



## Metaverse in higher education

Aisyah Humaira<sup>1</sup>, M. Juraisy Haq<sup>2</sup>, Tasya Nurul Fitri<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

[ahumaira025@upi.edu](mailto:ahumaira025@upi.edu)<sup>1</sup>, [jurais27haq@upi.edu](mailto:jurais27haq@upi.edu)<sup>2</sup>, [tasyanurulfritri@upi.edu](mailto:tasyanurulfritri@upi.edu)<sup>3</sup>

### ABSTRACT

Researchers have identified various subjects, such as advances in metaverse technology, the application of metaverse technology in universities, prerequisites for incorporating the metaverse into the learning process in universities, the advantages of utilizing the metaverse in universities, and obstacles to implementing the metaverse in higher education. Therefore, this study seeks to examine many aspects related to the use of the metaverse in higher education, including technological advances and obstacles faced during its implementation. The research methodology used in this study is a literature review with a methodical process used to collect, evaluate, and condense previous research conducted by other authors on the topic "Metaverse in higher education" from various journal articles both domestically and globally. While the research findings suggest that the metaverse has the potential to enhance interactive and creative educational experiences, the findings also provide evidence supporting the basic idea that the metaverse has the potential to be an effective tool for enhancing learning in higher education. In addition, further investigation is needed to evaluate the long-term impact of integrating the metaverse into higher education, including the potential impact on students' social and professional abilities and further is needed to achieve a more thorough understanding of how these technologies can be effectively integrated. to higher education to achieve the desired learning objectives.

### ARTICLE INFO

#### Article History:

Received: 5 Jan 2024

Revised: 31 Mar 2024

Accepted: 3 Apr 2024

Available online: 5 Apr 2024

Publish: 19 Apr 2024

#### Keyword:

higher education; learning; metaverse

#### Open access

Curricula: Journal of Curriculum Development is a peer-reviewed open-access journal.

### ABSTRAK

Para peneliti telah mengidentifikasi berbagai pokok bahasan, seperti kemajuan teknologi metaverse, penerapan teknologi metaverse di perguruan tinggi, prasyarat untuk memasukkan metaverse ke dalam proses pembelajaran di perguruan tinggi, keuntungan memanfaatkan metaverse di perguruan tinggi, dan kendala untuk menerapkan metaverse di pendidikan tinggi. Oleh karena itu, penelitian ini berupaya untuk mengkaji banyak aspek yang terkait dengan penggunaan metaverse di pendidikan tinggi, mencakup kemajuan teknologi dan hambatan yang dihadapi selama penerapannya. Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah tinjauan literatur dengan proses metodis yang digunakan untuk mengumpulkan, mengevaluasi, dan memadatkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh penulis lain dengan topik "Metaverse dalam pendidikan tinggi" dari berbagai artikel jurnal baik dalam negeri maupun global. Temuan penelitian menunjukkan bahwa metaverse berpotensi meningkatkan pengalaman pendidikan yang interaktif dan kreatif, temuan juga memberikan bukti yang mendukung gagasan dasar bahwa metaverse berpotensi menjadi alat yang efektif untuk meningkatkan pembelajaran di pendidikan tinggi. Selain itu, penyelidikan lebih lanjut diperlukan untuk mengevaluasi dampak jangka panjang dari pengintegrasian metaverse ke dalam pendidikan tinggi, termasuk potensi dampak terhadap kemampuan sosial dan profesional dan lebih lanjut diperlukan untuk mencapai pemahaman yang lebih menyeluruh tentang bagaimana teknologi ini dapat diintegrasikan secara efektif. ke pendidikan tinggi untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan.

**Kata Kunci:** metaverse; pendidikan tinggi; pembelajaran

### How to cite (APA 7)

Humaira, A., Haq, M. J., & Fitri, T. N. (2024). Metaverse in higher education. *Hipkin Journal of Educational Research*, 1(2), 87-100.

### 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, Aisyah Humaira, M. Juraisy Haq, Tasya Nurul Fitri. 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: [jurais27haq@upi.edu](mailto:jurais27haq@upi.edu)

## INTRODUCTION

Pendidikan di Indonesia sedang mengalami transformasi besar di era globalisasi dan digitalisasi. Perkembangan kurikulum terus berkembang sesuai dengan perubahan dan tuntutan zaman (Batubara & Davala, 2023). Sangat penting bagi kurikulum pendidikan untuk memiliki kemampuan untuk menyesuaikan dan merespons tuntutan dan kemajuan global (Kpolovie & Lale, 2017). Modifikasi kurikulum menunjukkan pemahaman tentang pentingnya menyediakan pendidikan yang relevan dengan lingkungan saat ini dan efektif dalam membekali generasi mendatang untuk menavigasi seluk-beluk dunia kontemporer. Transisi dari Kurikulum 2013 ke Kurikulum Merdeka telah menjadi proses yang berlarut-larut, dengan berbagai perbaikan pada Kurikulum 2013, yang pada akhirnya menghasilkan Kurikulum Merdeka pada tahun 2022. Kurikulum Merdeka adalah program pendidikan yang inklusif dan komprehensif yang memprioritaskan pengoptimalan materi untuk memberikan waktu yang cukup untuk mengeksplorasi topik dan meningkatkan kompetensi mereka (Purnawanto, 2022). Kurikulum ini bertujuan untuk mengembangkan orisinalitas dan kemampuan beradaptasi guru, sehingga memungkinkan mereka untuk menyesuaikan diri dengan kondisi spesifik lembaga pendidikan (Rohmah *et al.*, 2023). Peralihan Kurikulum 2013 ke Kurikulum Merdeka mencerminkan komitmen penguatan pendidikan yang inklusif dan relevan dengan kebutuhan peserta didik dan masyarakat. Hal ini menunjukkan pemahaman bahwa pendidikan bukan sekedar pengetahuan, namun juga keterampilan dan kemampuan beradaptasi dalam dunia yang terus berubah. Selain itu, pergeseran ini akan menghasilkan beberapa modifikasi pada kurikulum pendidikan di masa depan di Indonesia. Aspek yang membedakan kurikulum Merdeka dengan kurikulum 2013 adalah penggabungan disiplin ilmu informatika sebagai mata pelajaran pilihan di tingkat SMP dan SMA.

Implementasi kurikulum dan pemanfaatan teknologi metaverse sangat penting karena dapat meningkatkan keefektifan dan daya tarik pengalaman belajar. Kurikulum harus fleksibel dan responsif terhadap perkembangan teknologi dan kebutuhan saat ini, seperti yang didukung oleh penelitian tentang pembelajaran mandiri di sekolah dasar yang memanfaatkan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) (Anam & Septiliana, 2023). Metaverse, sebuah dunia virtual, memungkinkan untuk membangun dan berinteraksi dengan pengguna internet lainnya menggunakan avatar (Tjan & Purnamasari, 2023). Teknologi metaverse dapat meningkatkan pembelajaran, merevolusi proses kognitif, dan mendukung dalam mencapai tujuan pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan saat ini (Winata *et al.*, 2022). Perubahan ini mengharuskan adaptasi dan penciptaan kurikulum untuk memenuhi kebutuhan sektor pendidikan yang semakin meningkat. Hal ini menyoroti pentingnya pengembangan kurikulum dan penggunaan teknologi dalam mengevaluasi efektivitas dan keunggulan pendidikan, serta membantu dalam mencapai tujuan pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan saat ini.

