



Realitas Virtual Dan Penelitian Pendidikan Dasar: Tren Saat Ini dan Arah Masa Depan

Musyarrifah Sulaiman Kurdi

Universitas Islam Negeri Antasari Banjarmasin

Alamat: Jl. A. Yani Km 4.5 Banjarmasin, Indonesia 70235

Email: musyarrafah@uin-antasari.ac.id

Abstract. *This research explores the utilization of virtual reality (VR) in educational settings and examines current trends, future directions, benefits, and challenges associated with its implementation. The purpose of this library research is to provide an overview of the existing literature on VR and educational research, highlighting the potential of VR technology to enhance traditional teaching methods and improve student engagement, motivation, and learning outcomes. The method used for this research is a comprehensive review and analysis of relevant scholarly articles, books, and reports from academic databases and libraries. The results indicate that VR has been utilized in educational research to create immersive and interactive learning experiences, personalize instruction, bridge the gap between abstract concepts and concrete understanding, and foster critical thinking and problem-solving skills. VR also presents challenges such as cost, accessibility, curriculum integration, teacher training, technical limitations, health and safety concerns, privacy, and ethics. However, the research concludes that with careful planning, adequate resources, and proper support, VR has the potential to revolutionize education and prepare students for a technologically advanced future. Further research and innovation in areas such as immersion, AI integration, collaboration, assessment, accessibility, and ethics are recommended to fully leverage the benefits of VR in educational settings.*

Keywords: *Virtual reality, educational research, current trends, future directions.*

Abstrak. Penelitian ini mengeksplorasi pemanfaatan realitas virtual (VR) dalam lingkungan pendidikan dan menguji tren terkini, arah masa depan, manfaat, dan tantangan yang terkait dengan implementasinya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan gambaran tentang literatur yang ada mengenai VR dan penelitian pendidikan, dengan menyoroti potensi teknologi VR dalam meningkatkan metode pengajaran tradisional serta meningkatkan keterlibatan, motivasi, dan hasil belajar siswa. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah tinjauan menyeluruh dan analisis artikel ilmiah, buku, dan laporan yang relevan dari basis data akademik dan perpustakaan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa VR telah digunakan dalam penelitian pendidikan untuk menciptakan pengalaman belajar yang immersif dan interaktif, memberikan pembelajaran yang dipersonalisasi, menjembatani kesenjangan antara konsep abstrak dan pemahaman konkret, serta mendorong kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah. VR juga menghadirkan tantangan seperti biaya, aksesibilitas, integrasi kurikulum, pelatihan guru, keterbatasan teknis, masalah kesehatan dan keselamatan, privasi, dan etika. Namun, penelitian ini menyimpulkan bahwa dengan perencanaan yang cermat, sumber daya yang memadai, dan dukungan yang tepat, VR memiliki potensi untuk merevolusi pendidikan dan mempersiapkan siswa untuk masa depan yang canggih secara teknologi. Penelitian dan inovasi lebih lanjut dalam bidang seperti

imersi, integrasi AI, kolaborasi, penilaian, aksesibilitas, dan etika direkomendasikan untuk sepenuhnya memanfaatkan manfaat VR dalam pengaturan pendidikan.

Kata kunci: Realitas virtual, penelitian pendidikan, tren terkini, arah masa depan.

LATAR BELAKANG

Realitas Virtual (VR) telah muncul sebagai alat yang kuat dalam penelitian pendidikan, merevolusi metode pengajaran tradisional dan membuka peluang baru untuk pengalaman belajar yang mendalam. Teknologi yang terus berkembang pesat ini telah mendapatkan perhatian yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir, mendorong para peneliti untuk menyelidiki dampak potensialnya terhadap pendidikan (Degli, 2019; Kaminska, 2019; Bogusevschi; 2020) Dalam konteks ini, penelitian ini bertujuan untuk menjelajahi tren terkini dan arah masa depan dalam bidang realitas virtual dan penelitian pendidikan dasar.

Untuk mempelajari subjek kajian ini lebih dalam, peneliti akan membahas lima pertanyaan mendasar yang berkaitan dengan pemanfaatan Realitas Virtual dalam penelitian pendidikandasar. Pertama, peneliti akan mengeksplorasi bagaimana Realitas Virtual nantinya digunakan untuk meningkatkan metode pengajaran tradisional baik di sekolah dasar maupun madrasah ibtidaiyah, baik di SMP atau pun MTs, menjelajahi potensinya untuk memperkuat dan mengubah pengalaman belajar. Diskusi ini tentu akan memberikan wawasan tentang cara inovatif VR diintegrasikan ke dalam praktik instruksional dan dampaknya terhadap keterlibatan siswa dan perolehan pengetahuan. Kedua, peneliti juga mengeksplorasi tren terkini dan kemajuan dalam aplikasi Realitas Virtual untuk tujuan pendidikan. Dengan memeriksa penelitian dan pengembangan terbaru, peneliti mengungkap berbagai literature terkait teknologi, perangkat lunak, dan perangkat keras baru yang membentuk lanskap Realitas Virtual dalam pendidikan. Eksplorasi ini tentu akan memberikan wawasan berharga tentang alat dan metodologi terbaru yang digunakan dalam bidang ini, membantu pendidik dan peneliti tetap up-to-date dengan tren terkini. Saat peneliti menyelami implementasi Realitas Virtual dalam pengaturan kelas, peneliti juga membahas manfaat dan tantangan yang terkait dengan adopsinya. Meskipun Realitas Virtual memiliki potensi besar untuk meningkatkan hasil pembelajaran, ada pertimbangan praktis yang perlu dievaluasi (Kaminska, 2019; Levac, 2019; Checa, 2020), seperti biaya, aksesibilitas, nilai-nilai etis-religius, dan kebutuhan pelatihan khusus. Dengan memahami tantangan ini, pendidik dan pembuat kebijakan dapat membuat keputusan yang berdasarkan informasi tentang mengintegrasikan Realitas Virtual ke dalam kerangka pendidikan mereka.

Selain itu, peneliti juga mengeksplorasi bagaimana Realitas Virtual memengaruhi siswa dalam proses pembelajaran (Mundy, 2019; Liu, 2020; Mystakidis, 2020; Huang, 2020), misalnya dalam hal keterlibatan, motivasi, dan hasil belajar dibandingkan dengan metode pengajaran tradisional. Pertanyaan ini menyelidiki bukti empiris yang mengelilingi efektivitas Realitas Virtual dalam mempromosikan pembelajaran aktif, meningkatkan rasa ingin tahu siswa, dan meningkatkan retensi pengetahuan. Dengan memeriksa literatur yang ada dan perdebatan yang sedang berlangsung, peneliti bertujuan untuk memberikan pemahaman komprehensif tentang keuntungan dan keterbatasan Realitas Virtual dalam konteks pendidikan. Akhirnya, peneliti juga akan mempelajari arah masa depan dan potensi pertumbuhan dalam penelitian Realitas Virtual untuk pengaturan pendidikan.

Pertanyaan yang diajukan dalam riset ini bertujuan untuk mengidentifikasi bidang penelitian yang sedang muncul, seperti lingkungan pembelajaran yang dipersonalisasi, interaksi sosial dalam Realitas Virtual, dan integrasi Kecerdasan Buatan. Dengan menjelajahi prospek masa depan ini, penelitian ini bertujuan untuk menginspirasi para peneliti dan pendidik untuk membayangkan pendekatan inovatif yang memanfaatkan potensi penuh Realitas Virtual.

Penelitian tentang Realitas Virtual dan Penelitian Pendidikan Dasar ini penting karena menghubungkan kesenjangan antara kemajuan teknologi dan praktik pedagogis. Dengan menyelidiki tren terkini dan arah masa depan dalam bidang ini, peneliti dapat mengidentifikasi praktik terbaik, mengatasi tantangan, dan membuka potensi transformasi Realitas Virtual dalam pendidikan. Eksplorasi ini akan berkontribusi pada diskusi dan perdebatan yang sedang berlangsung, memungkinkan pendidik dan peneliti untuk membuat keputusan yang berdasarkan informasi dan merancang lingkungan belajar yang efektif untuk masa depan.

KAJIAN TEORITIS

Realitas Virtual (VR) merujuk pada realitas yang disimulasikan yang diciptakan oleh sistem komputer. *Virtual Reality* mengacu pada realitas yang disimulasikan yang diciptakan oleh sistem komputer. (Steuer, 1995) VR telah mendapatkan perhatian yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir, terutama di sektor pendidikan. Banyak studi telah mengeksplorasi kelayakan dan efektivitas VR dalam meningkatkan pengalaman belajar. VR memberikan peluang pembelajaran pengalaman yang biasanya tidak dapat diakses dalam kehidupan nyata

(Schultheis, 2001). Sebagai contoh, studi telah menunjukkan manfaat implementasi VR dalam pendidikan lingkungan karena sifat interaktif dan imersifnya.

VR tidak hanya berlaku untuk pendidikan tetapi juga memiliki aplikasi di bidang seperti penilaian kognitif spasial, rehabilitasi, dan penelitian psikologi. Teknologi ini terbukti menjadi alat berharga untuk pelatihan dan pendidikan, dengan minat yang semakin meningkat dalam aplikasi potensialnya. VR memungkinkan penciptaan lingkungan pembelajaran interaktif dan imersif yang lebih melibatkan siswa (Huang, 2010). Teknologi ini sangat berguna dalam lingkungan pembelajaran online dan jarak jauh, memungkinkan peserta didik mengakses materi kursus secara remote. Selain VR, teknologi imersif lainnya seperti Augmented Reality (AR) dan Mixed Reality (MR) semakin umum digunakan dalam pendidikan. Teknologi ini memiliki kemampuan untuk meningkatkan pengalaman belajar siswa dalam berbagai bidang pelajaran, termasuk teknik lingkungan, kedokteran, dan pendidikan biologi. Menggabungkan AR dan MR dalam lingkungan pendidikan menawarkan peluang unik bagi siswa untuk berinteraksi dengan objek dan lingkungan virtual, menghidupkan konsep abstrak.

