

Pemetaan Riset Metaverse dalam Pendidikan terhadap Tren Publikasi dan Perkembangan Sistem Teknologi Informasi

Dwi Irawati Nur Aini¹⁾, Suprih Widodo²⁾, Ulva Elviani³⁾

¹ Pendidikan Sistem dan Teknologi Informasi, Universitas Pendidikan Indonesia

² Pendidikan Sistem dan Teknologi Informasi, Universitas Pendidikan Indonesia

³ Pendidikan Sistem Dan Teknologi Informasi, Universitas Pendidikan Indonesia

Email: dwirna11@upi.edu¹, supri@upi.edu², ulva@upi.edu³

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memetakan perkembangan dan arah riset global terkait penerapan teknologi Metaverse dalam bidang pendidikan melalui pendekatan Systematic Literature Review (SLR) yang dikombinasikan dengan analisis bibliometrik. Data diperoleh dari basis data Scopus dengan rentang waktu publikasi 2019–2025 dan dianalisis menggunakan perangkat lunak VOSviewer dan Biblioshiny. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan signifikan dalam jumlah publikasi, khususnya setelah pandemi COVID-19 yang mendorong transformasi digital dalam pendidikan. Analisis kata kunci mengidentifikasi dominasi teknologi seperti virtual reality, artificial intelligence, dan augmented reality sebagai fondasi dari pengembangan pembelajaran berbasis Metaverse. Visualisasi tematik mengungkap empat kluster utama: pendidikan dan pelatihan, digitalisasi dan inovasi, pendekatan berbasis luaran (outcome-based), serta pengembangan diri dan kesejahteraan. Dari sisi geografis, Amerika Serikat, Tiongkok, Korea Selatan, dan beberapa negara Eropa mendominasi publikasi, sedangkan negara berkembang mulai menunjukkan peningkatan partisipasi melalui kolaborasi internasional. Temuan ini memberikan wawasan konseptual dan strategis bagi pengambil kebijakan, peneliti, serta praktisi pendidikan dalam merancang ekosistem pembelajaran yang imersif, kolaboratif, dan berkelanjutan berbasis Metaverse.

Kata kunci: Metaverse, pendidikan digital, virtual reality, bibliometrik, pembelajaran imersif, teknologi pendidikan, systematic literature review.

ABSTRACT

This study aims to map the development and direction of global research on the application of Metaverse technology in education through a Systematic Literature Review (SLR) combined with bibliometric analysis. Data were obtained from the Scopus database covering publications from 2019 to 2025 and analyzed using VOSviewer and Biblioshiny software. The results show a significant increase in publications, especially after the COVID-19 pandemic, which accelerated digital transformation in education. Keyword analysis revealed the dominance of technologies such as virtual reality, artificial intelligence, and augmented reality as foundational elements in the development of Metaverse-based learning. Thematic visualization identified four main research clusters: education and training, digitalization and innovation, outcome-based approaches, and self-development and well-being. Geographically, the United States, China, South Korea, and several European countries led in publication output, while developing countries have shown growing participation through international collaboration. These findings offer conceptual and strategic insights for policymakers, researchers, and education practitioners in designing immersive, collaborative, and sustainable learning ecosystems based on the Metaverse.

Keywords: *Metaverse, digital education, virtual reality, bibliometric analysis, immersive learning, educational technology, systematic literature review.*

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi telah mendorong munculnya inovasi baru dalam dunia pendidikan, salah satunya adalah Metaverse. Metaverse merupakan lingkungan digital imersif yang memadukan realitas virtual (VR), realitas tertambah (AR), serta teknologi blockchain dan kecerdasan buatan untuk menciptakan pengalaman interaktif dan multidimensional bagi penggunaannya (El Amirurrahmah, 2024). Dalam dunia pendidikan Metaverse menawarkan potensi besar untuk mengubah cara belajar mengajar menjadi lebih menarik, partisipatif, dan fleksibel.