Untuk meningkatkan bagian dari dokumen yang berkaitan dengan pengembangan kurikulum dan pemanfaatan metaverse dalam pendidikan, para ahli mengutip berbagai penelitian terkait tentang pembelajaran campuran. *Blended learning* adalah strategi pedagogis yang mengintegrasikan komponen pembelajaran tradisional dengan teknologi digital, seperti pemanfaatan metaverse, dalam rangka membangun lingkungan belajar yang lebih interaktif dan menarik. *Blended learning* memiliki potensi untuk meningkatkan pemahaman dan kemahiran peserta didik dalam domain khusus ini. Hal ini menunjukkan kapasitas *blended learning*, yang menggabungkan pemanfaatan metaverse, dalam meningkatkan pengalaman belajar (Samala *et al.*, 2023). Selain itu, penerapan *virtual reality* (VR) dalam pendidikan, khususnya dalam pengaturan pembelajaran campuran memiliki potensi untuk meningkatkan keterlibatan, meningkatkan pengalaman belajar, dan meningkatkan pemahaman akan ide-ide yang menantang (Anam & Septiliana, 2023; Hu-Au & Lee, 2017). Hal ini menjadi contoh integrasi teknologi seperti metaverse ke dalam kurikulum, yang menghasilkan pengalaman belajar yang lebih efisien dan berdampak.

Metaverse memiliki potensi untuk memberikan pembelajaran yang mutakhir dan menarik. Memanfaatkan teknologi digital dapat meningkatkan hasil pembelajaran dengan mendorong pemikiran kritis, kreativitas, dan keterampilan sosial. Temuan-temuan ini menunjukkan potensi teknologi metaverse dan teknologi yang sebanding untuk meningkatkan pembelajaran dengan membuatnya lebih efisien dan menarik (Judijanto *et al.*, 2024). Studi-studi ini menunjukkan bahwa menggabungkan teknologi metaverse dan teknologi yang sebanding ke dalam pendidikan memiliki potensi yang signifikan untuk meningkatkan pengalaman belajar, meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar, dan memperluas akses ke sumber daya pembelajaran. Namun demikian, untuk mencapai implementasi yang sukses, diperlukan perencanaan yang cermat dan keterampilan yang mumpuni dari para pendidik.

Eksplorasi dan implementasi inovasi dan perubahan dalam kurikulum, serta penggunaan metaverse dalam pendidikan, khususnya di pendidikan tinggi, masih belum lengkap. Hal ini mencakup strategi untuk mengembangkan desain instruksional yang efektif untuk lingkungan metaverse, metode yang akan digunakan untuk pembelajaran, dan teknik untuk melakukan penilaian dan evaluasi yang efisien. Meskipun telah ada berbagai penelitian yang menyelidiki penerapan metaverse dalam pendidikan, penggunaannya secara khusus dalam pendidikan tinggi masih terbatas. Hal ini menyoroti perlunya investigasi tambahan untuk memahami integrasi metaverse ke dalam kurikulum pendidikan tinggi dan potensi teknologi ini untuk meningkatkan pengalaman belajar. Metaverse menghadirkan prospek baru bagi penyandang disabilitas untuk meningkatkan akses mereka terhadap materi pendidikan dan memastikan adanya kesetaraan dalam dunia pendidikan. Namun demikian, studi tambahan diperlukan untuk menjamin bahwa semua dapat memanfaatkan potensi teknologi ini di dunia pendidikan tinggi. Investigasi tambahan diperlukan untuk memahami integrasi metaverse ke dalam program pendidikan tinggi, mengatasi kekurangan dalam tubuh pengetahuan yang ada, dan mengatasi hambatan teknologi dan etika yang berkembang. Hal ini akan memfasilitasi pengembangan metodologi yang lebih efisien dan komprehensif untuk memanfaatkan metaverse dalam lingkungan pendidikan.

Banyaknya manfaat dari metaverse menjadi alasan penulis tertarik untuk melakukan lebih banyak investigasi terhadap penerapannya dalam pendidikan tinggi untuk tujuan pembelajaran. Para peneliti mengidentifikasi beberapa topik untuk didiskusikan, termasuk kemajuan teknologi metaverse, pemanfaatan teknologi metaverse di pendidikan tinggi, persyaratan untuk menerapkan metaverse dalam proses pembelajaran di pendidikan tinggi, manfaat penggunaan metaverse di pendidikan tinggi, dan hambatan dalam penerapan metaverse di pendidikan tinggi. Oleh karena itu, artikel ini bertujuan untuk mengeksplorasi berbagai aspek terkait penggunaan metaverse di pendidikan tinggi, mulai dari kemajuan teknologi hingga tantangan implementasi. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengembangkan pemahaman yang lebih dalam tentang potensi dan keterbatasan teknologi ini dalam meningkatkan pembelajaran di institusi pendidikan tinggi.

## LITERATURE REVIEW

### Pengertian dan Konsep Metaverse

Metaverse adalah dunia virtual di mana pengguna dapat terlibat dan membuat konsep dengan cara yang berbeda dari prinsip-prinsip nyata di dunia nyata. Metaverse memiliki potensi untuk meningkatkan realisme dan interaktivitas, sehingga merampingkan dan memungkinkan berbagai tugas sehari-hari (Aslan *et al.*, 2019; Setiawan, 2022; Winardi, 2023; AlGerafi *et al.*, 2023). Gagasan tentang metaverse telah ada sejak lama, tetapi ide penggabungan realitas fisik dan digital menjadi semakin nyata dalam beberapa dekade terakhir karena kemajuan teknologi, termasuk meluasnya penggunaan ponsel pintar dan internet berkecepatan tinggi, serta popularitas permainan. Investasi signifikan yang dilakukan oleh industri dalam teknologi yang memungkinkan metaverse, perluasan game online, kemajuan dalam kecerdasan buatan, dan meningkatnya pekerjaan jarak jauh dan interaksi sosial karena pandemi COVID-

19 telah menyebabkan inovasi teknologi dan semakin banyak pengguna yang merangkul kehidupan *online* (Firmansyah *et al.*, 2024).

