



Prosiding

Seminar Nasional Hybrid

IKIP PGRI BOJONEGORO

“Kolaborasi Pendidikan dan Dunia Industri sebagai Implementasi Merdeka Belajar-Kampus Merdeka”

Metaverse: Konsep Pendidikan yang Akan Datang

Ali Aripidi¹(✉), Reyhan Hariady², Muhammad Minan Chusni³

^{1,2,3}Pendidikan fisika, UIN Sunan Gunung Djati, Indonesia

staaar753@gmail.com

Abstrak – Di dunia pendidikan, jagat maya telah membuka banyak kesempatan untuk berinovasi dalam proses belajar mengajar, itu terjadi karena kita bisa mendapatkan informasi, baik dalam kelas maupun di luar kelas lewat dunia maya. Banyak teknologi baru yang digunakan dalam pendidikan, salah satunya adalah meningkatnya minat terhadap teknologi Metaverse. Istilah "Metaverse" mengacu pada lingkungan digital yang imersif di mana Anda dapat berinteraksi dengan avatar virtual. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif dengan menggunakan kajian literatur, yang merupakan bagian penting dari pengumpulan data dari jurnal, artikel atau publikasi lain yang berhubungan dengan topik yang dibahas. Hasil dari studi menunjukkan bahwa perkembangan Metaverse berkembang seiring waktu. Secara khusus, pada terjadinya COVID 19 pemerintah memberlakukan pembatasan berikut pada pendidikan. Misalnya batas kapasitas kelas pandemi, jarak dan batas waktu masuk kelas, dan lain sebagainya. Metaverse diyakini dapat mengatasi keterbatasan yang ada dalam dunia pendidikan, seperti pemanfaatan pembelajaran digital. media pembelajaran tersebut berbasis augmented reality dan virtual reality. Konsep dunia maya memungkinkan pembelajaran online menjadi lebih interaktif tanpa mempengaruhi pengalaman belajar siswa. Belajar kapan saja, di mana saja adalah konsep menarik yang disukai banyak siswa saat ini. Diharapkan metaverse akan memasuki banyak bidang kehidupan masyarakat dalam waktu dekat.

Kata kunci – augmented reality, metaverse, virtual reality, siswa, teknologi

Abstract – In the world of education, cyberspace has opened up many opportunities to innovate in the teaching and learning process, this happens because we can get information, both in class and outside the classroom through cyberspace. Many new technologies are used in education, one of which is the increasing interest in Metaverse technology. The term "Metaverse" refers to an immersive digital environment where you can interact with virtual avatars. The method used in this study is a qualitative method using a literature review, which is an important part of collecting data from journals, articles or other publications related to the topics discussed. The results of the study show that the development of the Metaverse evolves over time. In particular, during the onset of COVID 19 the government imposed the following restrictions on education. For example, pandemic class capacity limits, distance and time limits for class entry, and so on. Metaverse is believed to be able to overcome the limitations that exist in the world of education, such as the use of digital learning. The learning media is based on augmented reality and virtual reality. The concept of cyberspace allows online learning to be more interactive without affecting the student's learning experience. Learning anytime, anywhere is an interesting concept that many students love today. It is hoped that the metaverse will enter many areas of people's lives in the near future.