Metaverse dalam pendidikan tidak hanya mampu menciptakan simulasi pembelajaran yang menyerupai dunia nyata, tetapi juga membuka peluang bagi pembelajaran lintas ruang dan waktu. Menurut (Mansori, 2024) penggunaan teknologi Metaverse dalam lingkungan pendidikan dapat meningkatkan keterlibatan siswa (*student engagement*) dan motivasi belajar melalui interaksi sosial virtual yang lebih intensif. Penelitian oleh (Putra, 2024) mengungkapkan bahwa pengalaman belajar berbasis *immersive technology* seperti VR dan AR secara signifikan meningkatkan pemahaman konsep dan retensi informasi pada peserta didik.

Tren adopsi teknologi Metaverse dalam pendidikan semakin menguat pasca pandemi COVID-19, ketika pembelajaran daring menjadi kebutuhan utama. Namun demikian, meskipun banyak studi yang mulai mengeksplorasi implementasi Metaverse dalam pendidikan, kajian yang bersifat sistematis dan terstruktur mengenai arah, cakupan, dan peta riset dalam bidang ini masih sangat terbatas. Hal ini menghambat upaya untuk memahami lanskap pengetahuan yang ada serta mengidentifikasi kesenjangan riset (*research gap*) yang perlu ditindaklanjuti.

Untuk menjawab tantangan tersebut, diperlukan kajian berbasis *Systematic Literature Review* (SLR) yang dilengkapi dengan analisis bibliometrik guna memetakan publikasi ilmiah terkait Metaverse dalam pendidikan. Analisis bibliometrik dapat membantu mengidentifikasi tren publikasi, peneliti dan institusi paling berpengaruh, kata kunci utama, serta tema-tema yang sedang berkembang (Sayekti, 2023). Dengan menggunakan alat seperti VOSviewer dan Biblioshiny, pendekatan ini memungkinkan visualisasi jaringan kolaborasi dan peta intelektual secara lebih mendalam.

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai perkembangan riset Metaverse dalam pendidikan, sekaligus menyajikan temuan empiris yang dapat menjadi pijakan dalam mengarahkan studi lanjutan di masa depan. Selain itu, hasil dari tinjauan ini juga diharapkan dapat menjadi referensi strategis bagi para pendidik, peneliti, pengembang teknologi, maupun pembuat kebijakan dalam mengintegrasikan Metaverse secara efektif ke dalam sistem pendidikan.

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) yang dikombinasikan dengan analisis bibliometrik untuk memperoleh pemetaan menyeluruh terhadap perkembangan riset mengenai Metaverse dalam konteks pendidikan. Pendekatan ini bertujuan untuk mengidentifikasi tren publikasi, kolaborasi ilmiah, topik dominan, serta celah riset yang masih terbuka. Pengumpulan data dilakukan melalui basis data Scopus, dengan kata kunci pencarian: ("metaverse" OR "virtual reality" OR "augmented reality" OR "immersive technology") AND ("education" OR "learning" OR "teaching" OR "training") AND ("engagement" OR "interaction" OR "motivation"). Pencarian literatur dilakukan pada bulan Juni 2025, dengan batasan tahun publikasi antara 2019 hingga 2025. Hanya artikel yang

bersifat peer-reviewed, relevan dengan bidang pendidikan, dan ditulis dalam bahasa Inggris yang dimasukkan ke dalam analisis.

Kriteria inklusi mencakup artikel jurnal yang membahas implementasi Metaverse, virtual reality (VR), augmented reality (AR), atau teknologi imersif dalam konteks pembelajaran dan pelatihan. Sementara itu, artikel yang tidak relevan secara konteks pendidikan, tidak melalui proses peer-review, atau hanya bersifat teknis tanpa keterkaitan pedagogis dikecualikan. Proses kurasi awal dilakukan dengan menyaring judul dan abstrak, kemudian dilanjutkan dengan telaah isi untuk memastikan kesesuaian dengan tujuan penelitian.