VR adalah teknologi yang mendapatkan perhatian yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir, terutama di sektor pendidikan. (Huang & Liaw, 2018) Banyak studi telah menyelidiki kelayakan dan efektivitas Virtual Reality dalam meningkatkan pengalaman belajar, menyediakan peluang pembelajaran pengalaman yang biasanya tidak dapat diakses dalam kehidupan nyata. Penggunaan VR, AR, dan MR dalam pendidikan memungkinkan pengalaman pembelajaran yang lebih praktis dan menarik. Siswa dapat menjelajahi lingkungan virtual, melakukan eksperimen, dan berinteraksi dengan objek virtual, yang memperdalam pemahaman terhadap konsep-konsep kompleks. Teknologi ini juga mendorong pembelajaran aktif, karena siswa terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran daripada hanya menerima informasi secara pasif. VR, AR, dan MR dapat memfasilitasi pengalaman pembelajaran yang dipersonalisasi. Melalui teknologi ini, pendidik dapat menyesuaikan konten untuk mencocokkan gaya belajar individu dan menyesuaikan tingkat kesulitan berdasarkan kemajuan siswa. Pendekatan yang dipersonalisasi ini meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa, sehingga meningkatkan hasil pembelajaran.

Implementasi Virtual Reality dalam pendidikan bermanfaat karena sifat interaktif dan imersifnya. (Checa, 2020) Teknologi imersif menawarkan lingkungan pembelajaran yang aman dan terkendali. Dalam bidang seperti kedokteran atau pengaturan industri berbahaya, siswa dapat berlatih keterampilan dan prosedur dalam lingkungan virtual tanpa risiko bagi

diri mereka sendiri atau orang lain. Ini memungkinkan latihan berulang dan penguasaan keterampilan sebelum diterapkan dalam situasi kehidupan nyata. Simulasi dan skenario virtual yang diciptakan melalui VR, AR, dan MR dapat memberikan peluang untuk pembelajaran kolaboratif. Siswa dapat terlibat dalam aktivitas kelompok virtual, simulasi, atau tugas pemecahan masalah, yang mempromosikan kerja tim dan keterampilan komunikasi.

Aspek kolaboratif dari teknologi imersif mencerminkan skenario dunia nyata (Mantovani, 2021), dan ini tentu dapat mempersiapkan siswa untuk lingkungan profesional di masa depan. Integrasi teknologi imersif dalam pendidikan dapat mendorong kreativitas dan inovasi. Siswa dapat merancang dan membuat pengalaman virtual mereka sendiri, mengembangkan keterampilan pemrograman, pemikiran desain, dan pemecahan masalah. Ini memberdayakan siswa untuk menjadi pencipta aktif dan kontributor dalam dunia virtual, memperluas literasi digital dan kemampuan teknologi mereka.

Menggabungkan teknologi imersif dalam pendidikan dapat mengatasi kebutuhan yang beragam dari peserta didik. Bagi siswa dengan kebutuhan pendidikan khusus atau gangguan belajar, VR, AR, dan MR dapat menyediakan pengalaman yang disesuaikan untuk memenuhi persyaratan individu mereka. Teknologi ini menawarkan pengalaman multisensori yang dapat meningkatkan pemahaman dan keterlibatan bagi siswa dengan gaya belajar yang berbeda. Virtual Reality telah menjadi alat populer dalam berbagai bidang seperti penilaian kognitif spasial, rehabilitasi, dan penelitian psikologi. (Kim, 2005; Keshner, 2019) Selain itu, ada minat yang semakin meningkat dalam potensi aplikasi Virtual Reality dalam pendidikan. (Huang, 2010) Penerapan teknologi realitas virtual dalam pendidikan telah memungkinkan penciptaan lingkungan pembelajaran interaktif dan imersif yang lebih melibatkan siswa. Bahkan, teknologi realitas virtual terbukti sangat berguna dalam lingkungan pembelajaran online dan jarak jauh, di mana peserta didik perlu mengakses materi kursus mereka secara remote.

Teknologi imersif juga dapat menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik. Mereka memungkinkan siswa untuk menerapkan pengetahuan teoritis dalam konteks yang realistis, membuat pembelajaran lebih bermakna dan dapat diterapkan dalam situasi kehidupan nyata. Hubungan antara teori dan praktik ini mempromosikan pemahaman yang lebih dalam dan retensi konsep. Penggunaan teknologi imersif dalam pendidikan juga dapat mendorong koneksi global dan pemahaman lintas budaya. Melalui VR, siswa dapat mengunjungi secara virtual berbagai negara, mengalami berbagai budaya, dan terlibat dalam

kolaborasi lintas budaya. Ini mempromosikan kompetensi lintas budaya dan memperluas perspektif siswa.

Penggunaan teknologi imersif seperti Augmented Reality, Virtual Reality, dan Mixed Reality dalam pendidikan semakin umum. (Dede, 2017; Ficarra, 2020) Teknologi imersif dapat membuat pembelajaran lebih menyenangkan, dengan demikian meningkatkan motivasi dan minat siswa terhadap materi pelajaran. Sifat interaktif dan imersif dari VR, AR, dan MR menarik perhatian siswa, membuat pembelajaran menjadi pengalaman yang lebih menarik dan menyenangkan. Ini terutama karena kemampuan mereka untuk meningkatkan pengalaman belajar siswa dalam berbagai bidang pelajaran, termasuk teknik lingkungan, kedokteran, dan pendidikan biologi. Namun, penting untuk mempertimbangkan keterbatasan dan tantangan yang terkait dengan teknologi imersif dalam pendidikan. Teknologi ini dapat mahal untuk diimplementasikan, membutuhkan investasi dalam perangkat keras, perangkat lunak, dan infrastruktur. Selain itu, mungkin ada hambatan teknis dan batasan yang perlu diatasi, seperti kebutuhan akan komputer yang berkinerja tinggi dan potensi mual bergerak dalam pengalaman VR.

METODE PENELITIAN

Peneliti menggunakan kombinasi dari penelitian kepustakaan dan analisis deskriptif (Hadi, 2002) untuk melakukan penelitian tentang Realitas Virtual dan Penelitian Pendidikan Dasar ini. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk mengumpulkan dan menganalisis literatur yang ada, artikel akademik, makalah penelitian, dan laporan yang terkait dengan subjek yang dibahas. Dengan menggunakan penelitian kepustakaan, peneliti dapat secara komprehensif menjelajahi tren terkini, perdebatan, dan arah masa depan dalam bidang Realitas Virtual dan pendidikan. Penelitian kepustakaan merupakan metode berharga untuk mensintesis pengetahuan yang sudah ada dan memperoleh wawasan tentang topik tersebut. Ini melibatkan melakukan tinjauan literatur yang luas, memanfaatkan basis data akademik, jurnal ilmiah, dan sumber daya online yang terpercaya. Metode ini memungkinkan peneliti untuk mengakses berbagai sumber relevan, memastikan pemahaman yang komprehensif tentang lanskap saat ini dalam Realitas Virtual dan Penelitian Pendidikan.

Dengan mengevaluasi dan mensintesis informasi yang tersedia secara kritis, peneliti dapat mengidentifikasi tren utama, perdebatan, dan kerangka teoretis yang membentuk bidang tersebut. Selain penelitian kepustakaan, peneliti juga akan menggunakan analisis

deskriptif untuk menganalisis dan menginterpretasi data yang terkumpul. Analisis deskriptif (Sumanto, 2014) melibatkan pemeriksaan dan interpretasi data untuk memberikan ringkasan yang jelas dan ringkas tentang keadaan terkini, melihat pendapat yang berkembang, akibat dan efek serta kecenderungan yang ada. Dalam penelitian ini, peneliti menganalisis literatur untuk mengidentifikasi tema yang sering muncul, pola, dan arah perkembangan dalam Realitas Virtual dan pendidikan.

Melalui analisis ini, peneliti bertujuan untuk memberikan gambaran terstruktur tentang tren terkini dan arah masa depan dalam bidang tersebut. Proses analisis juga melibatkan pengelompokan dan pengorganisasian informasi yang terkumpul berdasarkan tema dan topik kunci yang hasilnya didiskusikan dan dinarasikan dengan runtut. Dengan secara sistematis menganalisis literatur, peneliti mengidentifikasi pola dan hubungan antara studi dan argumen yang berbeda. Pendekatan ini memungkinkan untuk menyajikan gambaran menyeluruh tentang tren dan perdebatan terkini, serta potensi pertumbuhan dalam penelitian Realitas Virtual untuk pengaturan pendidikan. Dengan menggunakan penelitian kepustakaan dan analisis deskriptif, penelitian ini memastikan pemeriksaan yang ketat terhadap subjek yang dibahas, memberikan wawasan berharga bagi pendidik, peneliti, dan pembuat kebijakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Meningkatkan Metode Pengajaran Tradisional melalui Realitas Virtual dalam Penelitian Pendidikan Dasar

Realitas Virtual (VR) telah banyak dimanfaatkan dalam penelitian pendidikan untuk meningkatkan metode pengajaran tradisional dengan menyediakan pengalaman belajar yang mendalam dan interaktif. Salah satu cara penggunaan VR adalah melalui simulasi virtual, yang memungkinkan siswa terlibat dalam skenario realistis yang mungkin sulit atau tidak mungkin dijalani dalam pengaturan kelas tradisional (Harfouche, 2020; Mills, 2020). Misalnya, dalam bidang ilmu pengetahuan, siswa dapat menjelajahi proses biologi kompleks pada tingkat mikroskopik atau melakukan percobaan virtual tanpa memerlukan sumber daya fisik. Selain itu, VR memfasilitasi pembelajaran eksperimental dengan memungkinkan siswa "memasuki" peristiwa sejarah atau situs budaya (Brownridge, 2020; Pinkas, 2020; Aditia, 2020). Mereka dapat mengunjungi peradaban kuno, menyaksikan peristiwa sejarah, atau berinteraksi dengan replika virtual benda-benda bersejarah, sehingga membantu pemahaman yang lebih dalam dan hubungan dengan materi pelajaran. Pendekatan yang mendalam ini

meningkatkan keterlibatan siswa, mempromosikan berpikir kritis, dan memfasilitasi penerapan pengetahuan dalam konteks dunia nyata.