Metaverse dapat dikategorikan ke dalam berbagai kategori, termasuk *virtual reality* (VR), *augmented reality* (AR), *mixed reality* (MR), dan *virtual worlds* (Razky *et al.*, 2022; Trihanondo & Sadono, 2023). *Virtual Reality* (VR) adalah metaverse yang dikendalikan oleh komputer yang memungkinkan pengguna untuk membenamkan diri dalam Metaverse yang sangat mirip dengan dunia nyata. *Virtual Reality* (VR) memungkinkan pengguna untuk terlibat dengan item dan konten pendidikan dalam lingkungan simulasi yang sangat mirip dengan lingkungan fisik. Lingkungan ini dapat dirancang dan disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan spesifik dari masing-masing pengguna (Barlian & Ismelani, 2022). *Augmented Reality* (AR) adalah bentuk metaverse yang memungkinkan pengguna untuk melihat dunia fisik yang ditingkatkan dengan informasi digital. *Augmented Reality* (AR) memungkinkan pengguna untuk mengakses informasi tambahan tentang barang atau lingkungan sekitar, seperti detail tentang produk atau lokasi (Mustaqim, 2016). *Mixed Reality* (MR) mengacu pada metaverse di mana pengguna dapat melihat dan berinteraksi dengan barang virtual dan fisik yang saling mempengaruhi satu sama lain (Chu *et al.*, 2023). *Mixed reality* (MR) memungkinkan pengguna untuk mengamati data digital yang ditumpangkan pada barang atau situasi fisik, memberikan informasi mengenai produk atau tujuan.

Metaverse adalah bentuk metaverse yang memungkinkan pengguna untuk mengakses lingkungan virtual yang dikendalikan komputer yang menyerupai dunia fisik (Al-Ardha, 2022). Metaverse memberi pengguna kemampuan untuk terlibat dengan item dan konten pendidikan dalam lingkungan yang sangat mirip dengan lingkungan fisik. Namun, lingkungan ini dapat dimodifikasi dan disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan spesifik pengguna (Girvan, 2018). Metaverse memiliki potensi untuk meningkatkan pembelajaran dengan memanfaatkan *Virtual Reality* (VR) untuk menciptakan pengalaman pendidikan yang lebih menawan dan menarik. Kemajuan teknologi metaverse memiliki potensi untuk mempengaruhi berbagai industri, termasuk pendidikan, dengan meningkatkan pengalaman belajar melalui peningkatan interaktivitas dan keterlibatan.

### **Pemanfaatan Metaverse di Bidang Pendidikan**

Dalam lingkungan pendidikan, metaverse mengacu pada penerapan teknologi untuk meningkatkan pembelajaran dengan menciptakan pengalaman yang interaktif dan menarik (Kurdi, 2021). Metaverse berpotensi dimanfaatkan untuk tujuan pendidikan, seperti memfasilitasi pembelajaran, melakukan simulasi, dan memberikan pengalaman belajar interaktif. Penerapan metaverse di bidang pendidikan memberikan pengalaman belajar yang lebih menawan, interaktif, dan imersif (Charles *et al.*, 2023; Asad *et al.*, 2021). Metaverse adalah dunia virtual tiga dimensi yang memfasilitasi kontak dan kerja sama langsung, menyediakan lingkungan yang dirancang khusus untuk memfasilitasi proses belajar mengajar.

Dalam kerangka ini, peserta didik mempunyai kesempatan untuk terlibat dengan representasi virtual diri mereka sendiri, yang dikenal sebagai avatar, dan terlibat dalam aktivitas kolaboratif dengan teman-temannya. Mereka dapat berpartisipasi dalam kelas dan presentasi yang disajikan dalam format 3D yang sepenuhnya imersif. Pembelajaran berbasis metaverse memberikan banyak keuntungan bagi , di antaranya (Arini, 2023; Chu *et al.*, 2023; Thong *et al.*, 2023; Hariyono, 2023; Destrianjasari *et al.*, 2022):

1. Peningkatan motivasi dan minat belajar karena sifat pengalaman belajar yang lebih menarik dan partisipatif dengan simulasi.
2. Meningkatkan pemahaman dan memori materi karena dapat memperoleh pengetahuan melalui pendekatan yang lebih menarik secara visual dan mendalam.
3. Memperoleh dan meningkatkan kemampuan penting untuk era modern, termasuk kerja sama, komunikasi, dan pemecahan masalah.

4. Meningkatkan aksesibilitas pendidikan bagi yang tinggal di daerah terpencil atau menghadapi kendala fisik.
5. Melatih peserta didik untuk belajar berbasis kemandirian.

## METHODS

Penelitian ini masuk ke ranah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian ini menggunakan tinjauan pustaka sebagai metodologi penelitian. Metodologi ini sangat relevan dengan subjek "Metaverse dalam pendidikan tinggi" karena memungkinkan para peneliti untuk melihat dan menilai penelitian yang sudah ada yang dapat diterapkan pada topik ini. Oleh karena itu, metodologi ini menawarkan gambaran yang komprehensif mengenai pemahaman saat ini dan menunjukkan jalan yang potensial untuk penelitian di masa depan.

Dalam ruang lingkup penelitian ini, pendekatan tinjauan literatur diadaptasi untuk secara khusus memeriksa penelitian yang berpusat pada pemanfaatan metaversi dalam pendidikan tinggi. Hal ini mencakup penelitian yang menyelidiki integrasi metaverse ke dalam kurikulum pendidikan tinggi, potensi teknologi ini untuk meningkatkan pengalaman belajar, dan cara-cara di mana metaverse dapat memfasilitasi pembelajaran otonom dan kolaboratif. Proses analisis data dalam tinjauan literatur ini meliputi pengumpulan artikel-artikel yang berkaitan dengan topik "Metaverse dalam pendidikan tinggi" dari berbagai artikel jurnal baik nasional maupun internasional. Setelah mengumpulkan artikel-artikel, artikel tersebut diperiksa untuk menentukan keterkaitannya dengan subjek penelitian, pendekatan yang digunakan, dan dampaknya terhadap pemahaman saat ini.

Langkah-langkah analisis penelitian yang tercakup dalam tinjauan literatur ini terdiri dari: (1) mengumpulkan publikasi yang berkaitan dengan subjek "Metaverse dalam pendidikan tinggi" dari berbagai sumber; (2) menetapkan kode untuk penelitian yang dikumpulkan tergantung pada relevansi, tahun penelitian, metodologi, dan kontribusinya terhadap pengetahuan yang ada; (3) memanfaatkan teknik statistik untuk memeriksa data yang telah dikodekan untuk menilai kualitas dan daya tahan studi, serta untuk menunjukkan kekurangan dalam pemahaman saat ini; dan (4) memasukkan hasil artikel ke dalam hasil dan pembahasan.

## RESULTS AND DISCUSSION

### Perkembangan Teknologi Metaverse

Metaverse adalah dunia digital di mana individu dapat berinteraksi satu sama lain dan lingkungan sekitar mereka menggunakan teknologi imersif seperti *virtual reality* (VR) dan *augmented reality* (AR) (Jenifer et al., 2023). Metaverse memiliki kemampuan untuk menawarkan pengalaman interaktif yang melampaui realisme dan tingkat ketertarikan dunia virtual yang telah ada sebelumnya (Kurdi, 2021). Konsep metaverse mengacu pada ruang realitas virtual yang mencakup ruang bersama virtual kolektif, tempat pengguna dapat berinteraksi dengan lingkungan yang dihasilkan komputer dan pengguna lain secara real-time. Konsep metaverse juga dapat diterapkan pada pelestarian arsitektur, pendidikan, perlindungan data pribadi, dan pendidikan karakter bagi generasi muda generasi Alpha (Erdwiyanita et al., 2024; Rewara et al., 2024; Parai, 2023). Jaringan ini terdiri dari area virtual yang saling terhubung yang memungkinkan pengguna untuk terlibat dalam banyak aktivitas, termasuk bermain gim, bersosialisasi, berbelanja, dan pendidikan. Metaverse memiliki kapasitas untuk merevolusi pekerjaan, pendidikan, dan aktivitas rekreasi kita, sekaligus menghasilkan prospek baru untuk kemajuan sosial dan ekonomi. Ini adalah dunia virtual tiga dimensi yang terbuka, imersif, dan interaktif.