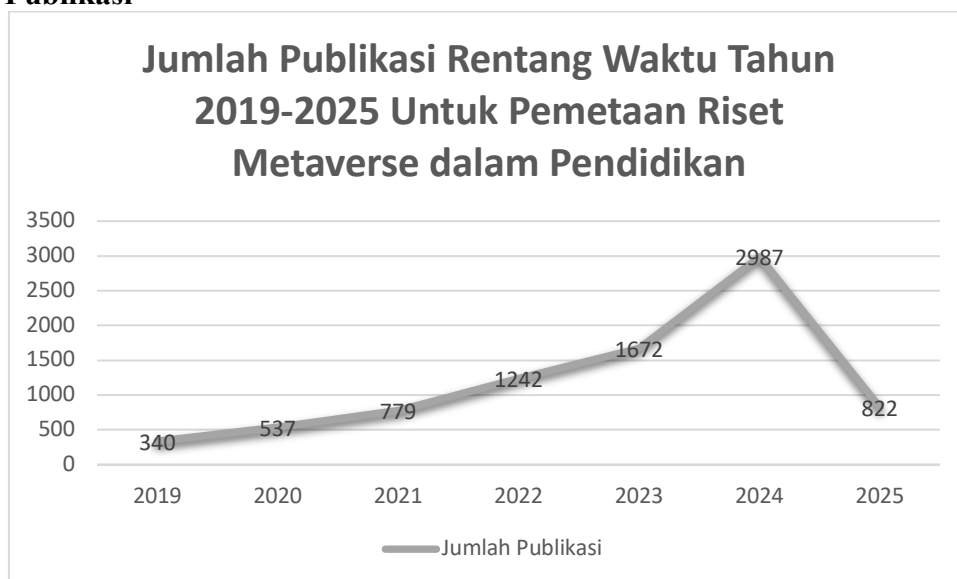
Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan dua perangkat lunak, yaitu VOSviewer dan Biblioshiny (yang merupakan antarmuka dari paket R Bibliometrix). VOSviewer digunakan untuk memvisualisasikan jaringan hubungan antar kata kunci (co-occurrence), kolaborasi antar penulis dan institusi (co-authorship), serta pola sitasi antar dokumen (citation analysis). Sementara itu, Biblioshiny digunakan untuk melakukan analisis statistik terhadap tren publikasi, produktivitas jurnal dan penulis, serta pemetaan tematik dan struktur konseptual. Hasil visualisasi dan data statistik ini kemudian dianalisis secara kualitatif untuk memahami arah perkembangan riset serta mengidentifikasi bidang-bidang yang memerlukan eksplorasi lebih lanjut.

Pendekatan kombinatorik antara SLR dan bibliometrik ini tidak hanya memberikan gambaran kuantitatif tentang lanskap penelitian Metaverse dalam pendidikan, tetapi juga menyajikan analisis tematik yang dapat memperkaya pemahaman teoritis dan praktis bagi peneliti dan praktisi di bidang teknologi Pendidikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian hasil dan pembahasan ini menyajikan temuan utama dari analisis Systematic Literature Review (SLR) dan bibliometrik terhadap publikasi ilmiah yang membahas Metaverse dalam pendidikan. Hasil analisis disusun secara sistematis untuk menggambarkan perkembangan riset, fokus tematik yang dominan, serta kontribusi geografis dan kolaborasi ilmiah yang terbentuk. Pembahasan dilakukan dengan mengaitkan temuan kuantitatif bibliometrik dengan konteks konseptual dan pedagogis, sehingga memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai arah dan dinamika penelitian Metaverse dalam pendidikan. Uraian hasil selanjutnya diawali dengan analisis tren publikasi sebagai indikator pertumbuhan dan intensitas riset dari waktu ke waktu.

A. Trend Publikasi



Gambar 1 Grafik Publikasi Tahunan Riset Metaverse dalam Pendidikan

Table 1 Jumlah Publikasi Riset Metaverse dalam Pendidikan Rentang Waktu Tahun 2019-2025

Pada Tahun	Jumlah Publikasi
2019	340
2020	537
2021	779
2022	1242
2023	1672
2024	2987
2025	822

Tren publikasi ilmiah terkait Metaverse dalam pendidikan menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan selama periode 2019 hingga pertengahan tahun 2025. Pada tahun 2019, jumlah publikasi masih relatif rendah, yaitu sebanyak 340 artikel. Hal ini wajar mengingat konsep Metaverse pada saat itu masih dalam tahap awal eksplorasi dan belum banyak diadopsi dalam dunia pendidikan secara luas.

Memasuki tahun 2020 dan 2021, terdapat peningkatan yang cukup stabil dengan jumlah publikasi masing-masing sebanyak 537 dan 779 artikel. Lonjakan ini sejalan dengan meningkatnya perhatian terhadap pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran jarak jauh, khususnya sebagai respons terhadap pandemi COVID-19. Pembatasan fisik mendorong institusi pendidikan untuk mencari alternatif inovatif yang mampu menghadirkan pengalaman belajar yang tetap interaktif dan mendalam meskipun dilakukan secara daring.

