



Metaverse in education in the era society 5.0: A systematic literature review

Niken Vintang Erdwiyana¹, Ade Ilham Fadhilah², Fairuz Basman Siddiq Bukhori³

^{1,2,3}Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

nikenvntge@upi.edu¹, ilhamfdlh@upi.edu², fairuzbsb@upi.edu³

ABSTRACT

Metaverse emerged as a key concept in the Age of Society 5.0. The metaverse has the potential to be particularly relevant in distance education to overcome limitations as a two-dimensional web learning tool. This research aims to explore the utilization of the metaverse in education, highlighting the distribution of studies by year, country, field, type of research, and technological context. The approach used in this study is SLR (Systematic Literature Review). The library sources used are sourced from five academic studies that have been indexed by Scopus. The results showed that the metaverse can create a participatory and continuous learning environment, the efficiency of the learning process can be maximized, facilitate synchronous and asynchronous learning, as well as the flipped classroom method and fun cooperative learning to provide motivation and cooperation. In conclusion, the development of the metaverse in education reflects the dynamics of technological changes and the demands of the society 5.0 era. With the continued development of metaverse technology, future research is expected to provide deeper insights into how the metaverse contributes significantly to achieving learning goals in an era that is increasingly integrated between the virtual world and the physical world.

ARTICLE INFO

Article History:

Received: 11 Jan 2024

Revised: 29 Mar 2024

Accepted: 1 Apr 2024

Available online: 5 Apr 2024

Publish: 19 Apr 2024

Keyword:

education; metaverse; society 5.0; systematic literature review

Open access

Hipkin Journal of Educational Research is a peer-reviewed open-access journal.

ABSTRAK

Metaverse muncul sebagai konsep kunci dalam Era Society 5.0. Metaverse memiliki potensi sangat relevan dalam pendidikan jarak jauh untuk mengatasi batasan sebagai alat pembelajaran web dua dimensi. Penelitian ini bertujuan menggali pemanfaatan metaverse dalam pendidikan, menyoroti distribusi studi berdasarkan tahun, negara, bidang, jenis penelitian, dan konteks teknologi. Pendekatan yang digunakan pada penelitian ini adalah SLR (Systematic Literature Review). Adapun sumber pustaka yang digunakan bersumber dari lima studi akademis yang telah teindeks scopus. hasil penelitian menunjukkan bahwa metaverse dapat menciptakan lingkungan pembelajaran yang partisipatif dan berkelanjutan, efisiensi proses pembelajaran dapat dimaksimalkan, memfasilitasi pembelajaran sinkron dan asinkron, serta metode kelas terbalik dan pembelajaran kooperatif yang menyenangkan untuk memberikan motivasi dan kerja sama. Sebagai kesimpulan, perkembangan metaverse dalam pendidikan mencerminkan dinamika perubahan teknologi dan tuntutan era society 5.0. Dengan terus berkembangnya teknologi metaverse, penelitian di masa depan diharapkan dapat memberikan wawasan lebih mendalam tentang bagaimana metaverse berkontribusi nyata dalam mencapai tujuan pembelajaran di era yang semakin terintegrasi antara dunia maya dan dunia fisik.

Kata Kunci: systematic literature review; metaverse; society 5.0; pendidikan

How to cite (APA 7)

Erdwiyana, N. V., Fadhilah, A. I., Bukhori, F. B. S. (2024). Metaverse in education in the era society 5.0: A systematic literature review. *Hipkin Journal of Educational Research*, 1(1), 37-48.

Peer review

This article has been peer-reviewed through the journal's standard double-blind peer review, where both the reviewers and authors are anonymised during review.

Copyright

2024, Niken Vintang Erdwiyana, Ade Ilham Fadhilah, Fairuz Basman Siddiq Bukhori. This an open-access is article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author, and source are credited. *Corresponding author:

nikenvntge@upi.edu

INTRODUCTION

Mengingat fakta bahwa perkembangan teknologi komputer terjadi dalam beberapa tahapan, tahap pertama adalah perkembangan komputer pribadi, tahap kedua adalah pengenalan Internet, dan tahap ketiga adalah perkembangan perangkat seluler (Zukhrufillah, 2018). Saat ini, kita berada pada tahap keempat di mana lingkungan imersif yang dibuat oleh teknologi realitas digital turut hadir dalam kehidupan. Dapat dengan jelas diamati bahwa teknologi realitas digital memiliki potensi untuk mengubah bidang pendidikan, pekerjaan jarak jauh, bidang pemasaran dan ekonomi, serta industri hiburan, dan telah mulai menciptakan paradigma komunikasi informasi baru. Perkembangan tersebut tidak terlepas dari inovasi-inovasi yang dikeluarkan oleh para ahli dibidang komputer dan internet sehingga menciptakan ekosistem baru yang lebih modern. Saat ini, kita berada di tepi transisi menuju Era *Society 5.0*, yang disebut sebagai *The Super Smart Society* atau 'masyarakat super pintar' (Huang et al., 2022). Masyarakat 5.0 seperti yang disebutkan, diperkenalkan pada Januari 2016 oleh Pemerintah Jepang yang mendefinisikan sebagai konsep bahwa dalam meningkatkan kualitas hidup manusia secara berkelanjutan, teknologi akan mengisinya secara berdampingan (Barlian & Ismelani, 2022). Dapat dikatakan bahwa paradigma baru telah muncul yang dibentuk di sekitar konsep *Metaverse* (Mystakidis, 2022).