Dunia maya ini mempunyai kemampuan untuk mengatasi keterbatasan ruang dan waktu di dunia nyata (Ning *et al.*, 2023). Metaverse memerlukan kriteria ketat untuk mencapai pengalaman yang benar-benar mendalam, mengakomodasi sejumlah besar pengguna secara bersamaan, dan memastikan konektivitas tanpa gangguan. Tuntutan ini memberikan banyak hambatan tak terduga bagi sistem nirkabel generasi keenam (6G) (Tang *et al.*, 2022). Dengan kemajuan teknologi yang berkelanjutan, metaverse secara bertahap menjadi lebih realistis dan mudah diakses. Selain itu, metaverse mempunyai kemampuan untuk menawarkan pengalaman interaksi yang melampaui realisme dan tingkat ketertarikan dunia virtual yang telah ada sebelumnya (Alim, 2023). Metaverse memiliki kapasitas untuk mengubah berbagai sektor dan aspek kehidupan manusia secara mendalam. Beberapa di antaranya adalah pertanian, sumber daya manusia, pariwisata, manajemen manufaktur, industri, perbankan, kesehatan, etika pemanfaatan teknologi, dan pendidikan (El-Jaouhari *et al.*, 2024; Koochang *et al.*, 2023; Jenifer *et al.*, 2023). Dengan kemajuan teknologi yang berkelanjutan, kemungkinan besar metaverse akan mempengaruhi kehidupan kita secara signifikan dan mengubah interaksi kita dengan individu dan informasi digital.

### **Penerapan Teknologi Metaverse di Jenjang Pendidikan Tinggi**

Munculnya Revolusi Industri 4.0 telah mengantarkan periode digitalisasi yang lebih dari sekadar penggunaan komputer, dimulai dengan menjamurnya penggunaan Internet di awal tahun 2000an (Endarto & Martadi, 2022). Pendekatan ini telah menghasilkan serangkaian kemajuan teknologi, termasuk pemanfaatan data besar untuk menghasilkan pengetahuan baru, pengembangan komputasi awan, dan pencapaian otonomi, yang semuanya menawarkan wawasan berharga mengenai teknologi masa depan. Konsep *smart-campus* yang memanfaatkan sistem akademik terintegrasi juga menjadi salah satu ciri pemanfaatan teknologi dalam sistem manajemen dan evaluasi di jenjang pendidikan tinggi (Ratnasari 2023; Lumayan *et al.*, 2022). Selain itu, kemajuan *Internet of Things* (IoT) dan manajemen data telah memfasilitasi munculnya Metaverse sebagai teknologi yang sangat menjanjikan. Metaverse memiliki potensi besar dalam menciptakan lingkungan pembelajaran virtual yang imersif, khususnya dalam konteks pendidikan tinggi. Metaverse memungkinkan kemudahan dalam mengakses sumber daya pengajaran dalam lingkungan yang nyata, seperti laboratorium virtual, simulasi perkotaan, atau ruang kelas virtual, dari beberapa lokasi.

Pemanfaatan teknologi metaverse memiliki kapasitas untuk meningkatkan proses pembelajaran melalui pengenalan interaktivitas dan penguatan keterlibatan kelas (Charles *et al.*, 2023). Sebagai ilustrasi, masyarakat dapat terlibat dengan simulasi perkotaan virtual, yang menawarkan pemahaman yang lebih komprehensif tentang arsitektur, pembangunan perkotaan, dan pengelolaan sumber daya (Satria *et al.*, 2023). Selain itu, Metaverse memiliki kemampuan untuk meningkatkan keaslian pembelajaran dengan menggunakan *augmented reality* (AR) untuk menyelidiki seluk-beluk anatomi manusia (Kaharuddin *et al.*, 2023).

Memanfaatkan Metaverse di pendidikan tinggi dapat memfasilitasi pemahaman disiplin ilmu yang rumit, seperti Fisika dan Matematika. Metaverse memungkinkan pengguna menggunakan simulasi realitas virtual untuk meningkatkan pemahaman mereka tentang konsep Fisika (Simaremare *et al.*, 2022). Di bidang Matematika, metaverse berpotensi menyederhanakan pemahaman konsep Matematika, termasuk perhitungan yang rumit (Meilindawati *et al.*, 2023). Dengan menggunakan Metaverse, proses pendidikan dapat ditingkatkan dengan lebih banyak interaktivitas dan keterlibatan di kelas.

Metaverse memiliki kemampuan untuk menghasilkan pertemuan pendidikan yang mendalam dan menawan. Hal ini mencakup pemanfaatan permainan pedagogi, simulasi, atau upaya multidisiplin (Sulistianingsih *et al.*, 2022). Pemanfaatan permainan edukatif efektif dalam meningkatkan kemampuan belajar, meningkatkan kolaborasi serta dapat menjadi alat pembelajaran yang sah dan efisien (Susanti & Nurhamidah, 2023; Mulyani *et al.*, 2018; Maryana *et al.*, 2018).

Metaverse dapat berfungsi sebagai platform yang sangat efisien untuk pendidikan jarak jauh dan pembelajaran yang dapat disesuaikan, seperti yang terlihat pada aplikasi seperti Gather Town. Metaverse memungkinkan kemudahan dalam mengakses kursus dan sumber belajar dengan mudah dari lokasi mana pun dan kapan pun, serta kemudahan dalam melakukan interaksi dengan teman maupun instruktur. Menerapkan pendekatan ini dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan kelas dalam proses pembelajaran, sekaligus menawarkan pendidikan yang lebih mudah beradaptasi dan memenuhi kebutuhan individu (Hambali *et al.*, 2023).

Selain itu, platform Metaverse juga dapat memfasilitasi perolehan keterampilan dan kemampuan yang dapat diterapkan pada ranah profesional. Dengan memanfaatkan akses dan interaksi yang fleksibel dalam lingkungan virtual, dalam pelaksanaannya terdapat kesempatan untuk meningkatkan pemahaman tentang beberapa aspek konten pendidikan (Mardhotillah & Yulhendri, 2022). Penyelidikan tambahan terhadap Metaverse berpotensi untuk menentukan kategori spesifik platform metaverse yang dapat menawarkan pengalaman belajar yang lebih baik dan efisien (Sulistianingsih *et al.*, 2022) serta pengalaman yang positif dalam proses kolaborasi (Lee & Han, 2022).