Keywords – augmented reality, metaverse, virtual reality, students, technology

PENDAHULUAN

Metaverse, pertama kali disebutkan dalam *Snow Crash* oleh Neal Stephenson, kemudian diperkenalkan ke publik melalui sebuah game bernama *Second Life*, yang dibuat oleh Linden Labs pada tahun 2003. Sejak itu, metaverse telah ada dalam berbagai bentuk di sekitar kita, namun, minat pada metaverse telah meningkat di seluruh dunia dalam beberapa tahun terakhir (Narin 2021). Dalam novel fiksi ilmiah tersebut Metaverse digambarkan sebagai ruang yang menghubungkan dunia virtual dan Augmented Reality (AR), Stephenson mendefinisikan metaverse sebagai lingkungan virtual yang besar. Sebuah dunia metaverse juga pernah diperkenalkan dalam novel dan film *Ready Player One*. (Naya, V. B., López, R.M. & Hernández, I. L. 2012), Pada 29 Oktober 2021 Mark Zuckerberg mengumumkan bahwa Meta akan menjadi nama baru bagi Facebook dan ia juga akan berinvestasi untuk pengembangan teknologi (Muhammet Damar 2021). Setelah itu khalayak yang lebih luas mulai mengeksplorasi apa metaverse itu., Menurut laporan Google Trends, pencarian metaverse pada mesin pencari Google telah meningkat secara signifikan, terutama mengingat pentingnya media sosial bagi Gen Z. Berinvestasi di Metaverse akan membentuk teknologi masa depan yang lebih canggih lagi. Berkembangnya Metaverse akan menjadi jawaban atas lemahnya Teknologi virtual yang berkembang saat ini, di mana saat ini Metaverse masih memiliki banyak kekurangan atau keterbatasan pada sensasi dan pengalaman, rendahnya persepsi diri yang diberikan Metaverse membuat user tidak mendapatkan pengalaman yang optimal (Dunn, T.J.; Kennedy, 2019). Boss dari Open Metaverse, grup yang membuat standar open source untuk metaverse menjelaskan bahwa idealnya, metaverse tidak tergantung pada satu teknologi milik satu perusahaan, tapi terdiri dari berbagai teknologi buatan banyak perusahaan yang saling terhubung dengan satu sama lain (Jesse Alton), metaverse didefinisikan sebagai lingkungan virtual. Juga dikenal sebagai MUVE (Multiplayer Virtual Environment), ini adalah format yang diturunkan dari MMORPG (Massive Multiplayer Online Role Playing Games), dan dengan menggunakannya dalam kombinasi dengan augmented reality (AR), virtual reality (VR) dan internet, siapa pun dapat bertemu avatar dalam video game 3D. Oleh karena itu, dengan Metaverse dan perangkat teknologi yang mendukungnya, pengguna dapat merasakan seolah-olah berada dalam lingkungan virtual yang nyata (Díaz et al., 2020) hal ini bukan hanya dapat digunakan untuk video game dan aktivitas hiburan lainnya (Lee, 2021), hal ini juga dapat digunakan dalam banyak aspek kehidupan dengan menggunakan teknologi metaverse, salah satunya yang menjadi fokus pembahasan pada artikel ini adalah dunia pendidikan.

Pendidikan jarak jauh online memiliki sejarah panjang terkait dengan gerakan dan filosofi Pendidikan Terbuka. Gerakan Pendidikan Terbuka mengarah pada penciptaan Universitas Terbuka di seluruh dunia, terutama setelah tahun 1960-an (Jeong, 2019) Pembelajaran online menjadi semakin menjadi terutama di pendidikan tinggi. Pandemi COVID-19 mempercepat tren ini dengan mengganggu aktivitas berbasis kehadiran di semua jenjang pendidikan. Pengajaran darurat jarak jauh diberlakukan di seluruh dunia karena langkah-langkah jarak fisik yang berhubungan dengan Kesehatan (Boltz, L.O.; Yadav, A.; Dillman, B.; Robertson, C, 2021) Pendidikan online menggunakan pembelajaran secara synchronous dan asynchronous.

Pembelajaran online synchronous diimplementasikan melalui platform konferensi web (misalnya, Zoom, dan google meet) sedangkan pembelajaran asynchronous lebih fleksibel, dengan kata lain, kapan saja, di mana saja komunikasi dan interaksi antara pendidik, siswa dengan konten yang tersedia di e-learning yang dapat diakses oleh siswa/mahasiswa secara fleksibel. Kedua jenis bergantung pada perangkat lunak atau aplikasi web dalam lingkungan digital dua dimensi,