Dapat diamati bahwa perusahaan teknologi besar bersaing untuk menciptakan infrastruktur dan standar *Metaverse* dengan terus mengembangkan perangkat keras dan perangkat lunak, serta menangani isu privasi dan keamanannya (Sulistianingsih et al., 2023). Sebagai hasil dari kompetisi ini, secara alami diharapkan bahwa isu-isu seperti hak privasi pengguna harus dilindungi sehingga *Metaverse* akan inklusif untuk sektor pendidikan, dan perlu diproduksi perangkat keras berbasis realitas digital, ergonomis, nyaman, dan lebih ringan (Han et al., 2022). Seiring *Metaverse* semakin penting dan menarik terutama di bidang pembelajaran jarak jauh, diperlukan penelitian untuk meneliti efek dan praktik di area studi ini. Dengan mengeksplorasi penggunaan *Metaverse* di bidang pendidikan, maka dapat ditemukan variasi dan inovasi yang sesuai dan dapat diterapkan di lembaga pendidikan di Indonesia. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji studi-studi tentang penggunaan *Metaverse* di bidang pendidikan, menentukan distribusi studi *Metaverse* mengenai tahun, negara, bidang, jenis penelitian, dan konteks teknologi yang digunakan, serta memberikan saran untuk penelitian di masa depan sesuai dengan temuan penelitian ini.

Metaverse berarti dunia di mana virtual dan realitas berinteraksi dan berkembang bersamaan melalui kegiatan sosial, ekonomi, dan budaya yang dilakukan untuk menciptakan entitas dan nilai. Teknologi *Metaverse* telah mulai memasuki kehidupan kita dengan cepat, dan beberapa aplikasinya telah mulai digunakan dalam pendidikan (Lee et al., 2022). Konsep *Metaverse* yang dimaksimalkan dapat dioptimalkan untuk pembelajaran jarak jauh yang tampaknya menjanjikan (Barlian & Ismelani, 2022). Oleh karena itu, penting untuk dapat menentukan batasan konsep *Metaverse* dan makna konsep *Metaverse* dari awal untuk membangun dasar yang kokoh untuk penggunaan *Metaverse* dalam pendidikan. Salah satu contoh kegiatan dalam aplikasi *Metaverse* di bidang ekonomi yakni orang akan dapat menggunakan Non Fungible Token (NFT) yang mereka hasilkan, dan berbagi produk virtual mereka, misalnya, lahan digital. Selain itu, contoh penggunaan *Metaverse* dalam bidang sosial yakni pengguna akan dapat membuat ruang untuk berselancar, bersenang-senang, dan belajar di platform yang interoperabel dan menjadi bagian dari komunitas global (Allam et al., 2022; Bojic, 2022; Visconti, 2022).

Istilah "*Metaverse*" terbentuk dari kombinasi kata "meta" yang berarti melampaui atau setelah, dan kata "universe". Karena *Metaverse* terdiri dari kombinasi kata-kata yang berarti melampaui dan alam semesta, itu juga berarti melampaui alam semesta. *Metaverse* dapat memiliki makna yang berbeda untuk disiplin atau lingkungan yang berbeda, tetapi pada dasarnya itu adalah platform multi-pengguna dan inovasi teknologi,

yaitu lingkungan realitas digital melampaui realitas fisik dalam hal teknologi komputer atau teknologi pengajaran.

Metaverse pertama kali diperkenalkan ke dunia pada tahun 1992 melalui novel fiksi ilmiah karya Neal Stephenson yang berjudul *Snow Crash* (Duan et al., 2021). Banyak upaya dan penelitian telah dilakukan untuk mengubah teknologi *Metaverse* dari sekadar fiksi buku menjadi teknologi yang dapat digunakan dalam kehidupan nyata (Kye et al., 2021; Putri, 2022; Apridar, 2022). Sebuah organisasi penelitian yang bernama "The Acceleration Studies Foundation" (ASF) mengumumkan peta jalan *Metaverse*-nya pada tahun 2006, termasuk realitas teraugmentasi, dunia maya, dunia cermin, dan *lifelogging*. Ball menggambarkan *Metaverse* sebagai jaringan tiga dimensi yang di-render secara real-time secara masif dan interoperabel yang dapat dialami secara bersamaan dan permanen oleh jumlah pengguna yang tidak terbatas (lihat: <https://www.matthewball.vc/all/forwardtothemetaverseprimer>). Bosworth dan Clegg menyatakan bahwa *Metaverse* adalah serangkaian "sandbox" yang dapat Anda buat dan jelajahi dengan orang lain yang tidak berada di tempat fisik yang sama (lihat: <https://about.fb.com/news/2021/09/building-the-metaverse-responsibly/>). Mereka mendefinisikan *Metaverse* dalam kerangka di mana persepsi realitas diciptakan, dunia nyata menyatu dengan ruang virtual, dan realitas diperluas ke ruang virtual.

Dalam lanskap pendidikan yang terus berkembang, integrasi teknologi *Metaverse* menjadi kekuatan transformasional yang meresapi paradigma tradisional pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan membandingkan pemanfaatan teknologi *Metaverse* dalam pendidikan. Dalam menjelajahi kompleksitas adopsi *Metaverse*, peluang dan tantangan yang ditemukan dapat menjadi suatu celah dalam melakukan inovasi pendidikan terutama implementasi *Metaverse* di dunia pendidikan.