Cara lain di mana VR meningkatkan metode pengajaran tradisional adalah melalui kunjungan lapangan virtual atau museum virtual (Carrozzino, 2010; Marzuok, 2019). Siswa dapat mengunjungi museum, landmark alam, atau bahkan destinasi internasional secara virtual, tanpa terbatas oleh lokasi fisik mereka. Hal ini tidak hanya memperluas wawasan mereka, tetapi juga menawarkan alternatif yang hemat biaya untuk kunjungan lapangan tradisional, membuat pendidikan lebih inklusif dan dapat diakses oleh semua siswa. Dengan menyediakan pengalaman multisensory (Sutcliffe, 2003). VR memungkinkan siswa untuk terlibat dengan lingkungan, berinteraksi dengan objek, dan menerima umpan balik waktu nyata, meningkatkan pengalaman belajar mereka secara keseluruhan.

Selanjutnya, VR juga memungkinkan pengalaman belajar yang dipersonalisasi dan adaptif (Vaughan, 2016). Melalui simulasi interaktif dan tutor virtual, siswa dapat menerima umpan balik dan bimbingan yang disesuaikan berdasarkan kemajuan dan kebutuhan individu mereka. VR dapat menyesuaikan diri dengan gaya belajar yang berbeda, menawarkan berbagai mode interaksi, seperti visual, auditori, dan kinestetik, bahkan ini mengizinkan penggunaannya untuk merasakan dunia yang dibuat oleh komputer seakan-akan itu nyata - menghasilkan perasaan kehadiran, atau "seolah ada di sana," dalam pikiran siswa sebagai pengguna (Bowman, 2007). Pendekatan personalisasi ini mendorong pembelajaran yang mandiri dan membantu siswa memahami konsep yang kompleks dengan lebih efektif.

Selain itu, VR juga mendorong pembelajaran kolaboratif dan interaksi sosial (Zyda, 2005; Monahan, 2008). Siswa dapat terlibat dalam kelas virtual atau proyek kelompok, berinteraksi dengan teman sekelas dan pengajar secara real-time. Aspek kolaboratif ini meningkatkan keterampilan kerjasama, komunikasi, dan kemampuan pemecahan masalah. Selain itu, VR dapat memfasilitasi pembelajaran jarak jauh dan mengatasi hambatan geografis (Duncan, 2012; Kavanagh, 2017), memungkinkan siswa dari lokasi yang berbeda untuk terlibat dalam kegiatan pendidikan kolaboratif. Lebih lanjut, VR mengumpulkan data real-time (Eaves, 2011; Du, 2018), oleh karenanya, integrasi VR dalam penelitian pendidikan memungkinkan pendidik untuk mengumpulkan data real-time tentang kinerja dan keterlibatan siswa. Data ini dapat digunakan untuk menganalisis kemajuan siswa, mengidentifikasi area perbaikan, dan menyesuaikan instruksi secara tepat. Dengan memanfaatkan analitik dan wawasan berbasis data, pendidik dapat membuat keputusan yang

berdasarkan informasi untuk strategi pengajaran dan intervensi yang meningkatkan hasil belajar siswa.

Penggunaan VR dalam penelitian pendidikan ini penting karena menawarkan keunggulan unik yang seringkali tidak dapat direplikasi oleh metode pengajaran tradisional. VR menyediakan lingkungan belajar yang mendalam dan menarik, mempromosikan partisipasi aktif dan retensi pengetahuan. Ini memungkinkan siswa untuk menjelajahi konsep yang kompleks, melakukan eksperimen dalam lingkungan bebas risiko, dan memperoleh keterampilan praktis yang dapat diterapkan dalam situasi dunia nyata. Selain itu, VR merangsang rasa ingin tahu, kreativitas, dan berpikir kritis, membantu pemahaman yang lebih mendalam tentang materi pelajaran.

Selain itu, VR memiliki potensi untuk mengatasi berbagai tantangan pembelajaran dan memenuhi beragam kebutuhan siswa. Ini dapat mengakomodasi gaya belajar yang berbeda, menawarkan pengalaman belajar yang dipersonalisasi, dan memberikan aksesibilitas bagi siswa dengan disabilitas fisik atau belajar. Keinklusifan dan adaptabilitas ini menjadikan VR sebagai alat berharga untuk mempromosikan pendidikan yang adil dan memastikan bahwa semua siswa memiliki kesempatan yang sama untuk belajar dan berhasil.

VR ini juga memiliki potensi besar dalam mengajarkan anak-anak tentang berbagai bahasa, agama, dan budaya yang berbeda, dengan menyediakan pengalaman yang mendalam dan interaktif yang memupuk pemahaman dan empati (Bowman, 2007; Huang, 2010; Jerald, 2015; Cheng, 2017; Shin, 2018; Rueda, 2020). Dalam konteks pembelajaran bahasa, VR dapat mensimulasikan lingkungan bahasa di dunia nyata, memberikan siswa kesempatan untuk berlatih dan berinteraksi dalam percakapan dengan karakter virtual penutur asli. Sebagai contoh, siswa Madrasah Ibtidaiyah yang sedang belajar bahasa Prancis dapat terjun dalam sebuah kantin sekolah dasar virtual di Paris, melalui VR mereka dapat berinteraksi dengan karakter virtual yang berbicara bahasa Prancis, memesan makanan, dan terlibat dalam percakapan, sehingga meningkatkan kemampuan bahasa dan kesadaran budaya mereka.

Dalam mengajarkan agama-agama yang berbeda, VR juga dapat menciptakan lingkungan virtual yang memungkinkan siswa untuk menjelajahi dan mengalami (Huang, 2020), yang termasuk di dalamnya ke situs-situs dan ritual keagamaan (Yasin, 2010; Hill, 2011; Farsi, 2015; Lege, 2020; Jun, 2020). Sebagai contoh, dalam konteks Islam, siswa dapat mengunjungi secara virtual tempat-tempat ibadah dan melihat proses ibadah yang ada dalam ajaran agama Islam, seperti Ka'bah di Mekah, Masjid Al-Aqsa di Yerusalem, atau Masjid

Nabawi di Madinah. Mereka dapat mengamati dan berpartisipasi dalam ritual Haji virtual, sholat berjamaah virtual di depan ka'bah, bersedekah virtual, dan membayar zakat mengenali para mustahiq zakat, berwudhu, bertayamum, sholat dalam perjalanan, mempelajari thaharah cara membersihkan najis, belajar menghitung harta warisan dalam berbagai kondisi ahli waris, atau mengikuti perjalanan para sahabat Rasulullah dan Para Nabi Allah melalui kisah-kisah para Nabi dan rasul dalam bentuk virtual yang tujuannya untuk memperoleh pemahaman yang lebih dalam tentang pentingnya dan praktik-praktik yang terkait dengan keyakinan Islam dan memiliki pengetahuan yang komprehensif tentang sejarah Islam.

Demikian pula, VR dapat menyediakan pengalaman yang mendalam terkait dengan agama-agama lainnya. Untuk agama Buddha (Whitworth, 2008; Johnson, 2018; Lege, 2020), siswa dapat menjelajahi replika virtual dari kuil Buddha yang suci seperti Borobudur di Indonesia atau Kuil Mahabodhi di India, di mana mereka dapat belajar tentang ajaran Buddha dan praktik meditasi. Dalam kasus Konfusianisme (Chen, 2018), siswa dapat mengikuti peristiwa penting dalam kehidupan Konfusius, mengunjungi kuil-kuil Konfusianisme secara virtual, terlibat dalam upacara virtual, dan belajar tentang nilai-nilai moral dan prinsip-prinsip yang dianut oleh Konfusius. Dalam Kekristenan (Wagner, 2012; Estes, 2009), VR dapat memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengunjungi secara virtual situs-situs keagamaan yang penting, seperti gereja, Kota Vatikan atau Gereja Kelahiran di Betlehem. Mereka juga dapat menyaksikan persembahan ulang virtual peristiwa-peristiwa dalam kitab suci, seperti Perjamuan Terakhir atau Khotbah di Bukit, sehingga memperoleh pemahaman yang lebih dalam tentang keyakinan dan praktik Kristen. Demikian pula, dalam Katolik (Estes, 2009; Templeton, 2019), siswa dapat beribadah di gereja, mengalami perjalanan ziarah virtual ke Lourdes atau Vatikan, berpartisipasi dalam layanan Misa virtual, dan mempelajari sakramen-sakramen. Untuk Hindu (Scheifinger, 2008; Jun, 2020), VR dapat menciptakan versi virtual dari kuil-kuil penting seperti Kashi Vishwanath di Varanasi, India, atau kompleks kuil Angkor Wat di Kamboja. Siswa dapat belajar tentang dewa-dewi Hindu, terlibat dalam ritual dan upacara virtual, dan memperoleh wawasan tentang tradisi budaya dan keagamaan yang kaya dalam Hinduisme.