Peningkatan yang paling signifikan terjadi pada tahun 2023 dan 2024, dengan jumlah publikasi mencapai 1.672 dan 2.987 artikel. Kenaikan ini mencerminkan kematangan teknologi Metaverse dan semakin luasnya eksperimen dan implementasi konsep-konsep seperti virtual reality (VR), augmented reality (AR), serta ruang kelas imersif dalam proses pembelajaran. Selain itu, keterlibatan peneliti dari berbagai disiplin ilmu turut memperkaya perspektif riset, mulai dari aspek teknis hingga pedagogis.

Hingga pertengahan tahun 2025, tercatat sebanyak 822 publikasi telah diterbitkan. Angka ini menunjukkan bahwa minat terhadap topik ini masih terus berlanjut dan cenderung meningkat, mengindikasikan bahwa Metaverse telah menjadi salah satu bidang strategis dalam riset teknologi pendidikan. Dengan demikian, tren ini memperlihatkan potensi besar bagi pengembangan riset lanjutan yang lebih terfokus, kolaboratif, dan berdampak luas terhadap transformasi sistem pendidikan di masa depan.

B. Tren Kata Kunci Riset

Analisis terhadap kata kunci yang digunakan dalam artikel-artikel ilmiah memberikan wawasan penting mengenai fokus tematik yang mendominasi riset Metaverse dalam pendidikan. Hasil bibliometrik menunjukkan bahwa sejumlah istilah teknologi seperti virtual reality, artificial intelligence, dan augmented reality mendominasi peta kata kunci. Hal ini mencerminkan bahwa pendekatan riset masih sangat terfokus pada aspek teknologi dasar yang menjadi fondasi utama dari konsep Metaverse itu sendiri.

Kata kunci virtual reality menempati posisi teratas dengan frekuensi kemunculan sebanyak 620 kali. Hal ini mengindikasikan bahwa teknologi VR masih menjadi topik sentral dalam diskusi mengenai pengalaman belajar imersif. Diikuti oleh artificial intelligence (307)

dan augmented reality (306), dua teknologi yang secara langsung berkontribusi dalam menciptakan lingkungan belajar cerdas dan interaktif di dalam Metaverse.

Menariknya, kemunculan kata kunci seperti covid-19 (189) mencerminkan peran penting pandemi dalam mendorong adopsi teknologi pendidikan berbasis Metaverse. Selain itu, beberapa kata kunci lainnya seperti education, higher education, dan gamification menunjukkan bahwa riset tidak hanya membahas aspek teknologinya saja, tetapi juga mulai mengeksplorasi dimensi pedagogis, psikologis, dan sosial dari penerapan Metaverse dalam proses pembelajaran.

Adapun keberadaan istilah seperti motivation dan user experience menggarisbawahi pentingnya faktor-faktor non-teknis dalam desain dan evaluasi sistem pembelajaran berbasis Metaverse. Ini menandakan bahwa penelitian dalam bidang ini semakin menyeimbangkan antara pengembangan teknologi dan pemahaman terhadap pengalaman belajar peserta didik.

Table 2 Tren Kata Kunci Riset

No	Kata Kunci	Frekuensi	Implikasi
1	virtual reality	620	Menunjukkan dominasi riset terkait yaitu Fokus utama pada teknologi VR
2	artificial intelligence	307	Keterkaitan AI dalam pembelajaran
3	augmented reality	306	Teknologi AR dalam praktik belajar
4	metaverse	195	Inti dari kajian yang akan di bahas
5	Covid-19	189	Salah satu faktor percepatan riset Metaverse
6	education	180	Menunjukkan fokus pada bidang pendidikan
7	higher education	171	Fokus pada penerapan di perguruan tinggi
8	technology	163	Penekanan pada inovasi teknologi
9	gamification	162	Integrasi elemen permainan dalam pembelajaran
10	machine learning	127	Pembelajaran adaptif berbasis data