LITERATURE REVIEW

Metaverse adalah jaringan sosial yang saling terhubung, menciptakan lingkungan imersif dalam platform digital dengan kehadiran banyak pengguna yang berkelanjutan. Perkembangan *Metaverse* mencakup implementasi bentuk teknologi seperti *Augmented Reality* dan *Virtual Reality* (Pangestu & Rahmi, 2022). Pemanfaatan teknologi *Metaverse* memiliki potensi dalam sektor pendidikan sebagai alat edukasi yang mendukung proses pembelajaran (Endarto & Martadi, 2022; Indrabayu et al., 2022; Istianah, 2021). Generasi muda saat ini sering disebut sebagai *digital natives*, mengacu pada kelompok individu yang lahir dan tumbuh dalam lingkungan era digital yang diwarnai oleh keberadaan komputer, internet, *smartphone*, dan *video game*, mereka ketergantungan pada teknologi digital yang ada di sekitar mereka (Nursyam, 2019; Puspianto, 2022).

Adapun cara kerja *metaverse* ini yakni penggunaan teknologi *virtual reality* secara masif sehingga waktu yang berjalan di dunia nyata dan dunia virtual dapat berjalan secara simultan. Dalam *metaverse*, penggunaan *augmented reality* berfungsi untuk menambahkan dunia virtual ke dalam dunia nyata sehingga dapat menciptakan pengalaman virtual yang lebih menarik. Kemudian, *metaverse* juga memanfaatkan teknologi *motion capture* yang bekerja dengan merekam pergerakan objek dalam dunia nyata dan di proyeksikan dalam lingkungan virtual. Proyeksi ini memberikan pengalaman nyata bagi pengguna (Endarto & Martadi, 2022).

Menurut (Rizal et al., 2022), *Metaverse* dalam hal ini penggunaan teknologi AR memiliki tiga keunggulan sehingga menjadi media alternatif dalam penggunaannya di berbagai sektor. Tiga keunggulan tersebut antara lain persepsi *user*, *user experience*, dan dapat menggunakan beragam perangkat. Persepsi *user* memberikan gambaran yang lebih luas bagi pengguna. Tidak hanya terbatas pada tampilan luarnya saja, *user* atau pengguna dapat melihat secara lebih dalam sehingga dapat menciptakan persepsi berbeda dari sudut pandang yang beragam. *User experience* disini menunjukkan bahwa *user* tidak sekadar melihat saja, namun memungkinkan melakukan interaksi dalam mempelajari suatu objek. Pengalaman interaksi yang dialami ini terasa lebih dekat dan nyata. Kemudian keunggulan terakhir yakni AR dapat

menggunakan beragam perangkat. Semakin bannyaknya perusahaan-perusahaan yang berlomba dalam pengembangan teknologi AR memberikan beragam variasi aplikasi yang dapat digunakan. Selain banyaknya pilihan aplikasi, calon pengguna juga dapat sekaligus mempertimbangkan kualitas dan kebutuhan yang sesuai.

Teknologi *metaverse* yang terus berkembang ini memunculkan aplikasi yang beragam disertai kecanggihan yang dapat menggantikan peran manusia sehingga aktivitas kehidupan akan terasa cepat, canggih, dan praktis. Adapun [Indarta et al., \(2022\)](#) berpendapat bahwa dalam penerapan *Metaverse* di bidang pendidikan, pembelajaran *online* yang dilaksanakan akan mendorong pada batas akhir koneksi sosial sehingga pertemuan virtual menjadi sama efektifnya dengan pertemuan langsung. Hal tersebut mampu melepas batasan geografis dalam proses pembelajaran.

Peluang pembelajaran yang tidak dibatasi pada ruang fisik ini membuka pintu pembelajaran bagi semua lapisan masyarakat. Selain itu, kolaborasi dalam lingkungan virtual mempersiapkan siswa untuk semakin terkoneksi secara global. Lingkungan yang tercipta ini menandakan bahwa *metaverse* dapat memberikan inklusifitas untuk semua golongan. Keuntungan pembelajaran yang menerapkan konsep *metaverse* ini menjanjikan peningkatan kualitas dan efektivitas pendidikan ([Yuda et al., 2024](#)). Lebih lanjut, [Yuda et al., \(2024\)](#) juga mengemukakan keuntungan yang diperoleh dalam menerapkan *metaverse* di lingkungan pendidikan antara lain, pengalaman pembelajaran yang lebih mendalam, kolaborasi global dan inklusifitas, simulasi realistis untuk pembelajaran praktis, penggunaan teknologi *Augmented Reality* (AR) dalam pembelajaran, fleksibilitas dan pembelajaran mandiri, pengembangan keterampilan *hard skill* dan *soft skill*. Kemudian [Rizal et al., \(2022\)](#) juga memaparkan bahwa penggunaan AR dalam pembelajaran akan meningkatkan pencapaian materi tanpa harus mengulangi berkali-kali.