Contoh-contoh ini menggambarkan bagaimana VR dapat mengantarkan siswa ke konteks budaya dan agama yang berbeda, memungkinkan mereka untuk mengamati, berinteraksi, dan belajar secara mendalam. Dengan mengalami lingkungan virtual ini, siswa dapat mengembangkan penghargaan yang lebih dalam terhadap berbagai bahasa, agama, dan budaya, memupuk empati, pemahaman, dan kesadaran global. VR menyediakan ruang

eksplorasi yang aman dan terkontrol, mendorong siswa untuk bertanya, terlibat dalam diskusi, dan menggugah pemikiran mereka, yang pada akhirnya mempromosikan masyarakat yang lebih inklusif dan toleran. Namun, sangat penting untuk mendekati penggunaan VR dalam mengajarkan agama dan budaya dengan sensitivitas dan rasa hormat. Penting untuk memastikan bahwa kontennya akurat dengan melibatkan para tokoh agama sebagai validator dari VR, tidak bias, dan sesuai dengan budaya dan keyakinan tersebut. Selain itu, pendidik harus memberikan panduan dan memfasilitasi diskusi untuk membantu siswa menganalisis secara kritis pengalaman virtual mereka dan memahami nuansa dan kompleksitas sistem kepercayaan dan praktik budaya yang berbeda.

Selanjutnya, VR dalam penelitian pendidikan memungkinkan inovasi dan peningkatan yang berkelanjutan dalam praktik pengajaran (Le, 2015; Martín-Gutiérrez, 2017). Seiring dengan kemajuan teknologi, aplikasi dan metodologi baru sedang dikembangkan, menawarkan kemungkinan yang menarik bagi pendidik dan peneliti. Dengan mengeksplorasi tren terkini dan arah masa depan VR dalam penelitian pendidikan, pendidik dapat tetap mengikuti perkembangan terbaru dan memanfaatkannya untuk meningkatkan metode pengajaran mereka, yang pada akhirnya meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar siswa.

Realitas virtual telah digunakan dalam penelitian pendidikan untuk meningkatkan metode pengajaran tradisional melalui penyediaan pengalaman belajar yang mendalam, memungkinkan simulasi virtual dan kunjungan lapangan, mempromosikan pembelajaran yang dipersonalisasi dan kolaboratif, memfasilitasi wawasan berbasis data, serta mengatasi berbagai tantangan pembelajaran. Integrasi VR dalam penelitian pendidikan menawarkan keunggulan unik yang memperkaya pengalaman belajar dan meningkatkan hasil siswa. Dengan terus mengeksplorasi dan memanfaatkan potensi VR, pendidik dapat membentuk masa depan pendidikan dan memberikan peluang belajar yang inovatif dan efektif kepada siswa. VR juga menawarkan kemungkinan yang menarik untuk mengajarkan anak-anak tentang berbagai bahasa, agama, dan budaya yang berbeda. Melalui pengalaman mendalam, siswa dapat terlibat dengan lingkungan virtual yang mensimulasikan skenario dunia nyata, memberikan kesempatan untuk berlatih bahasa, menjelajahi situs-situs keagamaan, dan mendapatkan wawasan tentang beragam tradisi budaya. Dengan memanfaatkan sifat mendalam dari VR, pendidik dapat menciptakan pengalaman belajar yang inklusif dan memperkaya yang mempromosikan pemahaman lintas budaya dan empati di antara siswa.

Tren Terkini dan Kemajuan dalam Aplikasi Realitas Virtual untuk Pendidikan

Aplikasi Realitas Virtual (VR) untuk tujuan pendidikan telah mengalami perkembangan dan tren yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir (Martín-Gutiérrez, 2017). Perkembangan ini telah merevolusi cara pendidik melibatkan siswa, menciptakan pengalaman belajar yang mendalam, dan mempromosikan partisipasi aktif. Diskusi penelitian ini peneliti lanjutkan dengan pembahasan tren dan kemajuan terkini dalam aplikasi VR untuk pendidikan. Salah satu tren utama adalah pengembangan konten dan platform VR yang secara khusus dirancang untuk pengaturan pendidikan (Ludlow, 2015). Aplikasi VR pendidikan sekarang menawarkan beragam pengalaman interaktif dan mendalam di berbagai disiplin ilmu. Pengalaman ini termasuk laboratorium sains virtual, reenactment sejarah, simulasi pembelajaran bahasa, dan perjalanan virtual. Fokus pada pembuatan konten VR pendidikan yang disesuaikan memastikan bahwa siswa memiliki akses ke pengalaman yang menarik dan relevan yang sejalan dengan tujuan kurikulum.

Selain itu, ketersediaan perangkat keras dan perangkat VR yang terjangkau telah meningkat pesat (Kavanagh, 2017; Checa, 2020). Sebelumnya, peralatan VR memiliki harga yang sangat mahal, membatasi aksesibilitasnya dalam pengaturan pendidikan. Namun, dengan pengembangan headset VR yang lebih terjangkau, seperti perangkat mandiri atau VR berbasis smartphone, hambatan masuknya telah berkurang secara signifikan. Tren ini telah memfasilitasi integrasi VR ke dalam kelas, menjadikannya lebih layak bagi pendidik untuk menggabungkan pengalaman mendalam ke dalam praktik pengajaran mereka.

Tren yang layak diperhatikan lainnya adalah banyaknya penelitian yang melakukan integrasi VR dengan teknologi lain, seperti augmented reality (AR) dan mixed reality (MR) (Farshid, 2018). Teknologi ini menggabungkan elemen-elemen virtual dengan lingkungan dunia nyata, menawarkan pengalaman unik dan terpadu. Dengan mengintegrasikan VR dengan AR atau MR, pendidik dapat menciptakan lingkungan pembelajaran interaktif dan dinamis, di mana siswa dapat berinteraksi dengan objek atau karakter virtual dalam ruang fisik, meningkatkan imersi dan hasil pembelajaran secara keseluruhan. Selanjutnya, ada penekanan yang semakin meningkat pada pengembangan pengalaman VR kolaboratif (Cheng, 2015; Martín-Gutiérrez, 2017). Para pendidik memanfaatkan VR untuk memfasilitasi kolaborasi virtual dan kerja sama antar siswa. Tren ini memungkinkan siswa untuk berinteraksi dan terlibat dengan teman sekelas mereka dalam lingkungan virtual bersama, meskipun mereka berada di tempat yang berbeda secara fisik. Pengalaman VR kolaboratif memupuk keterampilan komunikasi, pemecahan masalah, dan kerja tim, mencerminkan

skenario kolaborasi dunia nyata. Selain itu, kemajuan dalam analitik data dan teknologi pelacakan telah memungkinkan pengumpulan dan analisis data berharga selama pengalaman VR (Seymour, 2002; Lanier, 2019). Analitik ini memberikan wawasan tentang keterlibatan siswa, kinerja, dan perilaku dalam lingkungan virtual. Para pendidik dapat memanfaatkan data ini untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang pola pembelajaran siswa, mengidentifikasi area yang perlu ditingkatkan, dan mempersonalisasi instruksi berdasarkan kebutuhan individu.

Tren signifikan lainnya dalam aplikasi VR untuk pendidikan adalah integrasi elemen gamifikasi (Chen, 2020). Pengalaman VR yang diberikan dengan gamifikasi memperkenalkan mekanika permainan, seperti penghargaan, tantangan, dan papan peringkat, untuk meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa. Dengan menggabungkan elemen persaingan, eksplorasi, dan pencapaian, para pendidik dapat menciptakan pengalaman belajar yang mendalam dan menarik yang menarik perhatian siswa dan memupuk rasa pencapaian. Selanjutnya, ada minat yang semakin meningkat dalam pengembangan alat pembuatan konten VR yang memberdayakan pendidik dan siswa untuk membuat pengalaman virtual mereka sendiri (Pantelidis, 2010; Lau, 201; Hu-Au, 2017). Alat-alat ini bervariasi mulai dari platform seret dan lepas sederhana hingga lingkungan pemrograman dan pemrograman yang lebih maju. Dengan memungkinkan pendidik dan siswa untuk membuat konten VR, tren ini mendorong kreativitas, berpikir kritis, dan keterampilan pemecahan masalah, sambil juga meningkatkan kepemilikan dan keterlibatan dalam proses pembelajaran.

Selanjutnya, integrasi platform VR sosial semakin mendapatkan momentum dalam pengaturan pendidikan (Bailenson, 2008). Platform-platform ini memungkinkan siswa untuk berinteraksi dan berkolaborasi dengan teman sekelas dan instruktur dalam ruang virtual, memupuk hubungan sosial dan meningkatkan rasa komunitas dalam lingkungan pembelajaran jarak jauh. Pengalaman VR sosial mempromosikan komunikasi, kolaborasi, dan pemahaman budaya, mencerminkan dinamika sosial dunia nyata. Selain itu, penggunaan VR dalam pengembangan profesional bagi pendidik semakin umum. Program pelatihan berbasis VR memungkinkan pendidik untuk mensimulasikan skenario kelas, mempraktikkan strategi pengajaran, dan menerima umpan balik dalam lingkungan bebas risiko. Pengalaman mendalam ini membantu pendidik untuk menyempurnakan keterampilan mengajar, menjelajahi pendekatan pedagogis baru, dan merenungkan praktik mereka, yang pada akhirnya meningkatkan kualitas instruksi. Selanjutnya, ada tren yang semakin meningkat dalam mengintegrasikan VR dengan teknologi baru lainnya (Garaci, 2010; Laurell, 2019),

seperti kecerdasan buatan (AI) dan pembelajaran mesin (ML). Kombinasi VR dengan algoritma AI dan ML memungkinkan pengalaman belajar yang personal dan adaptif. Tutor virtual yang didukung oleh AI dapat memberikan umpan balik secara real-time, menyesuaikan konten berdasarkan kebutuhan pembelajaran individu, dan melacak kemajuan siswa, meningkatkan efektivitas instruksi berbasis VR.