Secara umum, penerapan teknologi metaverse di pendidikan tinggi menghadirkan kemungkinan besar untuk meningkatkan kualitas pertemuan belajar mengajar. Dengan kemajuan teknologi yang berkelanjutan, metaverse berpotensi menjadi instrumen ampuh untuk meningkatkan pengalaman belajar dan memfasilitasi proses pembelajaran yang lebih efisien dan menarik.

### **Hal-hal yang Dibutuhkan dalam Menerapkan Metaverse dalam Proses Pembelajaran di Jenjang Pendidikan Tinggi**

Integrasi metaverse ke dalam pendidikan tinggi menghadirkan sejumlah kendala besar pada sektor ini. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis perkembangan pertemuan metaverse dalam ranah pendidikan tinggi dan memastikan komponen penting yang diperlukan untuk integrasinya sebagai lingkungan virtual dalam lingkungan akademik. Analisis komprehensif terhadap artikel ilmiah yang dipublikasikan di *database* Web of Science dan Scopus sejak tahun 2007 telah menghasilkan identifikasi 34 artikel yang membahas konsep metaverse khususnya dalam konteks pendidikan tinggi. Peningkatan signifikan dalam lintasan pengembangan metaverse pendidikan terlihat jelas, karena 23,5% karya yang diterbitkan mendedikasikan diri mereka untuk analisis pada tahun lalu. Berdasarkan tiga dimensinya yaitu teknologi, pedagogi, dan konten. Metaverse dapat dianalisis sebagai lingkungan pembelajaran virtual (Villalonga-Gómez *et al.*, 2023). Praktik pendidikan yang melibatkan metaverse lazim terjadi di berbagai domain, seperti pemodelan konteks profesional dan penguasaan bahasa kedua. Praktik-praktik ini memberikan kontribusi signifikan terhadap profesi guru di pendidikan tinggi.

Perkembangan metaverse dalam pendidikan tinggi dipengaruhi oleh kemajuan pendidikan tinggi di seluruh dunia melalui *e-learning* dan pendirian lembaga pendidikan lintas batas. Dengan menggunakan pendekatan interdisipliner yang menggabungkan pendidikan, sains, dan teknologi, model metaverse dibangun dengan tujuan menyediakan program pelatihan berkelanjutan bagi institusi. Kerangka kerja untuk mengevaluasi kelangsungan jangka panjang teknologi metaverse di pendidikan tinggi telah diajukan. Model konseptual yang diusulkan menggabungkan unsur-unsur berikut nilai, keberadaan di mana-mana, kompleksitas, inovasi, dan kesadaran konteks (Salloum *et al.*, 2023). Hasilnya menunjukkan bahwa lingkungan pendidikan yang progresif dapat membantu institusi pendidikan tinggi dalam merumuskan kebijakan yang meningkatkan pengalaman belajar dengan mempengaruhi perspektif profesor dan mahasiswa mengenai teknologi baru.

Untuk menggabungkan Metaverse secara efektif ke dalam pendidikan tinggi, sangat penting untuk memberikan penekanan khusus pada elemen penting tertentu. Menurut sebuah penelitian yang diterbitkan dalam SpringerLink Journal, perkembangan metaverse dalam pendidikan dilanda oleh

tantangan signifikan dalam desain sumber daya digital, yang terjadi pada 13,8% kasus. Studi ini menekankan bahwa meskipun Metaverse menyediakan sumber daya digital yang menawan dan mendorong keterlibatan dengan informasi akademik, desain sumber daya digital di bawah standar diakibatkan oleh kurangnya kompetensi instruktur dan kerangka pedagogi dalam aplikasi tertentu. Kesulitan dalam manajemen waktu semakin memperparah masalah ini, mengingat domain virtual Metaverse menerapkan persyaratan manajemen waktu yang lebih ketat dan hambatan teknis menghambat pemanfaatan. Implementasi praktis metaverse dalam pendidikan memerlukan investasi finansial, waktu, dan desain yang besar, yang semuanya berpotensi menghambat kemajuannya (Tlili *et al.*, 2022).

Untuk sepenuhnya mengintegrasikan metaverse ke dalam pendidikan tinggi, hambatan yang terkait dengan pengembangan aset digital perlu diatasi, manajemen waktu yang efisien, dan pembentukan lingkungan yang dapat diakses dan inklusif. Selain itu, sangat penting untuk memprioritaskan penelitian yang mencakup berbagai tingkat pendidikan dan mengembangkan kerangka instruksional yang menyederhanakan penerapan teknologi metaverse di kelas.

### **Kelebihan penggunaan Metaverse dalam Pendidikan Tinggi**

Peninjauan terhadap keuntungan penerapan metaverse di pendidikan tinggi menggarisbawahi beberapa manfaat mendasar yang diberikan teknologi ini. Penggabungan metaverse ke dalam lingkungan pendidikan berpotensi meningkatkan pengalaman belajar secara signifikan, menurut laporan yang diterbitkan di NBCI. Kemampuan untuk menciptakan lingkungan virtual 3D yang mendalam yang menggabungkan hiburan dan pendidikan, sehingga menjadikan pembelajaran lebih menarik dan memikat, adalah salah satu keunggulan utamanya. Metodologi ini mendorong keterlibatan dan mempunyai potensi untuk meningkatkan prestasi pendidikan, khususnya dalam bidang seperti pemikiran kritis dan partisipasi aktif. Kemampuan metaverse untuk menyediakan metodologi dan pendekatan pembelajaran baru berkontribusi pada pengembangan lingkungan belajar yang unggul, sehingga meningkatkan kinerja *online* dan kemampuan belajar (Hwang *et al.*, 2023).

Visualisasi pembelajaran, yang dimungkinkan oleh perkembangan visi komputer dan teknologi grafis, merupakan manfaat tambahan. Adegan metaverse memiliki pengaruh visual yang besar, memfasilitasi interaksi virtual otentik antara pendidik dan pelajar. Integrasi pengalaman visual ini ke dalam lingkungan pendidikan metaverse meningkatkan kemandirian pembelajaran, sehingga menjadikannya sebagai instrumen ampuh untuk pengajaran dan perolehan pengetahuan (Kaddoura & Al Hussein, 2023).

Namun demikian, laporan tersebut juga mengakui hambatan dan kendala yang melekat pada Metaverse, yang mencakup kekhawatiran terkait kesehatan mental, infrastruktur, dan etika. Terlepas dari kendala-kendala ini, prospek yang dihadirkan oleh metaverse dalam domain pendidikan dianggap menguntungkan. Laporan tersebut menunjukkan bahwa meskipun semua teknologi baru mempunyai keterbatasan, kendala ini dapat diatasi melalui penelitian dan pengembangan. Kolaborasi nasional dan internasional untuk mengembangkan teknologi, perangkat lunak, konten, dan sumber daya manusia yang sesuai sangat penting untuk masa depan metaverse dalam pendidikan (Qiu *et al.*, 2023). Hal ini akan menjamin bahwa metaverse berfungsi secara efektif dalam lingkungan pembelajaran dan memanfaatkan sumber daya yang dialokasikan secara efisien.