Namun aplikasi pembelajaran online tersebut masih memiliki kekurangan dan keterbatasan. Penggunaan platform online synchronous tidak semua murid bisa belajar cepat, sehingga kemungkinan ada yang masih belum paham dengan materinya ketika kelas sudah selesai dan gangguan jaringan internet juga sedangkan Penggunaan platform online asynchronous seperti e-learning membuat motivasi belajar siswa menjadi menurun dan sering kali sistem mengalami error, tapi sekarang dengan hadirnya teknologi metaverse diharapkan mampu untuk mengatasi masalah-masalah tersebut dan membuat dunia pendidikan menjadi lebih baik lagi . Oleh karena itu, kami bertujuan untuk mengetahui apakah penggunaan metaverse sesuai untuk pembelajaran konstruktivis yang berpusat pada siswa di era pascapandemi, dan memberikan wawasan yang lebih luas tentang penggunaan pendidikan masa depan dengan teknologi metaverse.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif dengan menggunakan kajian literatur. Metode kualitatif merupakan metode dalam yang digunakan untuk mencoba memahami metode kualitatif, interpretasi makna peristiwa interaksi perilaku, tingkah laku manusia dalam situasi tertentu sudut pandang peneliti. Sedangkan kajian literatur biasanya meliputi deskripsi teori, hasil, dan literatur penelitian lainnya yang diperoleh dari referensi yang digunakan sebagai dasar kegiatan penelitian, kajian literatur bersumber dari jurnal, artikel, ataupun terbitan lain yang memuat topik yang sama dari yang diangkat oleh peneliti, supaya menghasilkan satu tulisan baru yang berkenaan dengan topik tertentu (Gunawan, I. 2013)) pada proses pencarian artikel dan jurnal dilakukan di situs Google Scholar dengan memasukkan kata kunci "konsep pendidikan metaverse", artikel dicari dari jurnal internasional dan jurnal nasional, kemudian mengkajinya secara mendalam untuk mendapatkan data yang lengkap. Pemelihan metode kualitatif dapat membantu memberikan deskripsi yang kaya tentang fenomena. Metode kualitatif mendorong pemahaman tentang sifat suatu peristiwa. Dengan demikian, penelitian kualitatif tidak hanya berfungsi untuk memuaskan keinginan peneliti akan wawasan atau penjelasan, tetapi juga membantu dalam memperoleh penjelasan yang lebih mendalam. (Sofaer, 1999).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis dari berbagai jurnal yang dilakukan, kami mendapatkan bahwa terkait metaverse dan pendidikan sudah mulai banyak dibahas oleh banyak peneliti yang berbeda.

Metaverse

Pada 29 Oktober 2021, Mark Zuckerberg mengumumkan bahwa ia mengubah nama perusahaan dari facebook menjadi Meta dan ia juga akan berinvestasi untuk pengembangan teknologi metaverse tersebut. Bukan hanya facebook tapi juga Instagram dan WhatsApp juga menjadi bagian dari Meta. Visi mark Zuckerberg yang mengganti nama perusahaannya dari facebook menjadi meta, ia mengatakan peluncuran Metaverse bertujuan untuk menjadi evolusi berikutnya dari koneksi sosial, ruang virtual, dan kemampuan orang untuk terhubung, belajar bersama, dan berinteraksi dengan cara baru. Seperti yang dikatakan Mark Zuckerberg kepada media menjelang konferensi Facebook Connect, perusahaan itu mengklaim akan menjadi platform komputasi besar berikutnya setelah munculnya smartphone dan web seluler. Banyak yang menganggap Metaverse sebagai kata baru, tetapi konsep Metaverse bukanlah istilah yang baru, jauh sebelum Mark Zuckerberg mengumumkan Metaverse pada 29 oktober 2021, Kata metaverse pertama kali muncul pada tahun 1992 dalam sebuah novel spekulatif berjudul *Snow Crash* oleh penulis Neal Stephenson dalam novel ini, Stephenson mendefinisikan metaverse sebagai lingkungan virtual yang besar, telah menjadi konsep yang digunakan untuk menggambarkan VW (dunia maya) 3D (tiga dimensi) di mana orang dapat berinteraksi satu sama lain dan dengan lingkungan, bahkan mereka bukan dalam bentuk fisik dan tanpa keterbatasan dunia nyata. Metaverse pertama adalah City Space (Benedikt, M.L.2008) yang aktif dari 1993-1996. Yang paling populer adalah Second Life (www.secondlife.com), yang dikembangkan oleh Linden Lab pada tahun 2003. SL telah membuka pintu VW berbasis web untuk para penggemar game. SL menjanjikan dunia kedua di mana pengguna dapat membuat avatar mereka sendiri dan menentukan semua fitur mereka. Batas itu hanya dibatasi oleh imajinasi Anda. Di dunia ini, Anda dapat mewujudkan bersosialisasi, membeli real estat, mendesain, dan bahkan segala macam fiksi, hingga pendidikan tinggi.

