplorasi konten AR. Hal ini sejalan dengan teori belajar sosial yang menekankan pentingnya interaksi sosial dalam membangun pengetahuan.(Bacca et al., 2018)

Pemanfaatan Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran IPAS memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan motivasi siswa. AR menghadirkan pengalaman belajar yang menarik dan interaktif melalui visualisasi tiga dimensi dan simulasi yang realistis. Hal ini menciptakan suasana pembelajaran yang lebih menyenangkan dan melibatkan siswa secara aktif. Dengan AR, siswa dapat menjelajahi topik-topik seperti pelestarian sumber daya alam dengan cara yang tidak monoton, seperti menyaksikan proses regenerasi hutan atau simulasi

ekosistem yang terancam. Keunggulan teknologi ini mampu membangkitkan rasa ingin tahu dan antusiasme siswa, sehingga mereka lebih terdorong untuk mengeksplorasi materi secara mendalam. Motivasi yang meningkat ini juga membantu siswa untuk lebih fokus dalam memahami konsep-konsep yang kompleks dan aplikatif.(Jdaitawi et al., 2023)

Selain meningkatkan motivasi, AR juga memperkuat interaksi siswa baik dengan materi pembelajaran maupun dengan teman sekelas. AR menyediakan ruang untuk pembelajaran kolaboratif, di mana siswa dapat bekerja bersama untuk memecahkan masalah yang disimulasikan melalui teknologi ini. Misalnya, siswa dapat berkolaborasi untuk menyelesaikan studi kasus tentang dampak deforestasi dan merancang solusi berbasis teknologi hijau. Interaksi ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga melatih keterampilan komunikasi, kerja tim, dan berpikir kritis. Dengan integrasi AR, pembelajaran IPAS menjadi lebih dinamis dan partisipatif, sehingga siswa merasa terlibat secara langsung dalam proses belajar sekaligus termotivasi untuk menjaga lingkungan melalui tindakan nyata.(Saadon et al., 2020)

Tantangan dalam Implementasi AR

Meskipun Augmented Reality (AR) menawarkan berbagai keunggulan sebagai media inovatif dalam pembelajaran IPAS, penerapannya tidak terlepas dari tantangan. Salah satu kendala utama adalah kebutuhan akan perangkat keras dan lunak yang memadai. Penggunaan AR memerlukan perangkat seperti smartphone, tablet, atau kacamata AR yang kompatibel, serta aplikasi yang dirancang khusus untuk pembelajaran. Namun, tidak semua sekolah memiliki akses atau anggaran untuk menyediakan teknologi tersebut secara merata, terutama di daerah terpencil. Selain itu, infrastruktur pendukung, seperti koneksi internet yang stabil, juga menjadi hambatan, mengingat banyak fitur AR memerlukan integrasi dengan jaringan online untuk menjalankan fungsi-fungsinya secara optimal. Hal ini dapat membatasi penerapan AR di kelas, terutama di lingkungan dengan keterbatasan sumber daya.(Lampropoulos et al., 2022)

Tantangan lainnya adalah kurangnya pemahaman dan keterampilan guru dalam mengoperasikan teknologi AR. Sebagai media yang relatif baru, penggunaan AR membutuhkan pelatihan khusus agar guru mampu merancang dan mengintegrasikan teknologi ini ke dalam pembelajaran IPAS secara efektif. Tanpa pelatihan yang memadai, guru mungkin kesulitan memanfaatkan potensi AR secara maksimal, sehingga pembelajaran justru menjadi tidak efisien. Selain itu, ada risiko siswa lebih fokus pada aspek teknologi dari pada memahami materi pembelajaran secara substansial. Oleh karena itu, diperlukan upaya yang terstruktur

untuk mengatasi tantangan ini, seperti penyediaan pelatihan teknis bagi guru, pengembangan aplikasi AR yang sederhana namun efektif, serta dukungan kebijakan untuk meningkatkan akses teknologi di sekolah-sekolah. Dengan mengatasi kendala-kendala ini, AR dapat diimplementasikan secara lebih optimal untuk mendukung pembelajaran IPAS yang kreatif dan relevan. (Prananta et al., 2024)