Singkatnya, metaverse menghadirkan banyak manfaat dalam bidang pendidikan tinggi. Hal ini mencakup kapasitas untuk mengembangkan lingkungan pembelajaran yang menarik dan mendalam, memfasilitasi visualisasi proses pembelajaran, dan berpotensi meningkatkan hasil pembelajaran dengan menerapkan metodologi baru. Terlepas dari hambatan dan kendalanya, metaverse menawarkan potensi besar di bidang pendidikan; penyelidikan dan kerja sama yang berkelanjutan di bidang ini akan menghasilkan hasil yang luar biasa bagi masa depan pendidikan tinggi.

## Hambatan penggunaan Metaverse dalam Pendidikan Tinggi

Tantangan signifikan muncul di bidang pendidikan melalui penerapan metaverse di pendidikan tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji perkembangan pengalaman metaverse di pendidikan tinggi dan memastikan elemen mendasar implementasinya sebagai lingkungan belajar virtual. Namun penerapan metaverse di perguruan tinggi bukannya tanpa kendala. Kendala signifikan terletak pada terbatasnya pengetahuan dan pemahaman mengenai potensi pendidikan metaverse (Villalonga-Gómez *et al.*, 2023). Oleh karena itu, terdapat keraguan untuk menerapkan teknologi ini ke dalam praktik pendidikan mereka. Tingginya biaya untuk mengintegrasikan metaverse ke dalam pendidikan tinggi merupakan kendala tambahan yang mungkin menghalangi beberapa institusi untuk mengadopsinya (Maghaydah *et al.*, 2024). Selain itu, tidak adanya keseragaman dan kompatibilitas di berbagai platform metaverse dapat menghambat penerapan teknologi ini di pendidikan tinggi (Xu *et al.*, 2022). Fenomena ini dapat menimbulkan tantangan dalam memilih platform yang paling tepat untuk memenuhi kebutuhan pengajaran, serta kemungkinan untuk mencoba mengakses lingkungan metaverse yang sama di berbagai institusi akademik dan kursus.

Lalu, tidak adanya evaluasi dan penelitian mengenai kemandirian metaverse di pendidikan tinggi dapat menghambat penerapannya (Salloum *et al.*, 2023). Penelitian empiris lebih lanjut diperlukan untuk menetapkan kelebihan dan kekurangan metaverse dalam konteks pendidikan dan untuk memberikan arahan dalam penerapannya. Perlunya peningkatan penelitian dan pengembangan di perguruan tinggi terkait metaverse untuk mengatasi kendala tersebut. Hal ini mencakup standarisasi lingkungan metaverse, penciptaan platform metaverse yang lebih terjangkau dan dapat diakses, dan penilaian kemandirian metaverse dalam pendidikan. Singkatnya, meskipun metaverse memiliki kapasitas untuk mengubah proses pedagogi dan pembelajaran di pendidikan tinggi secara mendasar, implementasinya juga terhambat oleh berbagai hambatan. Untuk mengatasi hambatan ini, diperlukan penyelidikan lebih lanjut, kemajuan, dan keseragaman dalam domain metaverse di pendidikan tinggi.

## Discussion

Diskusi mengenai penerapan teknologi metaverse di pendidikan tinggi mengungkap banyak keuntungan penting. Salah satu keunggulan utama metaverse adalah kemampuannya untuk menghasilkan lingkungan pembelajaran virtual yang imersif dan menawan. Sebagai hasilnya, kelas dapat menjadi lebih terlibat dan mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang materi akademis yang kompleks. Selain menciptakan peluang baru untuk visualisasi pembelajaran, metaverse memungkinkan interaksi dalam lingkungan virtual yang imersif secara visual.

Menerapkan metaverse juga dapat meningkatkan efektivitas proses pembelajaran melalui pengenalan metodologi dan pendekatan baru. Misalnya, penerapan aktivitas pendidikan dalam metaverse telah menunjukkan kemandirian dalam meningkatkan kapasitas kognitif dan mendorong keterlibatan kolaboratif yang lebih besar. Selain memungkinkan pembelajaran yang fleksibel dan jarak jauh, metaverse memberi akses ke kursus dan materi pembelajaran dari lokasi mana pun. Hal ini dapat meningkatkan keterlibatan dan motivasi sekaligus menyesuaikan pengajaran dengan kebutuhan spesifik.

Terlepas dari keuntungan prospektif ini, integrasi metaverse ke dalam pendidikan tinggi dihadapkan pada beberapa hambatan yang memerlukan penyelesaian. Pemahaman dan kesadaran yang tidak memadai terhadap teknologi metaverse merupakan hambatan yang signifikan. Selain itu, tidak adanya konsistensi dan kompatibilitas di seluruh platform metaverse menimbulkan tantangan, sehingga menghambat identifikasi platform yang paling sesuai untuk kebutuhan pendidikan.

Tingginya biaya yang terkait dengan integrasi metaverse ke dalam pendidikan tinggi juga dapat menimbulkan hambatan, karena biaya tersebut mungkin tidak terjangkau oleh institusi tertentu. Selain itu, penelitian dan perhatian tambahan diperlukan untuk menyelesaikan kekhawatiran terkait kesehatan mental, infrastruktur, dan implikasi etika yang terkait dengan pemanfaatan metaverse.

Meskipun terdapat hambatan dan rintangan yang harus diatasi, potensi manfaat metaverse bagi pendidikan tinggi sangat besar. Kerja sama yang efektif antara pengembang teknologi, institusi pendidikan, dan peneliti akan sangat penting dalam mengatasi tantangan ini dan memaksimalkan kapasitas metaverse untuk meningkatkan pengalaman belajar dan memajukan pendidikan tinggi.

## CONCLUSION

Artikel ini telah mengkaji berbagai aspek yang berkaitan dengan penerapan metaverse di pendidikan tinggi, konsentrasi pada kemajuan teknologi, integrasi proses pembelajaran, antisipasi keuntungan, dan hambatan penerapan. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun metaverse memiliki kapasitas untuk secara signifikan meningkatkan pertemuan pendidikan yang interaktif dan inventif, metaverse juga menghadirkan sejumlah kendala yang harus di atasi. Hasil penelitian ini memberikan dukungan terhadap hipotesis awal bahwa metaverse mungkin berfungsi sebagai instrumen berharga untuk meningkatkan pembelajaran di pendidikan tinggi. Secara khusus, penelitian ini menunjukkan bagaimana teknologi ini dapat dengan mudah dimasukkan ke dalam kurikulum, menumbuhkan suasana pembelajaran yang lebih menarik dan kooperatif. Namun, masalah etika, ketersediaan teknologi, dan kemahiran pengguna merupakan kendala yang harus diperhatikan ketika mencoba menerapkan metaverse di pendidikan tinggi.