Jadi Metaverse adalah dunia pasca-realitas, lingkungan multi-pengguna yang berkelanjutan dan menggabungkan realitas fisik dengan virtualitas digital. Hal ini didasarkan pada konvergensi teknologi yang memungkinkan interaksi multi-indra dengan lingkungan virtual, objek digital, dengan orang-orang, seperti virtual reality (VR) dan augmented reality (AR). Dengan demikian, Metaverse adalah jaringan sosial gabungan, lingkungan jaringan yang imersif dalam platform multi-pengguna yang persisten. Ini memungkinkan komunikasi pengguna real-time tanpa hambatan dan interaksi yang dinamis. Metaverse menampilkan platform VR sosial dan imersif yang kompatibel dengan video game online multipemain besar, dunia game terbuka, dan ruang kolaboratif AR (Mystakidis, S. (2022)).

Metaverse didasarkan pada teknologi yang memungkinkan interaksi multi-indra dengan lingkungan virtual, objek digital, dan manusia. Akurasi tampilan sistem XR dimungkinkan oleh tampilan stereoskopik yang dapat menyampaikan persepsi kedalaman (El Beheiry, M., Doutreligne, S., Caporal, C., Ostertag, C., Dahan, M., & Masson, J. B. 2019). Layar XR resolusi tinggi memungkinkan bidang pandang pengguna yang luas yang dapat diperbesar dari 90 derajat hingga 180 derajat. Sistem XR juga memberikan pengalaman mendengarkan yang lebih baik dibandingkan dengan sistem 2D. Audio 3D, spasial, atau binaural memungkinkan Anda membangun lanskap suara yang meningkatkan imersi secara meyakinkan dalam AR dan

VR (Hong, J. Y., He, J., Lam, B., Gupta, R., & Gan, W. S. 2017). Selain input sensorik pasif yang dijelaskan di atas, sistem XR menggunakan kontrol gerakan untuk mengaktifkan interaksi aktif dengan elemen virtual. Ini adalah perangkat input portabel dengan pegangan, tombol, pemicu, dan stik jempol. Controller memungkinkan pengguna untuk menyentuh, mengambil, memanipulasi, dan memanipulasi objek virtual (Maereg, A. T., Nagar, A., Reid, D., & Secco, E. L. 2017). Fitur ini menjadikan pengguna sebagai agen aktif dan terus meningkatkan pengalaman pengguna untuk antarmuka pengguna yang lebih alami.

Karakteristik metaverse yang didefinisikan oleh (Castronova, E. 2001), memiliki tiga karakteristik dasar. Yakni, Interaktivitas, Corporcity, dan Persistence. Hal ini masih berlaku hingga saat ini dengan perkembangan teknologi, seperti yang dijelaskan di bawah ini, berdasarkan pengalaman penelitian yang dilakukan.

- **Interaktivitas:** Pengguna dapat berkomunikasi dengan orang lain dan berinteraksi dengan Metaverse. Artinya, perilaku mereka dapat memengaruhi objek dan dapat memengaruhi perilaku dan pendapat pengguna lain. Jenis tindakan ini dilakukan dengan mengimplementasikan jejaring sosial di dunia maya, tetapi juga dimungkinkan untuk menerapkan. Jelaskan apa yang dimaksud dengan resource?

Resource lain seperti Instagram dan Snapshot, membuka kemungkinan untuk interaksi pribadi atau global. Aspek tambahan adalah kemampuan untuk mengimplementasikan dan/atau menghubungkan platform pembelajaran virtual dalam dunia virtual. Ini memberikan skenario pendidikan yang dinamis untuk pembelajaran mandiri dan kolaboratif yang memungkinkan akses ke. Jelaskan apa yang dimaksud dengan resource?

Resource yang tersedia di platform tanpa perlu keluar dari dunia maya dalam waktu singkat.