Meskipun manfaat AR dalam pembelajaran IPAS sangat jelas, implementasi teknologi ini menghadapi beberapa kendala, seperti:

Keterbatasan Infrastruktur Teknologi tidak semua sekolah memiliki akses ke perangkat keras (seperti smartphone atau tablet) yang diperlukan untuk menggunakan aplikasi AR. Selain itu, koneksi internet yang tidak stabil menjadi penghalang dalam penerapan AR di beberapa wilayah. Keterampilan Guru Sebagian besar guru belum memiliki kompetensi yang memadai untuk mengintegrasikan AR ke dalam proses pembelajaran. Dibutuhkan pelatihan khusus agar guru dapat mengoptimalkan pemanfaatan teknologi ini. Pengembangan Konten: Konten AR yang relevan dengan kurikulum IPAS sering kali masih terbatas dan membutuhkan waktu serta biaya untuk pengembangannya. (Tzima et al., 2019).

Relevansi dengan Pendidikan Berbasis Keberlanjutan

Pemanfaatan Augmented Reality (AR) sebagai media inovatif dalam pembelajaran IPAS memiliki relevansi yang tinggi dengan prinsip pendidikan berbasis keberlanjutan. Teknologi AR dapat membantu siswa memahami isu-isu lingkungan secara mendalam, seperti dampak deforestasi, pencemaran, atau pengelolaan sumber daya alam, dengan cara yang interaktif dan visual. Melalui simulasi dan visualisasi berbasis AR, siswa dapat melihat konsekuensi nyata dari tindakan manusia terhadap lingkungan, seperti kerusakan ekosistem atau perubahan iklim, sekaligus memahami upaya pelestarian yang dapat dilakukan. Pembelajaran ini tidak hanya memberikan pengetahuan konseptual, tetapi juga membangun kesadaran dan tanggung jawab siswa untuk berkontribusi dalam menjaga keberlanjutan lingkungan. Dengan demikian, AR mendukung pencapaian tujuan pendidikan yang tidak hanya berorientasi pada akademik, tetapi juga pada pembentukan karakter peduli lingkungan. (Karana et al., 2019)

Selain itu, AR memungkinkan siswa untuk mempraktikkan solusi keberlanjutan secara langsung melalui simulasi yang relevan dengan tantangan dunia nyata. Misalnya, siswa dapat menggunakan AR untuk merancang ekosistem buatan yang berkelanjutan atau memvisualisasikan skenario pengelolaan sampah yang efektif. Pengalaman ini membantu siswa memahami keterkaitan antara tindakan individu dan dampaknya pada keberlanjutan

global, sesuai dengan prinsip Education for Sustainable Development (ESD) yang diusung oleh UNESCO. Dengan menyelaraskan teknologi AR dengan pendidikan berbasis keberlanjutan, siswa tidak hanya belajar memahami konsep, tetapi juga menjadi agen perubahan yang mampu mengambil langkah nyata dalam menjaga keseimbangan lingkungan dan keberlanjutan kehidupan di masa depan.(Beheshti et al., 2024)

Penelitian ini mendukung tujuan Education for Sustainable Development (ESD), yang bertujuan untuk membangun kesadaran dan tanggung jawab siswa terhadap keberlanjutan ekosistem. Dengan memanfaatkan AR, siswa tidak hanya belajar tentang konsep ilmiah tetapi juga memahami relevansinya dalam kehidupan nyata, terutama dalam melindungi sumber daya alam. Pembelajaran berbasis AR mendorong siswa untuk berpikir kritis tentang masalah lingkungan dan mencari solusi yang kreatif serta aplikatif.(Ebinger et al., 2022).