Rekomendasi penelitian di masa depan mencakup pembuatan kurikulum baru yang menggabungkan metaverse, penyelidikan terhadap aksesibilitas dan kegunaan teknologi ini bagi penyandang disabilitas, dan penilaian terhadap cara metaverse dapat memfasilitasi pembelajaran mandiri dan kolaboratif. Selain itu, penyelidikan tambahan diperlukan untuk menilai konsekuensi jangka panjang dari penerapan metaverse ke dalam pendidikan tinggi, yang mencakup potensi konsekuensi terhadap bakat sosial dan profesional. Singkatnya, penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun metaverse menjanjikan peningkatan pembelajaran di pendidikan tinggi, metaverse juga menghadirkan hambatan yang harus diatasi. Oleh karena itu, penelitian tambahan diperlukan untuk mencapai pemahaman yang lebih komprehensif tentang bagaimana teknologi ini dapat diterapkan secara efisien ke dalam pendidikan tinggi untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan.

## AUTHOR'S NOTE

Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan terkait publikasi artikel ini. Penulis menegaskan bahwa data dan isi artikel bebas dari plagiarisme. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang dilibatkan dalam proses pembuatan artikel ini, terutama kepada orang tua, rekan tim, serta dosen pengajar mata kuliah inovasi teknologi pendidikan.

## REFERENCES

- Al-Ardha, M. A. (2022). Inovasi digital learning pada mata pelajaran Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan (PJOK). *Teknologi Metaverse dalam Ilmu Keolahragaan*, 1(1), 39-45.
- AlGerafi, M. A., Zhou, Y., Oubibi, M., & Wijaya, T. T. (2023). Unlocking the potential: A comprehensive evaluation of augmented reality and virtual reality in education. *Electronics*, 12(18), 1-29.

- Alim, M. R. (2023). Peluang dan tantangan metaverse sebagai media pembelajaran Sejarah: Sebuah kajian literatur sistematis. *Jurnal Pendidikan Sejarah Indonesia*, 6(2), 201-215.
- Anam, S., & Septiliana, L. (2023). Penggunaan media pembelajaran autoplay untuk menunjang kurikulum merdeka di sekolah dasar. *Al-Madrasah: Jurnal Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 7(3), 1228-1236.
- Arini, R. E. (2023). Merangkul teknologi: Mengintegrasikan realitas virtual dalam pengalaman pembelajaran. *Jurnal Pendidikan West Science*, 1(6), 350-356.
- Asad, M. M., Naz, A., Churi, P., & Tahanzadeh, M. M. (2021). Virtual reality as pedagogical tool to enhance experiential learning: A systematic literature review. *Education Research International*, 2021, 1-17.
- Aslan, D., Çetin, B. B., & Özbilgin, İ. G. (2019). An innovative technology: Augmented Reality based Information systems. *Procedia Computer Science*, 158, 407-414.
- 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.
- Batubara, N. F., & Davala, M. (2023). Curriculum development in Indonesia: Historical study. *International Journal of Students Education*, 2(1), 29-34.
- Charles, C., Yosuky, D., Rachmi, T. S., & Eryc, E. (2023). Analisa pengaruh virtual reality terhadap perkembangan pendidikan Indonesia. *Journal Innovation In Education*, 1(3), 40-53.
- Chu, C. H., Baroroh, D. K., Pan, J. K., & Chen, S. M. (2023). An exemplary case of industrial metaverse: Engineering product demonstration using extended reality technologies. *International Journal of Precision Engineering and Manufacturing*, 1(2), 243-250.
- Destrianjasari, S., Khodijah, N., & Suryana, E. (2022). Pengertian, teori dan konsep, ruang lingkup isu-isu kontemporer pendidikan Islam. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 8(2), 1748-1757.
- El-Jaouhari, A., Arif, J., Jawab, F., Samadhiya, A., & Kumar, A. (2024). Unfolding the role of metaverse in agri-food supply chain security: Current scenario and future perspectives. *International Journal of Food Science & Technology*, 59(5), 3451-3460.
- Endarto, I. A., & Martadi, M. (2022). Analisis potensi implementasi metaverse pada media edukasi interaktif. *BARIK-Jurnal S1 Desain Komunikasi Visual*, 4(1), 37-51.
- 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.
- Firmansyah, W., Yanti, D. D., Pratiwi, N. A., & Sutabri, T. (2024). Analisis peluang dan tantangan pemanfaatan metaverse sebagai pemasaran digital. *Jurnal Penelitian Sistem Informasi (JPSI)*, 2(1), 1-11.
- Girvan, C. (2018). What is a virtual world? Definition and classification. *Educational Technology Research and Development*, 66(5), 1087-1100.
- Hambali, Y. A., Putra, R. R. J., & Wahyudin, W. (2023). Implementasi metaverse menggunakan aplikasi Gather Town untuk Pendidikan jarak jauh dengan pendekatan virtual learning environment. *Information System for Educators And Professionals: Journal of Information System*, 7(2), 163-172.

- Hariyono, H. (2023). Penggunaan teknologi augmented reality dalam pembelajaran ekonomi: Inovasi untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa. *JIIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(11), 9040-9050.
- 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.
- Hwang, G. J., Tu, Y. F., & Chu, H. C. (2023). Conceptions of the metaverse in higher education: A draw-a-picture analysis and surveys to investigate the perceptions of students with different motivation levels. *Computers & Education*, 203, 1-10.
- Jenifer, A., Khanum, A., A, S., A S, A., Latheef, A., & S, D. (2023). Metaverse. *International Journal of Innovative Research in Information Security*, 9(3), 215-220.
- Judijanto, L., Rusdi, M., & Rifky, S. (2024). Dampak penggunaan teknologi dalam pelaksanaan pembelajaran terhadap pola pikir inovatif siswa di Jawa Barat. *Jurnal Pendidikan West Science*, 2(1), 43-50.
- Kaddoura, S., & Al Hussein, F. (2023). The rising trend of Metaverse in education: Challenges, opportunities, and ethical considerations. *PeerJ Computer Science*, 9, 1-10.
- Kaharuddin, K., Pernando, Y., Marfuah, M., & Musliadi, K. H. (2023). Aplikasi Augmented Reality (AR) sebagai media pembelajaran sistem rangka manusia. *Journal of Information System Research (JOSH)*, 4(4), 1168-1175.
- Koohang, A., Nord, J. H., Ooi, K. B., Tan, G. W. H., Al-Emran, M., Aw, E. C. X., ... & Wong, L. W. (2023). Shaping the metaverse into reality: A holistic multidisciplinary understanding of opportunities, challenges, and avenues for future investigation. *Journal of Computer Information Systems*, 63(3), 735-765.
- Kpolovie, P. J., & Lale, N. E. S. (2017). Globalization and adaptation of university curriculum with LMSs in the changing world. *European Journal of Computer Science and Information Technology*, 5(2), 28-89.
- Kurdi, M. S. (2021). Realitas virtual dan penelitian pendidikan dasar: Tren saat ini dan arah masa depan. *Cendekia: Jurnal Ilmu Sosial, Bahasa dan Pendidikan*, 1(4), 60-85.
- Lee, G., & Han, S. (2022). A case study of metaverse based learning in higher education: Teaching profession course at a university. *The Korean Society of Culture and Convergence*, 44(6), 145-164.
- Lumayan, G., Nursani, R., & Argyanti, A. (2022). Perbandingan tingkat efektivitas website SIAK dengan penilaian manual pada mahasiswa UPI. *Inovasi Kurikulum*, 19(1), 13-22.
- Maghaydah, S., Al-Emran, M., Maheshwari, P., & Al-Sharafi, M. A. (2024). Factors affecting metaverse adoption in education: A systematic review, adoption framework, and future research agenda. *Heliyon*, 10(7), 1-12.
- Mardhotillah, N. I., & Yulhendri, Y. (2022). Confirmatory Factor Analysis (CFA) interaksi dosen-mahasiswa dalam pembelajaran daring. *Jurnal Salingka Nagari*, 1(1), 93-100.
- Maryana, I. M. S., Candiasa, I. M., & Waluyo, D. (2018). Pengembangan game edukasi sebagai media pembelajaran deret bilangan di sekolah menengah atas. *Jurnal Pendidikan Matematika Undiksha*, 9(2), 19-30.
- Mehta, M. (2023). Metaverse changing realm of human resource learning—a viewpoint. *Development and Learning in Organizations: An International Journal*, 1(1), 1-10.