Konsep pembelajaran yang beradaptasi pada ekosistem *metaverse* perlu menekankan pada kreativitas, inovasi, komunikasi, inisiatif, dan kolaborasi. Prinsip desain *metaverse* sebagai dasar media pendidikan menjadikan proses pembelajaran lebih mudah, efektif, efisien, inovatif dan menarik ([Gusteti et al., 2023](#); [Al Ardha, 2022](#); [Ulum et al., 2023](#); [Wang et al., 2022](#)). Selain itu, [Rasyida et al. \(2023\)](#) mengemukakan bahwa implementasi *metaverse* dalam pendidikan bertujuan untuk melibatkan siswa dalam pengalaman partisipasi pembelajaran yang lebih menghibur, menyenangkan, interaktif, dan lebih menarik bagi siswa. Bahkan melalui pengalaman dunia virtual, siswa dapat mengambil bagian dalam simulasi realistis yang sulit atau tidak mungkin dilakukan di dunia nyata.

Contoh penerapan *metaverse* dalam pendidikan adalah penerapan AR dan VR sebagai media edukasi. AR sebagai media edukasi menampilkan visual 3D yang menarik dan memudahkan proses belajar mengajar dengan cara menyenangkan dan unik karena adanya keterlibatan objek yang dirasakan saat proses pembelajaran. Adapun pembelajaran yang mengimplementasikan VR di dalamnya memberikan pengalaman simulasi dan interaksi yang lebih mendalam di lingkungan digital sehingga menciptakan ekosistem pembelajaran yang lebih mengesankan.

Berbagai keuntungan yang didapat dari implementasi *metaverse* dalam pembelajaran ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas pendidikan, baik di tingkat dasar, menengah, maupun tinggi. Maka dari itu untuk mengetahui implementasi *metaverse* di bidang pendidikan, penulis melakukan penelusuran terhadap literatur yang relevan. Waktu dan tempat penelitian dilakukan menjadi pertimbangan dalam tinjauan ini. Selain itu, tambahan fitur seperti jenis studi, ukuran sampel (jika ada), jenis sampel (jika ada), jenis teknologi *Metaverse* yang digunakan (jika ada), tujuan penelitian, hasil penelitian, serta definisi dan konteks teknologi *Metaverse* yang disertakan dalam ulasan. Pertama, judul dan abstrak semua penelitian diperiksa dan kemudian seluruhnya teks di antaranya dievaluasi secara rinci sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi.

Tabel 1. Sumber penelitian yang ditinjau

Label	Negara	Tahun	Jenis Penelitian	Metode	Pendidikan	Teknologi
P1	Serbia	2022	Deskriptif	Design-based research	Pendidikan tinggi	3D Software
P2	Korea Selatan	2021	Deskriptif	Design-based research	-	Hololens
P3	Jepang	2020	Eksploratif	SLR	-	3D Software
P4	Colombia	2020	Eksploratif	Mix research	Pendidikan tinggi	3D Sftware
P5	Singapore	2017	Eksploratif	SLR	-	-

Sumber: Penelitian 2023

Terdapat 5 sumber penelitian yang dianalisis sesuai tujuannya. Kelima sumber tersebut memberikan informasi terkait implementasi, peluang, dan hambatan dalam konsep *Metaverse* di bidang pendidikan. Perbedaan hasil dari kelima sumber ini memberikan beragam variasi jawaban yang dapat menjadi sumber pengetahuan dan menjawab pertanyaan penelitian ini. Studi dikategorikan sebagai studi penelitian eksploratif dan deskriptif sesuai dengan tujuannya. Penelitian eksploratif merupakan penelitian yang berupaya untuk menggambarkan fenomena dengan mengadakan penjajakan atau pengenalan terhadap gejala tertentu (Mudjiyanto, 2018; Séjourné et al., 2018). Dalam tahapannya ini, penelitian eksploratif berhubungan dengan pertanyaan “apa” dengan tujuan untuk memberikan pemahaman yang mendalam terhadap suatu objek.

Penelitian deskriptif merupakan jenis penelitian yang digunakan untuk menggambarkan karakteristik sampel. Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang bertujuan untuk memperoleh gambaran mengenai subjek atau kegiatan yang diminati. Hubungan sebab akibat tidak dicari dalam studi deskriptif, namun beberapa statistik dasar dapat digunakan (Aggarwal & Ranganathan, 2019; Zellatifanny & Mudjiyanto, 2018; Syahrizal & Jailani, 2023). Terlepas dari teknologi ini, diamati bahwa ada satu penelitian yang menggunakan kacamata realitas campuran, yang menurut kami kompatibel dengan pemahaman *Metaverse* saat ini. Penelitian ini menggunakan Microsoft Hololens (lihat Gambar 1).



Gambar 1. Penggunaan teknologi Hololens dalam pendidikan
Sumber: Siyaev & Jo, 2021

Tabel 2. Tujuan penelitian yang ditinjau

Label	Tujuan Penelitian
P1	Ciptakan pengalaman pendidikan di dunia maya dan atasi keterbatasan pandemi
P2	Melakukan pelatihan realitas campuran perawatan pesawat Boeing 737 dengan kacamata pintar dikembangkan dengan modul interaksi ucapan pembelajaran mendalam
P3	Analisis perangkat di dunia maya, perkenalkan sistem pembelajaran terkini, periksa pembelajaran virtual sistem, dan mengusulkan konsep sistem pembelajaran di <i>Metaverse</i>
P4	Tingkat penerimaan <i>metaverse</i> siswa dan guru
P5	Lingkungan <i>virtual</i> dan <i>augmented reality</i> kolaboratif

Sumber: Penelitian 2023

Tujuan dari penelitian P2 yang menggunakan teknologi Metaverse berbasis realitas digital adalah untuk melakukan pelatihan perawatan pesawat dengan kacamata realitas campuran. Tujuan penelitian berbasis desain (P1 dan P2) adalah untuk menciptakan pengalaman pendidikan di dunia maya. Tujuan penelitian (P3 dan P5) dapat diringkas karena bertujuan untuk menjelaskan konsep, teknik, dan batasan Metaverse dan mengusulkan konsep pembelajaran di Metaverse. Sedangkan tujuan penelitian P4 adalah untuk mengetahui tingkat penerimaan Metaverse siswa dan guru.