Sebagai kesimpulan, tren dan kemajuan terkini dalam aplikasi realitas virtual untuk tujuan pendidikan meliputi konten VR yang didesain khusus, ketersediaan perangkat keras VR yang terjangkau, integrasi dengan AR dan MR, pengalaman kolaboratif, analitik data, gamifikasi, alat pembuatan konten, platform VR sosial, pengembangan profesional bagi pendidik, dan integrasi dengan AI dan ML. Tren-tren ini mencerminkan evolusi berkelanjutan VR dalam pendidikan, menawarkan pengalaman belajar yang mendalam dan menarik yang mendorong pembelajaran aktif, kolaborasi, dan instruksi yang dipersonalisasi. Saat teknologi terus berkembang, VR memiliki potensi besar untuk mengubah lanskap pendidikan dan memberikan siswa peluang belajar yang inovatif dan berdampak

Manfaat dan Tantangan Implementasi Realitas Virtual dalam Pengaturan Kelas

Menerapkan realitas virtual (VR) dalam pengaturan kelas, terutama dalam pendidikan dasar, membawa beberapa manfaat dan tantangan. Faktor-faktor ini harus dipertimbangkan dengan hati-hati saat mengintegrasikan teknologi VR ke lingkungan pendidikan untuk memaksimalkan potensinya dan mengatasi keterbatasan yang terkait. Salah satu manfaat signifikan dari menerapkan VR di kelas pendidikan dasar adalah kemampuannya untuk meningkatkan keterlibatan siswa (Freina, 2015). VR menyediakan pengalaman yang mendalam dan interaktif yang menarik perhatian siswa, membuat pembelajaran lebih menarik dan menyenangkan. Dengan menghadirkan siswa dalam lingkungan virtual, VR merangsang rasa ingin tahu mereka, mendorong eksplorasi, dan mendorong partisipasi aktif, yang pada akhirnya membantu pemahaman yang lebih mendalam tentang materi pelajaran.

Selain itu, VR dapat mendukung pengalaman belajar yang dipersonalisasi setiap individu (Bailenson, 2018). Ini memungkinkan pendidik untuk menyesuaikan konten dan kegiatan instruksional berdasarkan kebutuhan dan gaya belajar individu siswa. Dengan VR, siswa dapat mengikuti kecepatan mereka sendiri, terlibat dalam pengalaman praktis, dan menerima umpan balik secara langsung, yang mempromosikan pembelajaran mandiri dan memfasilitasi instruksi yang diferensiasi. Keuntungan lain dari VR dalam Pendidikan Dasar adalah potensinya untuk menjembatani kesenjangan antara konsep abstrak dan pemahaman

konkret. VR dapat memvisualisasikan ide dan fenomena yang kompleks (Mintz, 2001), sehingga lebih mudah diakses dan dipahami oleh peserta didik muda. Misalnya, siswa dapat menjelajahi bagian anggota badan hewan atau kerangka tubuh manusia secara virtual atau mengamati reaksi kimia, yang memungkinkan mereka memahami konsep ilmiah yang abstrak dengan lebih jelas.

Selanjutnya, VR menawarkan peluang untuk pembelajaran otentik dan berbasis pengalaman. Siswa dapat mengunjungi situs sejarah secara virtual, berinteraksi dengan karakter virtual, atau terlibat dalam skenario dunia nyata yang disimulasikan. Pengalaman-pengalaman ini melampaui buku teks, memungkinkan siswa untuk mengembangkan hubungan yang lebih dalam dengan konten, menerapkan pengetahuan dalam konteks praktis, dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah.

Dalam hal tantangan, biaya dan aksesibilitas merupakan pertimbangan penting. Teknologi VR bisa mahal (Velev, 2017), terutama jika mempertimbangkan perangkat keras, perangkat lunak, dan pengembangan konten yang diperlukan. Batasan anggaran dapat membatasi penerapan VR di kelas (Vafadar, 2013), terutama di sekolah atau daerah yang terbatas sumber daya. Selain itu, memastikan akses yang adil ke teknologi VR bagi semua siswa tanpa memandang latar belakang sosioekonomi (Alfalah, 2018), memfasilitasi siswa untuk penggunaan VR di dalam proses pembelajaran merupakan tantangan (Hussein, 2015).

Integrasi ke dalam kurikulum dan pelatihan bagi para pendidik juga merupakan tantangan kunci (Velev, 2017). Pendidik harus dilengkapi dengan pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk secara efektif mengintegrasikan VR ke dalam praktik pengajaran mereka. Program pengembangan profesional harus diterapkan untuk melatih para pendidik tentang cara mengintegrasikan teknologi VR ke dalam kurikulum, merancang pengalaman VR yang bermakna, dan memberikan panduan selama keterlibatan siswa dengan konten VR. Isu teknis dan keterbatasan perangkat keras dan perangkat lunak VR juga dapat menimbulkan tantangan.

Sistem VR mungkin memerlukan pemeliharaan rutin, pembaruan perangkat lunak, dan perbaikan masalah (Burdea, 2003; Berg, 2017). Memastikan koneksi internet yang andal dan stabil penting untuk pengalaman VR yang lancar. Selain itu, desain dan pengembangan konten VR berkualitas tinggi yang sesuai dengan standar kurikulum dan tujuan pembelajaran dapat memakan waktu dan sumber daya yang cukup.

Selanjutnya, pertimbangan kesehatan dan keselamatan (menjadi penting saat menerapkan VR (Goulding, 2012). Penggunaan headset VR dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan ketidaknyamanan, kelelahan, atau mabuk gerakan pada beberapa siswa. Istirahat yang memadai dan pedoman penggunaan yang bertanggung jawab harus ditetapkan untuk memastikan kesejahteraan siswa selama sesi VR. Selain itu, masalah privasi dan keamanan (De Guzman, 2019), yakni yang terkait dengan pengumpulan data dan pelacakan siswa dalam pengalaman VR harus diatasi untuk melindungi informasi pribadi siswa. Terkait dengan masalah privasi, pertimbangan etika juga muncul dalam penggunaan VR. Para pendidik harus memperhatikan dampak potensial dari pengalaman VR terhadap emosi, keyakinan, dan sikap siswa. Pemilihan dan kurasi konten VR yang cermat, terutama ketika berurusan dengan topik sensitif atau kontroversial, sangat penting untuk memastikan kesejahteraan psikologis dan nilai-nilai siswa dihormati.

Sebagai kesimpulan, mengimplementasikan realitas virtual di kelas Pendidikan Dasar menawarkan banyak manfaat, termasuk peningkatan keterlibatan siswa, pengalaman belajar yang dipersonalisasi, visualisasi konsep abstrak, dan peluang pembelajaran otentik. Namun, tantangan seperti biaya, aksesibilitas, integrasi kurikulum, pelatihan pendidik, keterbatasan teknis, kesehatan dan keselamatan, privasi, dan etika harus diatasi untuk sepenuhnya memanfaatkan potensi teknologi VR dalam pengaturan pendidikan. Dengan mengatasi tantangan ini, para pendidik dapat memanfaatkan kekuatan VR untuk meningkatkan pengalaman pengajaran dan pembelajaran, mempersiapkan siswa untuk masa depan yang penuh teknologi dan imersif.

Dampak Realitas Virtual pada Keterlibatan Siswa, Motivasi, dan Hasil Belajar

Realitas virtual (VR) memiliki potensi untuk secara signifikan memengaruhi keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran, motivasi, dan hasil belajar siswa dibandingkan dengan metode pengajaran tradisional. Sifat imersif dan interaktif dari pengalaman VR dapat meningkatkan keterlibatan siswa dengan memberikan rasa kehadiran dan keterlibatan dalam proses belajar (Moro, 2017). Salah satu aspek kunci di mana VR unggul adalah dalam menarik perhatian siswa dan mempertahankan fokus mereka. Dibandingkan dengan metode pengajaran tradisional, VR menawarkan lingkungan pembelajaran yang sangat menarik. Sifat imersif dari pengalaman VR, di mana siswa dibawa ke lingkungan virtual yang realistis dan interaktif, menarik perhatian mereka dan mengurangi gangguan. Keterlibatan yang meningkat ini dapat meningkatkan motivasi dan kemauan siswa untuk aktif berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran. Selain itu, VR dapat meningkatkan motivasi dengan menawarkan

pengalaman belajar yang dipersonalisasi dan bermakna. Melalui VR, siswa dapat menjelajahi topik-topik secara langsung dan berdasarkan pengalaman, yang mendorong pembelajaran aktif. Mereka dapat berinteraksi dengan objek virtual, memanipulasi simulasi, dan terlibat dalam tugas pemecahan masalah, yang semuanya mendorong rasa otonomi dan kepemilikan terhadap pembelajaran mereka. Pendekatan personalisasi ini dalam VR dapat meningkatkan motivasi intrinsik siswa dan keinginan mereka untuk mengeksplorasi dan menemukan pengetahuan baru.