- **Corporcity:** Pengguna diwakili oleh avatar corporcity tunduk pada hukum tertentu dan terdiri dari keberadaan avatar di ruang terbatas karena sumber daya dunia maya yang terbatas. Keterbatasan ini lebih terkait dengan kurangnya sumber daya komputasi daripada dunia maya itu sendiri. Dunia virtual secara bertahap diatasi dengan penambahan server baru dan bandwidth yang ideal untuk Metaverse untuk memberi pengguna tingkat imersif dan interaktivitas yang tinggi. Demikian pula, idenya adalah bahwa definisi skenario menjadi lebih realistis dan sama atau lebih baik dari game 3D.

- **Persistence:** Program akan terus berfungsi dan berkembang meskipun anggota terputus. Selain itu, ketika pengguna terhubung kembali ke dunia virtual, lokasi, percakapan, properti objek, dll. disimpan dan diambil. Idealnya, avatar berintegrasi dengan kecerdasan buatan untuk belajar dari pengguna saat mereka tidak terhubung dan membuat keputusan di dunia maya (Díaz, J., Saldaña, C., & Avila, C. 2020).

Pendidikan dan metaverse

Mengenai potensi inovasi pendidikan di Metaverse, simulasi laboratorium (seperti pelatihan keselamatan), pengembangan keterampilan prosedural (seperti pembedahan), dan pendidikan STEM adalah aplikasi awal dengan hasil spektakuler dalam hal kecepatan, kinerja, dan retensi pelatihan dengan AR dan Instruksi yang didukung VR (Logishetty, K.; Rudran, B.; Cobb, J. 2019). Metaverse memungkinkan jurnalisme imersif untuk mendidik khalayak luas secara akurat dan objektif tentang

situasi dan peristiwa yang tidak diketahui di daerah terpencil (De la Peña, N., Weil, P., Llobera, J., Spanlang, B., Friedman, D., Sanchez-Vives, M. V., & Slater, M. 2010). Selain itu, model pembelajaran jarak jauh baru yang memanfaatkan Metaverse mungkin muncul untuk mengatasi keterbatasan platform 2D. Meta-education adalah kampus virtual online 3D alternatif yang kaya dan memadukan formal dan informal yang tak lekang oleh waktu di mana siswa adalah pemilik bersama ruang virtual dan rekan pembuat kurikulum yang dipersonalisasi dan lancar. Memungkinkan pengalaman belajar yang aktif.

Ada empat jenis simulasi Metaverse dengan sifat dan potensi untuk digunakan dalam dunia pendidikan.

Pertama, di Metaverse, ada *augmented reality*, yang dapat digunakan untuk membuat lingkungan cerdas menggunakan teknologi jaringan dan lokasi, sehingga pembelajaran jarak jauh nantinya akan terasa seperti bertemu langsung, walaupun secara virtual.

Kedua *Lifelogging* adalah teknologi yang mampu mengumpulkan, menyimpan, dan berbagi pengalaman, informasi, objek, dan data yang diperoleh di metaverse. Teknologinya mirip dengan konsep media sosial umum Lifelogging dapat menjadi fitur untuk merekam mata kuliah, catatan belajar dan hal-hal lain yang berhubungan dengan penyimpanan data selama pembelajaran *mirror world*

Ketiga, *mirror world* merupakan simulasi model virtual tetapi lebih maju dalam hal informasi sehingga mencerminkan dunia nyata. Simulasi ini mampu mengatasi keterbatasan ruang dan waktu, sehingga mampu mengatasi keterbatasan yang ada dalam kegiatan pembelajaran seperti keterbatasan fisik akibat pandemi saat ini.

Keempat, *virtual reality*, melalui teknologi grafis dan pencitraan yang canggih, Metaverse mampu menciptakan lingkungan virtual berbasis 3D untuk mendukung proses pembelajaran. Sekarang Anda dapat mengalami pekerjaan realistis yang berbahaya dan menantang seperti manuver berbahaya, kontrol penerbangan, dll. melalui simulasi virtual yang lebih realistis di Metaverse. Tingkat kebebasan dan fleksibilitas dalam Metaverse, serta fitur avatar yang dapat menyembunyikan identitas asli pengguna, mungkin membuat dunia Metaverse tidak aman. Kejahatan baru dan lebih canggih dari kejahatan dunia nyata juga dapat muncul dan merugikan pengguna Metaverse lainnya (Kye, B., Han, N., Kim, E., Park, Y., & Jo, S. 2021), (Indarta, Y., Ambiyar, A., Samala, A. D., & Watrionthos, R. 2002).