METHODS

Pendekatan yang digunakan pada penelitian ini adalah SLR (*Systematic Literature Review*). Metode ini menggunakan pendekatan yang terstruktur dan sistematis dalam mengumpulkan data dengan tujuan untuk menghasilkan tinjauan yang komprehensif dan konsisten dari literatur yang ada. Adapun sumber pustaka yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 5 studi akademis yang terindeks scopus. Teknik pencarian sumber dilakukan dengan mempertimbangkan isi dan kandungan artikel terutama informasi mengenai Metaverse dalam pendidikan di era Society 5.0.

RESULTS AND DISCUSSION

Results

Hasil penelitian yang dimasukkan dalam tinjauan berbeda-beda sesuai dengan tujuandan situasi masalah penelitian. Dengan mengkaji hasil penelitian, bertujuan untuk mendapatkan gambaran tentang efektivitas *Metaverse*, terutama penggunaan teknologi *Metaverse* dalam memberikan pengaruh yang diinginkan terhadap variabel yang diteliti. Selain itu, penelitian ini mencoba mengetahui hasil teknologi *Metaverse* dan kontribusinya terhadap bidang pendidikan (lihat Tabel 3).

Tabel 3 Hasil Penelitian

Label	Tujuan Penelitian
P1	Penggunaan <i>Metaverse</i> dalam pembelajaran online dapat mengatasi batasan selama epidemi seperti COVID-19
P2	Aircraft Maintenance <i>Metaverse</i> semakin meningkatkan pelatihan perawatan pesawat dengan menyediakan kontrol intuitif dan efisien atas operasi, dan memperkuat interaksi suara dalam realitas campuran kaca mata pintar
P3	<i>Metaverse</i> harus diberikan pada sistem pendidikan untuk memberikan siswa a rasa vitalitas dan kenyataan yang diperlukan untuk memaksimalkan efek pembelajaran
P4	Memfasilitasi penggunaan pedagogi seperti kelas terbalik dan pembelajaran kolaboratif diperoleh bahwa tingkat penerimaan bernavigasi dan berinteraksi di dunia maya termasuk tinggi. Memudahkan proses pendidikan di dalam kelas dan di luar kelas secara sinkron dan asinkron. Ini harus terukur. Beberapa tantangan teknologi dan pedagogi telah diidentifikasi yang perlu dipertimbangkan ketika menerapkan dunia maya.
P5	Kombinasi peluang pengajaran nyata dan virtual mungkin lebih efektif. Bagi mereka yang merasa tidak nyaman menggunakan lingkungan 3D online, pelatihan di kotak pasir bersama harus bersifat opsional. Waktu tambahan yang diperlukan untuk mengimplementasikan <i>Metaverse</i> berbasis VR dapat menjadi penghalang permasalahan yang memerlukan solusi cepat dan efisien. Modalitas, seperti kemampuan untuk menyentuh adegan seolah-olah itu adalah adegan 3D nyata, dapat meningkatkan dimensi pendidikan elektronik di dunia maya.

Sumber: Penelitian 2023

Hasil penelitian (P1 dan P5) yang memberikan kesimpulan tentang masa depan *Metaverse* adalah sebagai berikut: *Platform Metaverse* diharapkan dapat digunakan untuk melengkapi kekurangan dalam lingkungan pembelajaran *online*; Diharapkan teknologi *Metaverse* berbasis realitas digital akan mencapai tingkat yang tidak dapat dibedakan dari kenyataan dengan bantuan pengembangan antarmuka otak-komputer dan penyediaan fitur tambahan seperti indra peraba.

Hasil penelitian seperti P3, P4, dan P5 memberikan saran untuk pengembangan lebih lanjut teknologi *Metaverse* di lingkungan pengajaran yang dapat dicantumkan sebagai berikut: lingkungan belajar aktif berdasarkan pembelajaran eksperimental dan gamifikasi harus diciptakan; penyampaian cerita harus diutamakan daripada efek visual; elemen kehidupan nyata tidak boleh diabaikan; fitur seperti teknologi *Metaverse* yang dapat diskalakan dan deteksi ucapan harus digunakan bersama dengan teknologi *Artificial Intelligence*; dan pembelajaran siswa harus didukung dengan pedagogi dan pengetahuan konten. Penelitian yang diberi label seperti P4 dan P5 mencapai kesimpulan tentang kelemahan penggunaan *Metaverse* di lingkungan pendidikan. Mereka menyatakan kerugian seperti kesulitan teknologi terkait bandwidth dan server selama penggunaan *Metaverse*; waktu atau kerja ekstra yang diperlukan untuk merancang dan mengembangkan lingkungan *Metaverse* tempat pembelajaran dan proses pengajaran akan berlangsung; keterbatasan dan pembatasan *Platform Metaverse* dapat menghalangi praktek mengajar; dan pergerakan di kehidupan nyata mungkin terlambat tercermin di *Platform Metaverse*.