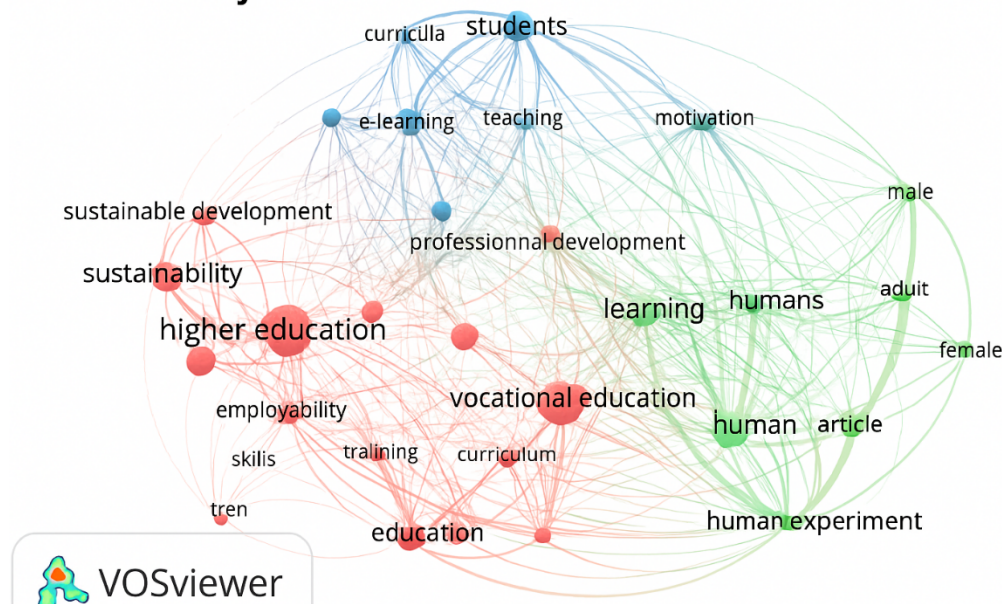
Table 3 Hasil Screening Artikel

<i>Search Screening</i>	Jumlah Artikel
Total Artikel Awal	17.314
Filter Tahun (2018–2025)	14.344
Filter Topik Relevan	8.379
Bukan Jurnal	8.935
Total	8.379

Proses penyaringan yang ketat dilakukan untuk memastikan hanya artikel relevan dan berkualitas yang dianalisis lebih lanjut dalam penulisan artikel ini.

C. Visualisasi Tematik (VOSviewer)

Pemetaan Riset Metaverse dalam Pendidikan melalui Tinjauan Sistematis dan Analisis Bibliometrik



Gambar 2 Visualisasi Kata Kunci

Visualisasi hasil analisis kata kunci menggunakan VOSviewer menghasilkan empat kluster tematik utama yang mencerminkan arah dominan dalam penelitian global tentang sinergi antara TVET dan industri di era digital. Setiap kluster merepresentasikan fokus tematik yang saling berkaitan dan membentuk lanskap penelitian yang dinamis serta kontekstual terhadap perubahan zaman.

Tema 1: Fondasi Pedagogis Metaverse

Tema pertama berpusat pada kata kunci seperti education, learning, higher education, dan teaching. Fokus kluster ini menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian Metaverse dalam pendidikan masih menempatkan aspek pedagogis sebagai landasan utama. Penelitian dalam kluster ini membahas bagaimana lingkungan belajar berbasis Metaverse dapat diintegrasikan ke dalam sistem pendidikan formal, khususnya di pendidikan tinggi, untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran, interaksi dosen–mahasiswa, serta fleksibilitas belajar.

Tema 2: Teknologi Imersif dan Inovasi Digital

Tema kedua didominasi oleh kata kunci virtual reality, augmented reality, artificial intelligence, e-learning, dan immersive technology. Kluster ini merepresentasikan fokus riset pada pengembangan dan pemanfaatan teknologi inti yang membentuk ekosistem Metaverse. Penelitian pada kluster ini menekankan inovasi teknologi sebagai penggerak utama transformasi pembelajaran digital, termasuk penggunaan VR dan AR untuk simulasi, AI untuk personalisasi pembelajaran, serta platform e-learning berbasis lingkungan virtual.