Keberadaan Metaverse tentunya merupakan solusi dari permasalahan pendidikan. Keterbatasan ruang dan waktu menjadi contoh pelaksanaan pembelajaran yang efisien di masa pandemi, apalagi di masa pandemi seperti sekarang ini. Pembelajaran jarak jauh dapat mengurangi interaksi antara guru dan siswa. Hal ini tentunya mempengaruhi hasil belajar dan kenyamanan siswa. Multiverse dapat mengatasi kendala tersebut dengan teknologi VR yang digunakan. Hal ini memungkinkan guru dan siswa untuk berinteraksi langsung di dunia metaverse, memberi mereka pengalaman belajar langsung, tetapi pada dasarnya ini semakin mengurangi dialog antara guru dan siswa dan menyehatkan. Terutama penglihatan yang mungkin terganggu. Oleh karena itu, keberadaan metaverse tidak serta merta menggantikan model pendidikan yang ada, tetapi model lain yang dapat dioptimalkan untuk kondisi atau situasi tertentu (Li, Y., & Xiong, D. 2022). Perkembangan teknologi ini juga berkontribusi pada optimalisasi model

pembelajaran. Artinya, integrasi model pembelajaran tradisional dengan model pembelajaran terbaru yang disebut juga dengan hybrid education . Dengan pendidikan yang biasanya dilaksanakan di dalam kelas, sekarang dapat melakukan apa yang biasanya dilakukan di dalam kelas tetapi dari jarak jauh dengan secara virtual.

University of Cundinamarca adalah contoh institusi pendidikan yang menggunakan teknologi Metaverse untuk menyediakan pendidikan hybrid. Di sana, kampus menyediakan dunia virtual untuk mendukung proses belajar siswa (Gambar 1). Proyek dunia maya yang dikembangkan disebut OpenSimulator. OpenSimulator menyediakan lingkungan yang unik dan fleksibel bagi pendidik yang tertarik dengan pembelajaran jarak jauh dan bekerja di ruang kelas kolaboratif pada komputer, simulasi, dan pelatihan bisnis. Bahkan, para guru dan siswa yang terlibat memiliki avatar sebagai identitas mereka saat berada di dunia maya Mataverse (Gambar 2), (Díaz, J., Saldaa, C., & Avila, C. 2020)



Gambar 1. Dunia Virtual Metaverse di University of Cundinamarca (Sumber: Díaz, J. E. M., Saldaña, C. A. D., & Avila, C. A. R. (2020). Virtual world as a resource for hybrid education.)



Gambar 2. menunjukkan Avatar seorang siswa di dunia Virtual Metaverse di University of Cundinamarca (Sumber: Díaz, J. E. M., Saldaña, C. A. D., & Avila, C. A. R. (2020). Virtual world as a resource for hybrid education.)

SIMPULAN

Dengan Metaverse, pembelajaran online dapat dibuat lebih optimal dan akan memberikan pengalaman yang sama seperti pembelajaran offline.. Dengan Metaverse kita bisa belajar kapan saja dan dimana saja, kendala pada waktu ruang dan biaya, dapat diatasi dengan ini.

Dengan adanya Metaverse pengalaman belajar secara daring akan terasa lebih nyata dan lebih mengesankan, contohnya, ketika pelajaran kimia, kita dapat melihat molekul molekul kecil dengan ukuran yang lebih besar dari pada biasanya, dan bagian bagiannya akan terlihat lebih jelas dari pada gambar biasa, atau pada pelajaran biologi, kita dapat melihat secara jelas hewan yang sedang dibahas, serta habitatnya dan kebiasaan kebiasaannya, dan tentunya itu akan memudahkan siswa dalam memahami pelajaran.

Meskipun demikian, dengan banyaknya kelebihan dari Metaverse, perlu kita sadari bahwa teknologi ini tidak akan dapat menggantikan kehidupan kita seutuhnya.