Dari 5 penelitian yang ditinjau menemukan bahwa semua penelitian mencapai kesimpulan tentang aspek manfaat penggunaan *Metaverse* dalam pendidikan. Hasilnya adalah sebagai berikut:

1. Lingkungan pembelajaran yang partisipatif dan berkelanjutan dapat diciptakan
2. Efisiensi proses pembelajaran dapat dimaksimalkan dengan *Metaverse*.
3. *Metaverse* dapat memfasilitasi penggunaan pembelajaran sinkron dan asinkron, serta metode seperti kelas terbalik dan pembelajaran kooperatif.
4. *Metaverse* dapat digunakan untuk memastikan kehadiran siswa.
5. *Metaverse* dapat digunakan untuk memastikan kehadiran siswa.
6. *Metaverse* berkontribusi pada pengembangan pembangunan kepercayaan, peningkatan kesadaran, keterampilan komunikasi, interaksi, pembuatan produk, dan proses manajemen tim.

Discussion

Implikasi temuan

Dalam studi yang termasuk dalam tinjauan sistematis, teknologi *Metaverse* muncul dalam dua konteks berbeda, yaitu *Platform Metaverse* berbasis perangkat lunak komputer tiga dimensi dan *Platform Metaverse* berbasis realitas digital (lihat Tabel 4). Beberapa penelitian (P1 dan P5) menggunakan konsep *Metaverse* secara tunggal, meskipun membahasnya dalam kedua konteks di atas. Tabel 4 di bawah ini merangkum definisi konsep *Metaverse* dan konteks teknologi *Metaverse* (berbasis perangkat lunak 3D atau berbasis realitas digital). Definisi *Metaverse* dalam studi yang diteliti dan bagaimana persepsinya berdasarkan definisi ini juga diperiksa. Berdasarkan Tabel 4, terlihat banyak definisi berbeda tentang *Metaverse* yang dibuat. Dalam definisi ini, *Metaverse* disebutkan sebagai dunia virtual, lingkungan virtual, atau ruang virtual (P2, P3, P4, P5) dan dunia tiga dimensi (P2). Terlihat adanya penelitian (P1, P2, P3, P4) yang menyebut *Metaverse* sebagai dunia *mixed reality* atau membicarakan fitur avatar manusia dengan digital twin. Definisi dalam banyak penelitian (P1, P2, P3) menekankan fitur interaksi *Metaverse*. Berdasarkan beberapa definisi ini, *Metaverse* saat ini dianggap sebagai dunia virtual tempat orang-orang berada dan berinteraksi melalui avatar mereka, yang dibuat oleh komputer, terhubung oleh teknologi *blockchain*, dan juga

didukung oleh teknologi realitas digital.

Tabel 4 Definisi *Metaverse* dan Konteks Teknologi dalam penelitian yang diperiksa

Label	Definisi <i>Metaverse</i> dan Konteks Teknologi
P1	"Ruang simulasi berdasarkan interaksi dengan komputer, dihuni oleh beberapa pengguna, diwakili oleh gambar ikonik yang disebut avatar, mampu berkomunikasi satu sama lain dalam a secara tersinkronisasi." (Berbasis perangkat lunak 3D dan berbasis realitas digital)
P2	"Dunia realitas campuran dalam dunia fisik, tempat pengguna berkumpul dan berinteraksi dalam lingkungan virtual 3D." (Berbasis realitas digital)
P3	"Lingkungan komputer tiga dimensi tempat pengguna berada dengan avatar mereka." (Berbasis perangkat lunak 3D)
P4	"Struktur digital di mana peserta berinteraksi melalui avatar, yang mereka coba lakukan mereproduksi kehidupan nyata dalam lingkungan metaforis virtual tanpabatasan ruang-waktu." (Berbasis perangkat lunak 3D)
P5	"Dunia paralel yang ada di ruang virtual didukung oleh komputer yang saling berhubungan." (Berbasis perangkat lunak 3D dan berbasis realitas digital)

Sumber: Penelitian 2023

Berdasarkan kelima sumber rujukan yang ditinjau, konsepsi *metaverse* dapat dipahami sebagai dunia buatan berbentuk digital yang bersifat tiga dimensi dengan bantuan perangkat pendukung yang modern. Implementasi *metaverse*

Batasan dan Peluang untuk Penelitian Masa Depan

Batasan dalam penelitian ini melibatkan sejumlah faktor yang perlu diperhatikan. Pertama, penelitian ini dibatasi oleh sumber informasi yang terbatas pada literatur yang dapat diakses melalui database Scopus. Oleh karena itu, ada kemungkinan bahwa beberapasumber yang relevan mungkin tidak tercakup dalam analisis ini. Kedua, fokus penelitian yang terbatas pada konteks pendidikan dapat menghasilkan temuan dan kesimpulan yang tidak sepenuhnya dapat diterapkan pada konteks *Metaverse* di luar ranah pendidikan. Selain itu, batasan waktu penelitian juga perlu diperhatikan, mengingat sebagian besar literatur yang dianalisis mencakup periode tertentu, dan perkembangan terbaru dalam *Metaverse* mungkin belum sepenuhnya tercermin dalam hasil penelitian ini.