- Meilindawati, R., Zainuri, Z., & Hidayah, I. (2023). Penerapan media pembelajaran Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran Matematika. *Jurnal e-DuMath*, 9(1), 55-62.
- Mulyani, R., Djumhana, N., & Syaripudin, T. (2018). Penerapan model pembelajaran kooperatif Team Games Tournament (TGT) untuk meningkatkan kemampuan kerja sama siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 3(2), 38-45.
- Mustaqim, I. (2016). Pemanfaatan augmented reality sebagai media pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 13(2), 174-183.
- Onecha, B., Cornadó, C., Morros, J., & Pons, O. (2023). New approach to design and assess metaverse environments for improving learning processes in higher education: The case of architectural construction and rehabilitation. *Buildings*, 13(5), 1-21.
- Parai, N. (2023). Peran orang tua terhadap pendidikan karakter bagi anak generasi alpha dalam menghadapi era metaverse. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, 3(2), 73-80.
- Purnawanto, A. T. (2022). Perencanaan pembelajaran bermakna dan asesmen kurikulum merdeka. *Jurnal Pedagogy*, 15(1), 75-94.
- Qiu, Y., Isusi-Fagoaga, R., & García-Aracil, A. (2023). Perceptions and use of metaverse in higher education: A descriptive study in China and Spain. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5, 1-11.
- Ratnasari, A. (2023). Smart campus-based information systems: Case studies of implementing academic information systems in higher education. *Inovasi Kurikulum*, 20(1), 153-164.
- Razky, R. G., Rizky, S. F., & Agustina, S. (2022). Meninjau pengaruh transformasi digital pada perancangan dan dunia virtual. *Jurnal Raut*, 11(2), 56-64.
- Rewara, N., Faridah, N. A., & Wijay, T. T. (2024). Inhibiting factors of metaverse adoption in Indonesian education: A literature review. *Hipkin Journal of Educational Research*, 1(1), 75-86.
- Rohmah, N. N. S., Narimo, S., & Widayarsi, C. (2023). Strategi penguatan Profil Pelajar Pancasila dimensi berkebhinekaan global di sekolah dasar. *Jurnal Elementaria Edukasia*, 6(3), 1254-1269.
- Salloum, S., Al Marzouqi, A., Alderbashi, K. Y., Shwedeh, F., Aburayya, A., Al Saidat, M. R., & Al-Marroof, R. S. (2023). Sustainability model for the continuous intention to use metaverse technology in higher education: A case study from Oman. *Sustainability*, 15(6), 1-19.
- Samala, A. D., Usmeldi, T., Indarta, Y., Apdoludin, M. H., & Leong, K. (2023). Top 10 most-cited articles concerning blended learning for introductory algorithms and programming: A bibliometric analysis and overview. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, 17(5), 57-70.
- Satria, A., Tamba, W., & Sirait, A. R. P. (2023). Revitalisasi ruang: Peran teknologi informasi dalam mengubah paradigma arsitektur. *All Fields of Science Journal Liaison Academia and Society*, 3(4), 116-128.
- Setiawan, D. (2022). Analisis potensi metaverse pada dunia pendidikan di Indonesia. *JIIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 5(11), 4606-4610.
- Simaremare, A., Promono, N. A., Putri, D. S., Mallisa, F. P. P., Nabila, S., & Zahra, F. (2022). Pengembangan game edukasi Fisika Berbasis augmented reality pada materi kinematika untuk siswa SMA. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(1), 203-213.

- Sulistianingsih, A. S., Rohman, M., & Sutadji, E. (2022). Pengalaman game yang menyenangkan untuk mengidentifikasi tipe dunia metaverse sebagai model pembelajaran yang inovatif. *Steam Engineering*, 4(1), 44-54.
- Susanti, E., & Nurhamidah, D. (2023). Pengembangan game edukasi berbasis macromedia flash untuk meningkatkan kemampuan belajar bahasa Indonesia. *JP-BSI (Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia)*, 8(2), 103-111.
- Tang, F., Chen, X., Zhao, M., & Kato, N. (2022). The roadmap of communication and networking in 6G for the metaverse. *IEEE Wireless Communications*, 30(4), 72-81.
- Thong, V., Wulandari, A., Adawiyah, R., Dilla, K. N., & Maharani, T. A. (2023). Tinjauan literatur: Peluang dan tantangan pendidikan berbasis digital. *Jurnal Literasi Digital*, 3(3), 211-220.
- Tjan, G. J. S., & Purnamasari, D. (2023). Tingkat kesiapan masyarakat kota Semarang terhadap minat teknologi era metaverse. *JTIK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, 7(3), 389-403.
- Tlili, A., Huang, R., Shehata, B., Liu, D., Zhao, J., Metwally, A. H. S., ... & Burgos, D. (2022). Is metaverse in education a blessing or a curse: A combined content and bibliometric analysis. *Smart Learning Environments*, 9(1), 1-31.
- Trihanondo, D., & Sadono, S. (2023). Token Non-Fungible (NFT) sebagai instrumen investasi seni berbasis blockchain. *Ideas: Jurnal Pendidikan, Sosial, dan Budaya*, 9(2), 333-342.
- Villalonga-Gómez, C., Ortega-Fernández, E., & Borau-Boira, E. (2023). Fifteen years of metaverse in higher education: A systematic literature review. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 16(6), 1057-1070.
- Winardi, D. (2023). Relevansi benedictine hospitality bagi praktik hospitality gereja metaverse. *Veritas: Jurnal Teologi dan Pelayanan*, 22(1), 39-52.
- Winata, W., Suryadi, A., Suradika, A., & Widhanarto, G. P. (2022). Paradigma baru kurikulum program studi teknologi pendidikan di Indonesia. *Perspektif*, 1(4), 321-325.
- Xu, M., Ng, W. C., Lim, W. Y. B., Kang, J., Xiong, Z., Niyato, D., ... & Miao, C. (2022). A full dive into realizing the edge-enabled metaverse: Visions, enabling technologies, and challenges. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 25(1), 656-700.