REFERENSI

- Damardono, A., & Kautsar, I. A. (2020). Exploration Media of Muhammadiyah University of Sidoarjo with Mixed Reality. *JOINCS (Journal of Informatics, Network, and Computer Science)*, 3(1), 12-16.
- De la Peña, N., Weil, P., Llobera, J., Spanlang, B., Friedman, D., Sanchez-Vives, M. V., & Slater, M. (2010). Immersive journalism: immersive virtual reality for the first-person experience of news. *Presence*, 19(4), 291-301.
- Díaz, J. E. M., Saldaña, C. A. D., & Avila, C. A. R. (2020). Virtual World As A Resource For Hybrid Education. *International Journal Of Emerging Technologies In Learning*, 15(15), 94-109. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i15.13025>
- Dunn, T.J., & Kennedy, M. (2019). Technology Enhanced Learning in higher education; motivations, engagement and academic achievement. *Comput. Educ.*, 137, 104-113.
- El Beheiry, M., Doutreligne, S., Caporal, C., Ostertag, C., Dahan, M., & Masson, J. B. (2019). Virtual reality: beyond visualization. *Journal of molecular biology*, 431(7), 1315-1321
- Gunawan, I. (2013). *Metode penelitian kualitatif*. Jakarta: Bumi Aksara, 143, 32-49.
- Hi Boltz, L.O.; Yadav, A.; Dillman, B.; Robertson, C. Transitioning to remote learning: Lessons from supporting K-12 teachers through a MOOC. *Br. J. Educ. Technol.* 2021, 52, 1377-1393
- Hong, J. Y., He, J., Lam, B., Gupta, R., & Gan, W. S. (2017). Spatial audio for soundscape design: Recording and reproduction. *Applied sciences*, 7(6), 627.
- Ibáñez, M.-B.; Delgado-Kloos, C. Augmented reality untuk pembelajaran STEM: Sebuah tinjauan sistematis. *Hitung. pendidikan* 2018 , 123 , 109-123

- Indarta, Y., Ambiyar, A., Samala, A. D., & Watrianthos, R. (2022). Metaverse: Tantangan dan Peluang dalam Pendidikan. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 3351-3363.
- Jeong, H. Rethinking Open Universities. *Int. Rev. Res. Open Distrib. Learn.* 2019, 20, 152-166
- Klopfer, E. *Pembelajaran Augmented: Penelitian dan Desain Game Edukasi Seluler* ; MIT Press: Cambridge, MA, AS, 2008; ISBN 978026213151.
- 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.
- Lee, B.-K. (2021). The Metaverse World And Our Future. *Review Of Korea Contents Association*, 19(1), 13-17
- Li, Yong, and Dan Xiong. "The Metaverse Phenomenon in the Teaching of Digital Media Art Major." 2021 Conference on Art and Design: Inheritance and Innovation (ADII 2021). Atlantis Press, 2022.
- Maereg, A. T., Nagar, A., Reid, D., & Secco, E. L. (2017). Wearable vibrotactile haptic device for stiffness discrimination during virtual interactions. *Frontiers in Robotics and AI*, 4, 42.
- Muhammet Damar. (2021). Metaverse Shape Of Your Life For Future: A Bibliometric Snapshot. *Journal Of Metaverse*, 1(1), 1-8
- Mystakidis, S. (2022). Metaverse. *Encyclopedia*, 2(1), 486-497.
- Mystakidis, S.; Christopoulos, A.; Pellas, N. Tinjauan pemetaan sistematis aplikasi augmented reality untuk mendukung pembelajaran STEM di pendidikan
- Narin, Nida Gökçe. 2021. A content analysis of the metaverse articles. *Journal of Metaverse* 1: 17-24.
- Naya, V. B., López, R.M. & Hernández, I. L. (2012). Metaversos formativos. *Tecnologías y estudios de caso. Revista de Comunicación Vivat Academia. Año XIV N° Especial*, 368- 386
- Pellas, N.; Mystakidis, S.; Kazanidis, I. Immersive Virtual Reality in K-12 and Higher Education: A systematic review of the last decade scientific literature. *Virtual Real.* 2021, 25, 835-861
- Sofaer, S. (1999). Qualitative methods: what are they and why use them?. *Health Services Research* 34:4 Part II
- Slater, M.; Sanchez-Vives, M.V. Enhancing Our Lives with Immersive Virtual Reality. *Front. Robot. AI* 2016, 3, 74