Meskipun demikian, penelitian ini membuka peluang untuk penelitian masa depan yang lebih mendalam dan beragam. Penelitian lanjutan dapat lebih memfokuskan pada pengaruh *Metaverse* dalam mencapai tujuan pembelajaran, pengembangan keterampilan, dan partisipasi siswa dalam konteks pendidikan dasar, menengah, atau pendidikan tinggi. Studi mendetail tentang perkembangan teknis *Metaverse*, implementasi hardware, dan keamanan teknologi juga dapat menjadi topik penelitian yang dikembangkan karena dapat memberikan wawasan yang lebih rinci. Penelitian masa depan dapat mengambil pendekatan perbandingan antara implementasi *Metaverse* di berbagai negara dan budaya untuk memahami tantangan dan manfaatnya di berbagai konteks. Selain itu, aspek etika, privasi, dan keamanan

dalam penggunaan *Metaverse* di pendidikan dapat menjadi area penelitian yang bernilai. Pengembangan model pembelajaran inovatif yang sepenuhnya memanfaatkan potensi *Metaverse* juga merupakan bidang penelitian yang menarik. Selain itu, studi tentang persepsi, partisipasi, dan pengalaman siswa dan dosen dalam penggunaan *Metaverse* dapat memberikan pandangan yang lebih holistik. Dengan demikian, penelitian ini, meskipun memberikan wawasan awal, membuka jalan bagi penelitian-penelitian mendatang yang lebih mendalam dan beragam.

CONCLUSION

Konsep *Metaverse* dan teknologinya telah mengalami perkembangan selama bertahun-tahun, dan terlihat bahwa terjadi evolusi signifikan dari *Metaverse* berbasis perangkat lunak tiga dimensi menjadi *Metaverse* berbasis realitas digital. Analisis terhadap distribusi penelitian menunjukkan bahwa penelitian *Metaverse* tidak hanya terus berlanjut dalam beberapa tahun terakhir, tetapi juga selama satu dekade terakhir dan bahkan sebelumnya. Temuan menarik adalah bahwa konsep *Metaverse* semakin terkait dengan teknologi *Augmented Reality* dan *Virtual Reality* yang populer, memberikan pengalaman mendalam kepada pengguna.

Dari segi geografis, negara-negara maju di Asia seperti Jepang, Korea Selatan, dan Singapore mendominasi penelitian *Metaverse*. Ini terkait dengan tingginya biaya teknologi *Metaverse* dan tingginya tingkat literasi teknologi di negara-negara tersebut. Namun, dengan perkembangan teknologi *blockchain*, terbuka peluang bagi pergeseran ini karena dapat memberikan posisi yang berbeda bagi konsep *Metaverse*. Pengembangan *Metaverse* berbasis realitas digital diharapkan akan terjadi peningkatan penelitian yang lebih luas dan mendalam mengenai pengaruhnya terhadap variabel terikat.

Perkembangan *Metaverse* dalam pendidikan mencerminkan dinamika perubahan teknologi dan tuntutan era *Society 5.0*. Dengan terus berkembangnya teknologi *Metaverse*, penelitian di masa depan diharapkan dapat memberikan kajian lebih mendalam tentang bagaimana *Metaverse* dapat memberikan kontribusi nyata dalam mencapai tujuan pembelajaran di era yang semakin terintegrasi antara dunia maya dan dunia fisik.

AUTHOR'S NOTE

Penulis dengan tegas menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan yang terkait dengan publikasi artikel ini. Penulis juga menegaskan bahwa data dan isi artikel ini bebas dari plagiarisme. Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi dan dukungan dalam penelitian ini.

REFERENCES

- Aggarwal, R., & Ranganathan, P. (2019). Study designs: part 2-descriptive studies. *Perspectives in Clinical Research*, 10(1), 34-36.
- Al Ardha, M. A. (2022). Inovasi digital learning pada mata pelajaran pendidikan jasmani, olahraga, dan kesehatan (PJOK). *Teknologi Metaverse dalam Ilmu Keolahragaan*, 39-45.
- Allam, Z., Sharifi, A., Bibri, S. E., Jones, D. S., & Krogstie, J. (2022). The metaverse as a virtual form of smart cities: Opportunities and challenges for environmental, economic, and social sustainability in urban futures. *Smart Cities*, 5(3), 771-801.
- Apridar, S. E. (2022). Kampus sebagai lokomotif transformasi digital. *Era Metaverse*, 1(1), 143.