Dampak VR pada hasil belajar juga patut dicatat. VR sangat berkaitan dengan pengalaman proses belajar, nilai imersif dan sensoris (Maghol, 2018; Le, 2015). Sifat imersif dan multisensoris dari pengalaman VR dapat meningkatkan retensi dan pengambilan informasi. Penelitian menunjukkan bahwa VR merangsang saluran sensoris ganda (Sutcliffe, 2003; Adamovich, 2009), yang mengarah pada pembentukan memori yang lebih kuat. Dengan melibatkan siswa secara aktif melalui tugas interaktif dan simulasi, pengalaman VR dapat memfasilitasi pemahaman yang lebih dalam dan retensi pengetahuan dibandingkan dengan metode pengajaran tradisional. Selanjutnya, VR dapat memberikan siswa kesempatan untuk berlatih dan mengembangkan keterampilan. Melalui simulasi dan skenario virtual, siswa dapat menerapkan pengetahuan teoritis dalam konteks nyata dan praktis (Huang, 2010). Pendekatan praktis ini memungkinkan pembelajaran berbasis pengalaman, yang terbukti meningkatkan pemerolehan keterampilan dan transfer pengetahuan ke situasi dunia nyata. Misalnya, VR dapat digunakan untuk mensimulasikan prosedur medis atau percobaan laboratorium, memungkinkan siswa untuk berlatih dan mengasah keterampilan mereka dalam lingkungan yang aman dan terkendali.

Selain hasil akademik, VR juga dapat mendorong perkembangan berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah (Huang, 2010). Lingkungan virtual dapat menyajikan siswa dengan skenario yang kompleks dan menantang, di mana mereka harus menganalisis informasi, membuat keputusan, dan memecahkan masalah. Pengalaman pemecahan masalah dalam VR ini mendorong keterampilan berpikir tingkat tinggi dan mendorong siswa untuk berpikir kritis, mengevaluasi bukti, dan membuat penilaian yang berdasarkan informasi.

Selanjutnya, pengalaman VR dapat mendukung pembelajaran kolaboratif dan interaksi sosial (Zyda, 2005; Monahan, 2008). Lingkungan virtual dapat memfasilitasi komunikasi dan kolaborasi antara siswa, bahkan jika mereka berada di tempat yang berbeda secara fisik. Dengan terlibat dalam pengalaman virtual bersama, siswa dapat bekerja sama, mendiskusikan ide, dan memecahkan masalah bersama. Aspek kolaboratif VR ini mendorong kerja tim,

keterampilan komunikasi, dan kemampuan untuk bekerja secara efektif dalam kelompok yang beragam.

Namun, penting untuk mempertimbangkan tantangan dan keterbatasan potensial dari VR. Akses ke teknologi VR, termasuk perangkat keras dan perangkat lunak, dapat menjadi hambatan bagi beberapa lembaga pendidikan. Selain itu, pengalaman VR perlu dirancang dengan hati-hati agar sejalan dengan tujuan dan objektif pendidikan, memastikan bahwa mereka efektif dalam mendukung hasil pembelajaran. Pendidik juga membutuhkan pelatihan dan dukungan untuk secara efektif mengintegrasikan VR ke dalam praktik pengajaran mereka dan memanfaatkan manfaat potensialnya.

Realitas virtual memiliki potensi untuk secara signifikan memengaruhi keterlibatan, motivasi, dan hasil belajar siswa. Dalam beberapa pendapat disebutkan bahwa VR dapat menjadi pelengkap metode pengajaran tradisional (Codd & Choudhury, 2011). Dengan menyediakan pengalaman imersif dan interaktif, VR dapat meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa, mempromosikan pembelajaran yang dipersonalisasi dan bermakna, meningkatkan retensi pengetahuan, dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Namun, perencanaan yang hati-hati, akses ke teknologi, desain yang tepat, dan dukungan pendidik diperlukan untuk sepenuhnya memanfaatkan manfaat VR dalam pendidikan dan memastikan hasil pembelajaran yang positif.

Arah Masa Depan dan Potensi Pengembangan dalam Penelitian Realitas Virtual untuk Pendidikan

Masa depan penelitian realitas virtual (VR) dalam pengaturan pendidikan memiliki potensi besar untuk pengalaman belajar yang mengubah paradigma. Beberapa arah dan area pertumbuhan dapat diidentifikasi saat para peneliti dan pendidik menjelajahi kemungkinan integrasi VR dalam pendidikan. Pertama, adanya fokus yang semakin meningkat pada menciptakan pengalaman yang lebih imersif dan realistis (De Feitas, 2009; Liu 2020). Kemajuan dalam perangkat keras dan perangkat lunak VR kemungkinan akan menghasilkan tingkat imersi yang lebih tinggi, grafis yang lebih baik, dan simulasi yang lebih canggih. Ini akan memungkinkan siswa berinteraksi dengan lingkungan dan objek virtual dengan cara yang semakin realistis, yang lebih meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar mereka.

Kedua, integrasi kecerdasan buatan (AI) dan pembelajaran mesin (ML) ke dalam pengalaman pendidikan VR merupakan area pertumbuhan yang menjanjikan (Garaci, 2010; Laurell, 2019). Algoritme AI dapat menganalisis data siswa yang terkumpul selama interaksi

VR dan memberikan umpan balik yang dipersonalisasi, rekomendasi konten yang adaptif, dan jalur pembelajaran individual. Dengan memanfaatkan AI dan ML, pendidik dapat menyesuaikan pengalaman VR untuk memenuhi kebutuhan dan gaya belajar unik setiap siswa, yang mengarah pada instruksi yang lebih efektif dan dipersonalisasi. Area pertumbuhan lainnya terletak pada pengembangan pengalaman VR kolaboratif dan sosial (Monahan, 2008). Kemampuan untuk menghubungkan siswa dari lokasi yang berbeda dalam lingkungan virtual bersama akan terus berkembang, memfasilitasi kolaborasi, kerja tim, dan pemahaman lintas budaya. Aspek kolaboratif VR ini dapat meluas melampaui ruang kelas dan memfasilitasi kolaborasi global, menghubungkan siswa dan ahli dari seluruh dunia untuk secara bersama-sama menyelesaikan masalah dunia nyata.

Selanjutnya, penggunaan realitas tambahan (AR) dan realitas campuran (MR) bersama dengan VR merupakan arah yang menjanjikan (Farshid, 2018). Penggabungan elemen virtual dan dunia nyata dapat menawarkan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan kontekstual. Dengan menyelaraskan objek virtual dengan lingkungan fisik, AR dan MR dapat meningkatkan pembelajaran langsung, memungkinkan visualisasi data secara real-time (Singh, 2020), dan mendukung pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep-konsep yang kompleks dan abstrak. Pengembangan dan penyempurnaan alat pengarang dan platform pembuatan konten untuk pendidik dan siswa merupakan area pertumbuhan lainnya. Alat yang sederhana dan mudah digunakan akan memberdayakan pendidik untuk membuat konten VR mereka sendiri, bahkan tanpa pengetahuan pemrograman yang mendalam. Demokratisasi pembuatan konten ini akan memungkinkan pendidik merancang pengalaman imersif dan menarik yang sejalan dengan tujuan kurikulum dan mencerminkan kebutuhan khusus siswa.

Penelitian di bidang kognisi berwujud dan inkarnasi dalam VR diharapkan berkembang (Friedman, 2014). Menjelajahi bagaimana pengalaman VR dapat memengaruhi rasa keberadaan, inkarnasi, dan kemampuan dalam lingkungan virtual siswa dapat memberikan wawasan tentang cara mengoptimalkan hasil belajar. Memahami bagaimana inkarnasi memengaruhi proses pembelajaran dan keterlibatan kognitif dalam VR dapat mengarah pada strategi pengajaran dan prinsip desain yang lebih efektif. Selain itu, bidang penilaian dan evaluasi dalam pengaturan pendidikan VR akan terus berkembang.

Para peneliti di bidang ini sedang menjelajahi cara untuk mengukur dan mengevaluasi hasil belajar dalam lingkungan VR, termasuk pengembangan metode dan alat penilaian baru (Merchant, 2014; Smith, 2018). Ini meliputi model pembelajaran, pendekatan, dan penilaian yang tidak hanya hasil kognitif tetapi juga dimensi afektif dan sosial dari pembelajaran dalam

VR. Aksesibilitas dan ketersediaan teknologi VR juga merupakan area pertumbuhan potensial. Seiring dengan penurunan biaya perangkat keras VR dan peningkatan aksesibilitas, lebih banyak lembaga pendidikan akan memiliki kesempatan untuk mengintegrasikan VR ke dalam kelas mereka, termasuk pada tingkat pendidikan dasar. Penerimaan teknologi VR yang lebih luas ini akan membutuhkan penelitian dan pengembangan solusi yang dapat diskalakan, memastikan akses yang adil terhadap pengalaman VR berkualitas tinggi bagi semua siswa.