Implikasi bagi Pengembangan Media Pembelajaran Inovatif

Pemanfaatan Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran IPAS memberikan implikasi yang signifikan terhadap pengembangan media pembelajaran inovatif. Teknologi AR membuka peluang untuk menciptakan media yang lebih interaktif, menarik, dan relevan dengan kebutuhan siswa di era digital. Media pembelajaran berbasis AR memungkinkan integrasi elemen visual, audio, dan simulasi dalam satu platform, sehingga siswa dapat mengeksplorasi konsep-konsep IPAS, seperti ekosistem, siklus air, atau pelestarian sumber daya alam, secara lebih mendalam. Hal ini memicu pengembangan kurikulum yang adaptif, di mana pembelajaran tidak lagi terbatas pada buku teks, tetapi juga melibatkan teknologi imersif yang mendukung pembentukan pengalaman belajar yang holistik.(Babajide Tolulope Familoni & Nneamaka Chisom Onyebuchi, 2024)

Selain itu, keberadaan AR memacu inovasi dalam cara guru menyampaikan materi. Dengan media AR, guru dapat merancang pembelajaran yang lebih berorientasi pada pengalaman langsung (experiential learning), misalnya dengan menghadirkan simulasi virtual tentang deforestasi atau konservasi alam. Media semacam ini memberikan ruang bagi siswa untuk memahami dampak perilaku manusia terhadap lingkungan melalui visualisasi yang konkret. Tantangan yang timbul dari pengembangan media ini adalah memastikan kemudahan penggunaan dan aksesibilitasnya, sehingga dapat diterapkan secara luas di berbagai kondisi sekolah. Hal ini membutuhkan kolaborasi antara pengembang teknologi, pendidik, dan pemerintah untuk menciptakan media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan di lapangan.(Reeves et al., 2021)

Lebih jauh, pengembangan media berbasis AR juga memerlukan pendekatan yang berbasis riset dan evaluasi untuk memastikan efektivitasnya. Media pembelajaran inovatif harus dirancang dengan mempertimbangkan karakteristik siswa, kebutuhan pembelajaran, serta relevansinya dengan konteks lokal. Dengan demikian, teknologi AR tidak hanya menjadi alat pendukung pembelajaran, tetapi juga sarana untuk mendorong perubahan paradigma dalam pendidikan. Fokus utama pengembangan media pembelajaran inovatif berbasis AR adalah menciptakan alat yang mampu menjembatani konsep teori dan aplikasi praktis, sekaligus membentuk generasi yang lebih siap menghadapi tantangan global dalam melestarikan sumber daya alam secara berkelanjutan. (AlGerafi et al., 2023).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian mengenai pemanfaatan Augmented Reality (AR) sebagai media inovatif dalam pembelajaran IPAS menegaskan bahwa teknologi ini memiliki potensi besar untuk meningkatkan efektivitas pendidikan dalam melestarikan sumber daya alam. AR memberikan pengalaman belajar yang interaktif, menarik, dan relevan dengan tantangan modern, sehingga siswa dapat memahami isu-isu lingkungan secara lebih konkret. Media ini tidak hanya membantu menjelaskan konsep-konsep IPAS yang kompleks, tetapi juga membangun kesadaran dan tanggung jawab siswa terhadap lingkungan. Dengan demikian, pemanfaatan AR sejalan dengan tujuan pendidikan berbasis keberlanjutan, yaitu menciptakan individu yang peduli dan berkontribusi pada kelestarian sumber daya alam.

Cara kerja AR dalam pembelajaran IPAS melibatkan pengintegrasian visualisasi tiga dimensi, simulasi interaktif, dan pengalaman langsung dalam memahami isu lingkungan. Teknologi ini memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi konsep seperti ekosistem, dampak deforestasi, atau pengelolaan sampah melalui simulasi yang realistis. AR juga memfasilitasi pembelajaran kolaboratif, di mana siswa dapat berdiskusi dan bekerja sama untuk mencari solusi atas masalah lingkungan. Dengan pendekatan ini, pembelajaran tidak hanya berpusat pada transfer pengetahuan, tetapi juga membentuk keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif yang diperlukan untuk menghadapi tantangan dunia nyata.