- Barlian, U. C., & Ismelani, N. (2022). Metaverse sebagai upaya menghadapi tantangan pendidikan di masa depan. *Joel: Journal of Educational and Language Research*, 1(12), 2133-2140.
- Bibri, S. E. (2022). The social shaping of the metaverse as an alternative to the imaginaries of data-driven smart Cities: A study in science, technology, and society. *Smart Cities*, 5(3), 832-874.
- Bojic, L. (2022). Metaverse through the prism of power and addiction: what will happen when the virtual world becomes more attractive than reality?. *European Journal of Futures Research*, 10(1), 22.
- Duan, H., Li, J., Fan, S., Lin, Z., Wu, X., & Cai, W. (2021). Metaverse for social good: A university campus prototype. *Proceedings of the 29th ACM International Conference on Multimedia*. 153-161.
- Endarto, I. A., & Martadi. (2022). Analisis potensi implementasi metaverse pada media edukasi interaktif. *Jurnal Barik*, 4(1), 37-51.
- Gusteti, M. U., Jamna, J., & Marsidin, S. (2023). Pemikiran digitalisme dan implikasinya pada guru penggerak di era metaverse. *Jurnal Basicedu*, 7(1), 317-325.
- Han, D.D., Bergs, Y., & Moorhouse, N. (2022). Virtual reality consumer experience escapes: Preparing for the Metaverse. *Virtual Reality*, 1(1), 1-16.
- Huang, J., Sun, P., & Zhang, W. (2022, March). Analysis of the future prospects for the metaverse. *7th International Conference on Financial Innovation and Economic Development (ICFIED 2022)*, 1(1), 1899-1904.
- Indarta, Y., Ambiyar, A., Samala, A. D., & Watrianthos, R. (2022). Metaverse: Tantangan dan peluang dalam pendidikan. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 3351-3363.
- Indrabayu, I., Zainuddin, Z., Nurtanio, I., Ilham, A. A., Niswar, M., Adnan, A., ... & Darnilasari, A. (2022). Strategi pembelajaran menggunakan metaverse bagi guru di Madrasah Aliyah Al Hidayah. *Jurnal Tepat: Teknologi Terapan untuk Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 254-262.
- Istianah, A. (2021). Pendidikan kewarganegaraan di era metaverse. *Jurnal Gatranusantara*, 19(1), 148-155.
- Kye, B., Han, N., Kim, E., Park, Y., & Jo, S. (2021). Educational applications of metaverse: Possibilities and limitations. *Journal of Educational Evaluation for Health Professions*, 18(32), 1-13.
- Lee, H., Woo, D., & Yu, S. (2022). Virtual reality metaverse system supplementing remote education methods: Based on aircraft maintenance simulation. *Applied Sciences*, 12(5), 2667.
- Mudjiyanto, B. (2018). Tipe penelitian eksploratif komunikasi. *Jurnal Studi Komunikasi dan Media*, 22(1), 65-74.
- Mystakidis, S. (2022). Metaverse. *Encyclopedia*, 2(1), 486-497.
- Nursyam, A. (2019). Peningkatan minat belajar siswa melalui media pembelajaran berbasis teknologi informasi. *Ekspose: Jurnal Penelitian Hukum dan Pendidikan*, 18(1), 811- 819.
- Pangestu, D. M., & Rahmi, A. (2022). Metaverse: Media pembelajaran di era society 5.0 untuk meningkatkan kualitas pendidikan indonesia. *Journal of Pedagogy and Online Learning*, 1(2), 52-61.
- Puspianto, A. (2022). Peran media baru dalam membentuk cyber society. *An-Nida': Jurnal Komunikasi dan Penyiaran Islam*, 11(1), 98-123.

- Putri, P. A. (2022). Transformasi sistem pendidikan madrasah dalam wacana metaverse pada program kemenag RI. *Muàsarrah: Jurnal Kajian Islam Kontemporer*, 4(2), 67-78.
- Rasyida, R., Nurdin, E. A., & Rasim, R. (2023). Pembelajaran berbasis metaverse–virtual reality menggunakan spatial. io dengan model discovery learning untuk meningkatkan minat dan pemahaman siswa. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(2), 15875-15882.
- Rizal, M. R., Fikriah, F. K., & Hidayat, H. (2022). Pengenalan augmented reality (AR) sebagai media pembelajaran di SMK NU Kesesi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Tekno*, 3(2), 77-83.
- Séjourné, N., Sanchez-Rodriguez, R., Leboullenger, A., & Callahan, S. (2018). Maternal burn-out: an exploratory study. *Journal of reproductive and infant psychology*, 36(3), 276-288.
- Siyaev, A., & Jo, G. S. (2021). Towards aircraft maintenance metaverse using speech interactions with virtual objects in mixed reality. *Sensors*, 21(6), 1-21.
- Sulistianingsih, D., Ihwan, M., Setiawan, A., & Prabowo, M. S. (2023). Tata kelola perlindungan data pribadi di era metaverse (telaah yuridis undang-undang perlindungan data pribadi). *Masalah-Masalah Hukum*, 52(1), 97-106.
- Syahrizal, H., & Jailani, M. S. (2023). Jenis-jenis penelitian dalam penelitian kuantitatif dan kualitatif. *QOSIM: Jurnal Pendidikan, Sosial & Humaniora*, 1(1), 13-23.
- Ulum, F. B., Anwar, K., Susanti, L., & Anggraheni, U. S. (2023). Inovasi media pembelajaran berbasis teknologi era reformasi 4.0 di madrasah. *JSG: Jurnal Sang Guru*, 2(3), 8-17.
- Visconti, R. M. (2022). From physical reality to the Metaverse: a Multilayer Network Valuation. *Journal of Metaverse*, 2(1), 16-22.
- Wang, M., Yu, H., Bell, Z., & Chu, X. (2022). Constructing an edu-metaverse ecosystem: A new and innovative framework. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 15(6), 685-696.
- Yuda, U. W., Rhamadani, M., Pratama, M. B., & Sutabri, T. (2024). Implementasi metaverse pada proses pembelajaran. *IJM: Indonesian Journal of Multidisciplinary*, 2(1), 115-121.
- Zellatifanny, C. M., & Mudjiyanto, B. (2018). Tipe penelitian deskripsi dalam ilmu komunikasi. *Diakom: Jurnal Media dan Komunikasi*, 1(2), 83-90.
- Zukhrufillah, I. (2018). Gejala media sosial twitter sebagai media sosial alternatif. *Al-I'lam: Jurnal Komunikasi dan Penyiaran Islam*, 1(2), 102-109.