Diperlukan studi longitudinal untuk menguji efek jangka panjang integrasi VR dalam pengaturan pendidikan. Penelitian yang menjelajahi dampak paparan yang berkelanjutan terhadap VR selama periode yang panjang dapat memberikan wawasan berharga tentang efektivitas dan ketahanan hasil belajar yang dicapai melalui pengalaman VR. Studi longitudinal juga dapat memberikan informasi tentang manfaat potensial VR dalam memfasilitasi perolehan keterampilan yang dapat dipindahkan dan pembelajaran sepanjang hayat. Terakhir, pertimbangan etis dalam penelitian dan implementasi VR akan menjadi fokus utama. Memahami implikasi etis penggunaan VR (Earnshaw, 2014; Pan, 2018) dalam interaksi sosial manusia dan pendidikan, seperti privasi data, persetujuan yang diberikan dengan informasi, dan dampak potensial terhadap kesejahteraan psikologis, akan menjadi sangat penting. Penelitian di bidang ini akan membantu menetapkan pedoman dan praktik terbaik untuk memastikan penggunaan teknologi VR yang bertanggung jawab dan etis dalam pengaturan pendidikan. Sebagai kesimpulan, arah masa depan penelitian VR dalam pengaturan pendidikan meliputi kemajuan dalam imersi dan realisme, integrasi dengan AI dan ML, pengalaman kolaboratif dan sosial, integrasi AR dan MR, alat pembuatan konten, penelitian kognisi berwujud, metode penilaian dan evaluasi, aksesibilitas dan ketersediaan, studi longitudinal, dan pertimbangan etis. Eksplorasi dan inovasi yang berkelanjutan dalam area ini akan membentuk masa depan VR dalam pendidikan, menawarkan pengalaman belajar yang mengubah dan dipersonalisasi bagi siswa.

KESIMPULAN DAN SARAN

Virtual reality (VR) telah muncul sebagai alat yang menjanjikan dalam penelitian pendidikan, menunjukkan potensi untuk merevolusi pengalaman pengajaran dan pembelajaran. Tren terkini dalam aplikasi VR untuk pendidikan meliputi konten yang dibangun khusus, harga terjangkau, integrasi dengan augmented dan mixed reality, kolaborasi, analisis data, gamifikasi, alat pembuatan konten, platform sosial, pelatihan bagi

pendidik, dan integrasi dengan kecerdasan buatan. Tren-tren ini menyoroti kemajuan yang terus-menerus dalam bidang ini, menyediakan pengalaman yang imersif dan menarik yang meningkatkan keterlibatan, motivasi, dan hasil pembelajaran siswa. Melihat ke masa depan, area pertumbuhan mencakup meningkatkan imersi, memanfaatkan kecerdasan buatan dan pembelajaran mesin, mendorong pengalaman kolaboratif dan sosial, mengeksplorasi integrasi AR dan MR, memberdayakan pendidik dengan alat pembuatan konten, meneliti kognisi berwujud, menyempurnakan metode penilaian dan evaluasi, memastikan aksesibilitas dan harga terjangkau, melakukan studi longitudinal, dan mengatasi pertimbangan etis. Dengan penelitian dan inovasi yang terus-menerus, VR memiliki potensi besar untuk mengubah pendidikan, mempersiapkan siswa untuk masa depan yang canggih dan imersif secara teknologi.

DAFTAR REFERENSI

- Aditia, D., Ariatama, S., & Ma'ruf, A. (2020). HISTOGRAM (history in hologram): Fun learning media to learn ancient relics of Indonesia. *Pancaran Pendidikan*, 9(4).
- Adamovich, S. V., Fluet, G. G., Tunik, E., & Merians, A. S. (2009). Sensorimotor training in virtual reality: a review. *NeuroRehabilitation*, 25(1), 29-44.
- Alfalah, S. F. (2018). Perceptions toward adopting virtual reality as a teaching aid in information technology. *Education and Information Technologies*, 23, 2633-2653.
- Bailenson, J. N., Yee, N., Blascovich, J., Beall, A. C., Lundblad, N., & Jin, M. (2008). The use of immersive virtual reality in the learning sciences: Digital transformations of teachers, students, and social context. *The Journal of the Learning Sciences*, 17(1), 102-141.
- Bailenson, J. (2018). *Experience on demand: What virtual reality is, how it works, and what it can do*. WW Norton & Company.
- Berg, L. P., & Vance, J. M. (2017). Industry use of virtual reality in product design and manufacturing: a survey. *Virtual reality*, 21, 1-17.
- Bowman, D. A., & McMahan, R. P. (2007). Virtual reality: how much immersion is enough?. *Computer*, 40(7), 36-43.
- Bogusevski, D., Muntean, C., & Muntean, G. M. (2020). Teaching and learning physics using 3D virtual learning environment: A case study of combined virtual reality and virtual laboratory in secondary school. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 39(1), 5-18.
- Brownridge, P. (2020). *From chalkboards to virtual reality: Exploring the development and implementation of virtual reality in United States History classrooms*. Rowan University.
- Burdea, G. C., & Coiffet, P. (2003). *Virtual reality technology*. John Wiley & Sons.
- Checa, D., & Bustillo, A. (2020). A review of immersive virtual reality serious games to enhance learning and training. *Multimedia Tools and Applications*, 79, 5501-5527.

- Chen, Z. H., & Yang, T. W. (2018, November). Experiencing the journey of confucius and learning in a virtual reality-based game. In *26th International Conference on Computers in Education, ICCE 2018* (pp. 634-636). Asia-Pacific Society for Computers in Education.
- Checa, D., & Bustillo, A. (2020). A review of immersive virtual reality serious games to enhance learning and training. *Multimedia Tools and Applications*, 79, 5501-5527.
- Chen, Z. H., & Yang, T. W. (2018, November). Experiencing the journey of confucius and learning in a virtual reality-based game. In *26th International Conference on Computers in Education, ICCE 2018* (pp. 634-636). Asia-Pacific Society for Computers in Education.
- Chen, P. H. (2020). The Design of Applying Gamification in an Immersive Virtual Reality Virtual Laboratory for Powder-Bed Binder Jetting 3DP Training. *Education Sciences*, 10(7), 172.
- Cheng, A., Yang, L., & Andersen, E. (2017, May). Teaching language and culture with a virtual reality game. In *Proceedings of the 2017 CHI conference on human factors in computing systems* (pp. 541-549).
- Cheng, M. T., Chen, J. H., Chu, S. J., & Chen, S. Y. (2015). The use of serious games in science education: a review of selected empirical research from 2002 to 2013. *Journal of computers in education*, 2, 353-375.
- Dede, C. J., Jacobson, J., & Richards, J. (2017). Introduction: Virtual, augmented, and mixed realities in education. *Virtual, augmented, and mixed realities in education*, 1-16.
- Degli Innocenti, E., Geronazzo, M., Vescovi, D., Nordahl, R., Serafin, S., Ludovico, L. A., & Avanzini, F. (2019). Mobile virtual reality for musical genre learning in primary education. *Computers & Education*, 139, 102-117.
- De Freitas, S., & Neumann, T. (2009). The use of 'exploratory learning' for supporting immersive learning in virtual environments. *Computers & Education*, 52(2), 343-352.
- Du, J., Zou, Z., Shi, Y., & Zhao, D. (2018). Zero latency: Real-time synchronization of BIM data in virtual reality for collaborative decision-making. *Automation in Construction*, 85, 51-64.
- Duncan, I., Miller, A., & Jiang, S. (2012). A taxonomy of virtual worlds usage in education. *British Journal of Educational Technology*, 43(6), 949-964.
- Eaves, D. L., Breslin, G., Van Schaik, P., Robinson, E., & Spears, I. R. (2011). The short-term effects of real-time virtual reality feedback on motor learning in dance. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 20(1), 62-77.
- Earnshaw, R. A. (Ed.). (2014). *Virtual reality systems*. San Diego, Academic press.
- Farshid, M., Paschen, J., Eriksson, T., & Kietzmann, J. (2018). Go boldly!: Explore augmented reality (AR), virtual reality (VR), and mixed reality (MR) for business. *Business Horizons*, 61(5), 657-663.
- Farsi, M., Munro, M., & Al-Thobaiti, A. (2015, July). The effects of teaching primary school children the Islamic prayer in a virtual environment. In *2015 Science and Information Conference (SAI)* (pp. 765-769). IEEE.
- Ficarra, B. A. R. B. A. R. A. (2020). Virtual reality, augmented reality, and mixed reality. *Emerging Technologies for Nurses: Implications for Practice*, 95-126.

- Freina, L., & Ott, M. (2015, April). A literature review on immersive virtual reality in education: state of the art and perspectives. In *The international scientific conference elearning and software for education* (Vol. 1, No. 133, pp. 10-1007).
- Friedman, D., Pizarro, R., Or-Berkers, K., Neyret, S., Pan, X., & Slater, M. (2014). A method for generating an illusion of backwards time travel using immersive virtual reality—an exploratory study. *Frontiers in psychology*, 5, 943.
- Geraci, R. M. (2010). *Apocalyptic AI: Visions of heaven in robotics, artificial intelligence, and virtual reality*. Oxford University Press.
- Goulding, J., Nadim, W., Petridis, P., & Alshawi, M. (2012). Construction industry offsite production: A virtual reality interactive training environment prototype. *Advanced Engineering Informatics*, 26(1), 103-116.
- Hadi, Sutrisno. (2002). *Metodelogi Research*, Yogyakarta, Andi Offset.
- Hu-Au, E., & Lee, J. J. (2017). Virtual reality in education: a tool for learning in the experience age. *International Journal of Innovation in Education*, 4(4), 215-226.
- Huang, H. M., Rauch, U., & Liaw, S. S. (2010). Investigating learners' attitudes toward virtual reality learning environments: Based on a constructivist approach. *Computers & Education*, 55(3), 1171-1182.
- Huang, C. L., Luo, Y. F., Yang, S. C., Lu, C. M., & Chen, A. S. (2020). Influence of students' learning style, sense of presence, and cognitive load on learning outcomes in an immersive virtual reality learning environment. *Journal of Educational Computing Research*, 58(3), 596-615.
- Huang, H., & Liaw, S.. (2018, February 23). An Analysis of Learners' Intentions Toward Virtual Reality Learning Based on Constructivist and Technology Acceptance Approaches. <https://scite.ai/reports/10.19173/irrodl.v19i1.2503>
- Hussein, M., & Nätterdal, C. (2015). The benefits of virtual reality in education-A comparison Study.
- Hill-Smith, C. (2011). Cyberpilgrimage: The (virtual) reality of online pilgrimage experience. *Religion Compass*, 5(6), 236-246.
- Jerald, J. (2015). *The VR book: Human-centered design for virtual reality*. Morgan & Claypool.
- Johnson, C. D. (2018). Using virtual reality and 360-degree video in the religious studies classroom: An experiment. *Teaching Theology & Religion*, 21(3), 228-241.
- Jun, G. (2020). Virtual reality church as a new mission frontier in the metaverse: Exploring theological controversies and missional potential of virtual reality church. *Transformation*, 37(4), 297-305.
- Kamińska, Dorota, Tomasz Sapiński, Sławomir Wiak, Toomas Tikk, Rain Eric Haamer, Egils Avots, Ahmed Helmi, Cagri Ozcinar, and Gholamreza Anbarjafari. "Virtual reality and its applications in education: Survey." *Information* 10, no. 10 (2019): 318.
- Kavanagh, S., Luxton-Reilly, A., Wuensche, B., & Plimmer, B. (2017). A systematic review of virtual reality in education. *Themes in Science and Technology Education*, 10(2), 85-119.