Namun, penelitian ini juga memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Salah satunya adalah tantangan dalam aksesibilitas teknologi, terutama di wilayah dengan keterbatasan infrastruktur atau sumber daya. Tidak semua sekolah memiliki perangkat dan koneksi internet yang mendukung implementasi AR secara optimal. Selain itu, keterbatasan dalam pelatihan guru juga menjadi hambatan, karena teknologi ini memerlukan pemahaman dan keterampilan khusus untuk dapat diintegrasikan secara efektif dalam pembelajaran.

Keterbatasan lainnya adalah kurangnya studi longitudinal untuk mengukur dampak jangka panjang dari penggunaan AR terhadap perubahan sikap dan perilaku siswa terhadap pelestarian sumber daya alam.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk mengeksplorasi strategi implementasi AR yang lebih inklusif dan adaptif, terutama bagi sekolah-sekolah di daerah dengan keterbatasan teknologi. Pengembangan aplikasi AR yang sederhana, hemat biaya, dan kontekstual dengan kebutuhan lokal juga perlu menjadi fokus. Selain itu, penelitian lanjutan dapat diarahkan pada pengukuran dampak AR terhadap peningkatan motivasi, pemahaman konseptual, dan tindakan nyata siswa terhadap pelestarian lingkungan dalam jangka panjang. Dengan memperhatikan aspek-aspek ini, AR dapat menjadi media pembelajaran yang lebih relevan, efektif, dan berkelanjutan dalam mendukung tujuan pendidikan berbasis keberlanjutan

DAFTAR REFERENSI

- AlGerafi, M. A. M., Zhou, Y., Oubibi, M., & Wijaya, T. T. (2023). Unlocking the potential: A comprehensive evaluation of augmented reality and virtual reality in education. *Electronics (Switzerland)*, 12(18). <https://doi.org/10.3390/electronics12183953>
- Amiri, Z. (2024). sp. 0975, 12–15.
- Amores-Valencia, A., Burgos, D., & Branch-Bedoya, J. W. (2022). Influence of motivation and academic performance in the use of augmented reality in education: A systematic review. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1011409>
- Baashar, Y., Alkaws, G., Ahmad, W. N. W., Alhussian, H., Alwadain, A., Capretz, L. F., Babiker, A., & Alghail, A. (2022). Effectiveness of using augmented reality for training in the medical professions: Meta-analysis. *JMIR Serious Games*, 10(3), 1–13. <https://doi.org/10.2196/32715>
- Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., & Kinshuk. (2018). Insights into the factors influencing student motivation in augmented reality learning experiences in vocational education and training. *Frontiers in Psychology*, 9(AUG), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01486>
- Baihaki, A., & Malia, E. (2018). Arisan dalam perspektif akuntansi. *Jurnal Akuntansi Multiparadigma*, 9(3), 212–223. <https://doi.org/10.18202/jamal.2018.04.9032>
- Beheshti, M., Shah, S. A., Zhang, H., Barnett, M., & Hira, A. (2024). Affordances of technology for sustainability-oriented K–12 informal engineering education. *Sustainability (Switzerland)*, 16(16). <https://doi.org/10.3390/su16166719>
- Castillo-Gonzalez, W., Lepez, C. O., & Bonardi, M. C. (2023). Augmented reality and environmental education: Strategy for greater awareness. *Gamification and Augmented Reality*, 1, 10. <https://doi.org/10.56294/gr202310>