- Keshner, E. A., Weiss, P. T., Geifman, D., & Raban, D. (2019). Tracking the evolution of virtual reality applications to rehabilitation as a field of study. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, *16*(1), 1-15.
- Kim, G. J. (2005). A SWOT analysis of the field of virtual reality rehabilitation and therapy. *Presence*, *14*(2), 119-146.
- Lanier, M., Waddell, T. F., Elson, M., Tamul, D. J., Ivory, J. D., & Przybylski, A. (2019). Virtual reality check: Statistical power, reported results, and the validity of research on the psychology of virtual reality and immersive environments. *Computers in Human Behavior*, *100*, 70-78.
- Lau, K. W., & Lee, P. Y. (2015). The use of virtual reality for creating unusual environmental stimulation to motivate students to explore creative ideas. *Interactive Learning Environments*, *23*(1), 3-18.
- Laurell, C., Sandström, C., Berthold, A., & Larsson, D. (2019). Exploring barriers to adoption of Virtual Reality through Social Media Analytics and Machine Learning—An assessment of technology, network, price and trialability. *Journal of Business Research*, *100*, 469-474.
- Lege, R., & Bonner, E. (2020). Virtual reality in education: The promise, progress, and challenge. *Jalt Call Journal*, *16*(3), 167-180.
- Levac, D. E., Huber, M. E., & Sternad, D. (2019). Learning and transfer of complex motor skills in virtual reality: a perspective review. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, *16*, 1-15.
- Le, Q. T., Pedro, A., & Park, C. S. (2015). A social virtual reality based construction safety education system for experiential learning. *Journal of Intelligent & Robotic Systems*, *79*, 487-506.
- Le, Q. T., Pedro, A. K. E. E. M., Lim, C. R., Park, H. T., Park, C. S., & Kim, H. K. (2015). A framework for using mobile based virtual reality and augmented reality for experiential construction safety education. *International Journal of Engineering Education*, *31*(3), 713-725.
- Liu, R., Wang, L., Lei, J., Wang, Q., & Ren, Y. (2020). Effects of an immersive virtual reality-based classroom on students' learning performance in science lessons. *British Journal of Educational Technology*, *51*(6), 2034-2049.
- Ludlow, B. L. (2015). Virtual reality: Emerging applications and future directions. *Rural Special Education Quarterly*, *34*(3), 3-10.
- Maghool, S. A. H., Moeini, S. H. I., & Arefazar, Y. (2018). An educational application based on virtual reality technology for learning architectural details: challenges and benefits. *Archnet-IJAR: International Journal of Architectural Research*, *12*(3), 246.
- Mantovani, F. (2001). 12 VR learning: Potential and challenges for the use of 3d environments in education and training. *Towards cyberpsychology: mind, cognition, and society in the Internet age*, *2*(207).
- Marzouk, A., Maher, A., & Mahrous, T. (2019). The influence of augmented reality and virtual reality combinations on tourist experience. *Journal of the Faculty of Tourism and Hotels-University of Sadat City*, *3*(2), 1-19.

- Martín-Gutiérrez, J., Fabiani, P., Benesova, W., Meneses, M. D., & Mora, C. E. (2015). Augmented reality to promote collaborative and autonomous learning in higher education. *Computers in human behavior*, *51*, 752-761.
- Martín-Gutiérrez, J., Mora, C. E., Añorbe-Díaz, B., & González-Marrero, A. (2017). Virtual technologies trends in education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *13*(2), 469-486.
- 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.
- Mills, B., Dykstra, P., Hansen, S., Miles, A., Rankin, T., Hopper, L., ... & Bartlett, D. (2020). Virtual reality triage training can provide comparable simulation efficacy for paramedicine students compared to live simulation-based scenarios. *Prehospital Emergency Care*, *24*(4), 525-536.
- Mintz, R., Litvak, S., & Yair, Y. (2001). 3D-virtual reality in science education: An implication for astronomy teaching. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, *20*(3), 293-305.
- Monahan, T., McArdle, G., & Bertolotto, M. (2008). Virtual reality for collaborative e-learning. *Computers & Education*, *50*(4), 1339-1353.
- Moro, C., Štromberga, Z., Raikos, A., & Stirling, A. (2017). The effectiveness of virtual and augmented reality in health sciences and medical anatomy. *Anatomical sciences education*, *10*(6), 549-559.
- Mundy, M. A., Hernandez, J., & Green, M. (2019). Perceptions of the effects of augmented reality in the classroom. *Journal of Instructional Pedagogies*, *22*.
- Mystakidis, S. (2020, July). Distance education gamification in social virtual reality: A case study on student engagement. In *2020 11th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA)* (pp. 1-6). IEEE.
- Pan, X., & Hamilton, A. F. D. C. (2018). Why and how to use virtual reality to study human social interaction: The challenges of exploring a new research landscape. *British Journal of Psychology*, *109*(3), 395-417.
- Pantelidis, V. S. (2010). Reasons to use virtual reality in education and training courses and a model to determine when to use virtual reality. *Themes in science and technology education*, *2*(1-2), 59-70.
- Pinkas, J., & Hannemann, T. (2020). A computer simulation in the context of history teaching in Czech schools: Using the “Czechoslovakia 38–89” educational simulation. *Historical Encounters*, *7*(2), 79-92.
- Rueda, J., & Lara, F. (2020). Virtual reality and empathy enhancement: Ethical aspects. *Frontiers in Robotics and AI*, 160.
- Scheifinger, H. (2008). Hinduism and cyberspace. *Religion*, *38*(3), 233-249.
- Schultheis, M. T., & Rizzo, A. A. (2001). The application of virtual reality technology in rehabilitation. *Rehabilitation psychology*, *46*(3), 296.
- Seymour, N. E., Gallagher, A. G., Roman, S. A., O'brien, M. K., Bansal, V. K., Andersen, D. K., & Satava, R. M. (2002). Virtual reality training improves operating room performance: results of a randomized, double-blinded study. *Annals of surgery*, *236*(4), 458.

- Shin, D. (2018). Empathy and embodied experience in virtual environment: To what extent can virtual reality stimulate empathy and embodied experience?. *Computers in human behavior*, 78, 64-73.
- Singh, R. P., Javaid, M., Kataria, R., Tyagi, M., Haleem, A., & Suman, R. (2020). Significant applications of virtual reality for COVID-19 pandemic. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 14(4), 661-664.
- Smith, S. J., Farra, S. L., Ulrich, D. L., Hodgson, E., Nicely, S., & Mickle, A. (2018). Effectiveness of two varying levels of virtual reality simulation. *Nursing education perspectives*, 39(6), E10-E15.
- Spector, J. M. (2013). Emerging educational technologies and research directions. *Journal of Educational Technology & Society*, 16(2), 21-30.
- Steuer, J., Biocca, F., & Levy, M. R. (1995). Defining virtual reality: Dimensions determining telepresence. *Communication in the age of virtual reality*, 33, 37-39.
- Sutcliffe, A. (2003). *Multimedia and virtual reality: designing multisensory user interfaces*. Psychology Press.
- Sumanto. (2014). *Teori dan Metode Penelitian*, Yogyakarta, CAPS (Center of Academic Publishing Service).
- Templeton, C. E. (2019). *An analysis of the pedagogical affordances of a virtual learning environment in a Catholic school* (Doctoral dissertation, Morehead State University).
- Vaughan, N., Gabrys, B., & Dubey, V. N. (2016). An overview of self-adaptive technologies within virtual reality training. *Computer Science Review*, 22, 65-87.
- Vafadar, M. (2013). Virtual reality: opportunities and challenges. *International Journal of Modern Engineering Research (IJMER)*, 3(2), 1139-1145.
- Velev, D., & Zlateva, P. (2017). Virtual reality challenges in education and training. *International Journal of Learning and Teaching*, 3(1), 33-37.
- Whitworth, B. (2008). The physical world as a virtual reality. *arXiv preprint arXiv:0801.0337*.
- Yasin, A. M., Yusoff, F. H., Isa, M. A. M., & Zain, N. H. M. (2010, September). Avatar implementation in virtual reality environment using situated learning for “sa'i” (muslim hajj ritual). In *2010 International Conference on Educational and Information Technology* (Vol. 2, pp. V2-286). IEEE.
- Zyda, M. (2005). From visual simulation to virtual reality to games. *Computer*, 38(9), 25-32.