- Chen, S. Y. (2022). To explore the impact of augmented reality digital picture books in environmental education courses on environmental attitudes and environmental behaviors of children from different cultures. *Frontiers in Psychology*, 13(December), 1–15. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1063659>
- Ebinger, F., Buttke, L., & Kreimeier, J. (2022). Augmented and virtual reality technologies in education for sustainable development: An expert-based technology assessment. *Zeitschrift Fur Technikfolgenabschätzung in Theorie Und Praxis / Journal for Technology Assessment in Theory and Practice*, 31(1), 28–34. <https://doi.org/10.14512/tatup.31.1.28>
- Ekwueme, O. C., Ekon, E. E., & Ezenwa-Nebife, C. D. (2015). The impact of hands-on approach on student academic performance in basic science and mathematics. *Higher Education Studies*, 5(6), 47. <https://doi.org/10.5539/hes.v5n6p47>
- Familoni, B. T., & Onyebuchi, N. C. (2024). Augmented and virtual reality in U.S. education: A review: Analyzing the impact, effectiveness, and future prospects of AR/VR tools in enhancing learning experiences. *International Journal of Applied Research in Social Sciences*, 6(4), 642–663. <https://doi.org/10.51594/ijarss.v6i4.1043>
- Irene, M. J. A. (2002). *Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial*. Jakarta: Erlangga.
- Jdaitawi, M., Muhaidat, F., Alsharoa, A., Alshlowi, A., Torki, M., & Abdelmoneim, M. (2023). The effectiveness of augmented reality in improving students motivation: An experimental study. *Athens Journal of Education*, 10(2), 365–380. <https://doi.org/10.30958/aje.10-2-10>
- Karagozlu, D. (2021). Creating a sustainable education environment with augmented reality technology. *Sustainability (Switzerland)*, 13(11), 1–15. <https://doi.org/10.3390/su13115851>
- Karana, P. L., Mustadi, A., & Wangid, M. N. (2019). AR module: Is it necessary to improve students' environmental care character? *326(Iccie 2018)*, 401–405. <https://doi.org/10.2991/iccie-18.2019.69>
- Komariah, M., Yasin, M., Hanum, C. B., & Maftuh, B. (2023). IPAS implementation in elementary schools: How teachers build student understanding A. *Introduction*, 4(3), 1399–1412.
- Lampropoulos, G., Keramopoulos, E., Diamantaras, K., & Evangelidis, G. (2022). Augmented reality and gamification in education: A systematic literature review of research, applications, and empirical studies. *Applied Sciences (Switzerland)*, 12(13). <https://doi.org/10.3390/app12136809>
- Learning, S., Built, E., Golmoradi, M., & Skitmore, M. (2024). Environment education.
- Lu, Y., Wang, R., Zhang, Y., Su, H., Wang, P., Jenkins, A., Ferrier, R. C., Bailey, M., & Squire, G. (2015). Ecosystem health towards sustainability. *Ecosystem Health and Sustainability*, 1(1), 1–15. <https://doi.org/10.1890/EHS14-0013.1>

- Prananta, A. W., Rohman, A., Agustin, R., & Pranoto, N. W. (2024). Augmented reality for interactive, innovative, and fun science learning: Systematic literature review. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(Special Issue), 45–51. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10ispecialissue.7519>
- Reeves, L. E., Bolton, E., Bulpitt, M., Scott, A., Tomey, I., Gates, M., & Baldock, R. A. (2021). Use of augmented reality (AR) to aid bioscience education and enrich student experience. *Research in Learning Technology*, 29(1063519), 1–15. <https://doi.org/10.25304/rlt.v29.2572>
- Saadon, N. F. S. M., Ahmad, I., & Pee, A. N. C. (2020). The implementation of augmented reality in increasing student motivation: Systematic literature review. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 854(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/854/1/012043>
- Tzima, S., Styliaras, G., & Bassounas, A. (2019). Augmented reality applications in education: Teachers point of view. *Education Sciences*, 9(2). <https://doi.org/10.3390/educsci9020099>