Tema 3: Pendekatan Berbasis Luaran

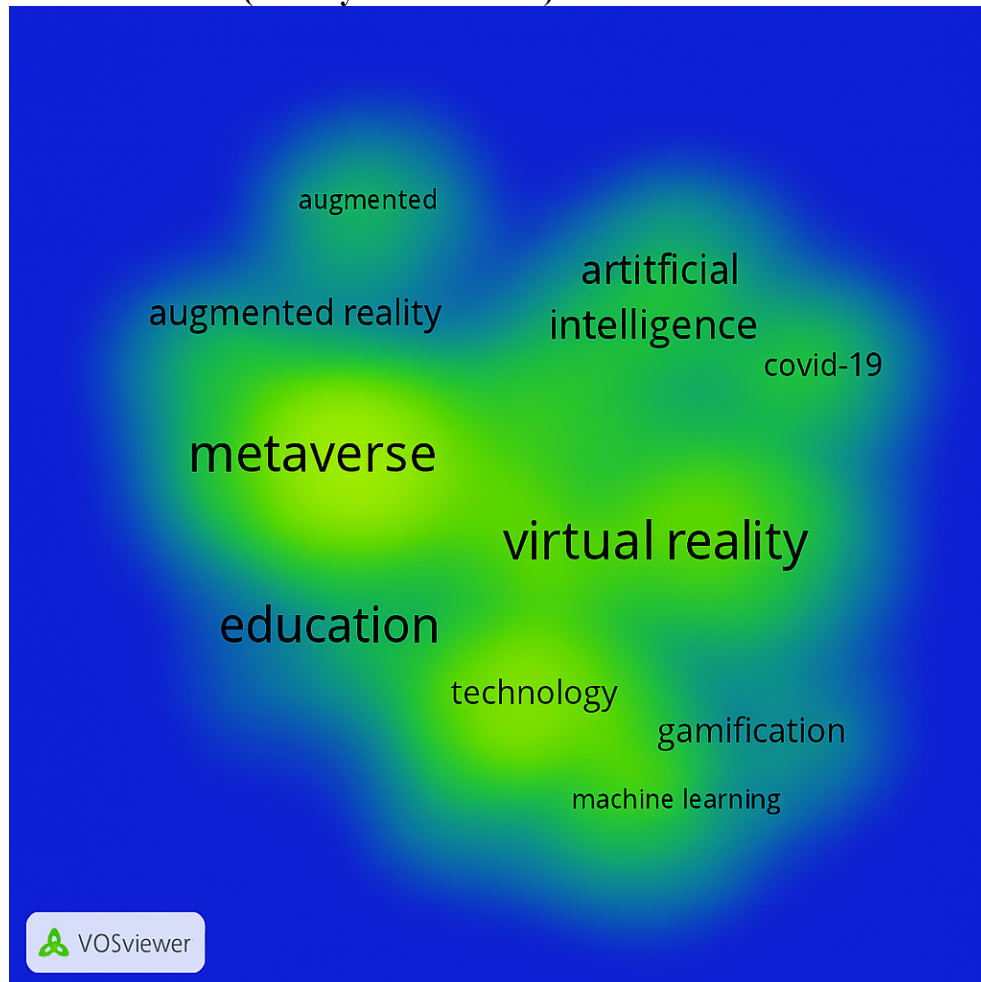
Tema ketiga menyoroti kata kunci seperti engagement, motivation, user experience, skills, dan performance. Kluster ini mencerminkan pergeseran fokus riset dari sekadar pengembangan teknologi menuju evaluasi dampak penggunaan Metaverse terhadap hasil belajar. Penelitian dalam kluster ini mengevaluasi sejauh mana pembelajaran berbasis Metaverse mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik, motivasi belajar, penguasaan keterampilan, serta kualitas pengalaman belajar secara keseluruhan.

Tema 4: Pengembangan Diri dan Kesejahteraan Pengguna

Tema keempat melibatkan kata kunci seperti self-efficacy, well-being, satisfaction, dan professional development. Kluster ini menegaskan bahwa penelitian Metaverse dalam

pendidikan tidak hanya berfokus pada aspek teknis dan kognitif, tetapi juga memperhatikan dimensi psikologis dan sosial pengguna. Fokus riset mencakup pengaruh lingkungan belajar imersif terhadap kepercayaan diri peserta didik, kenyamanan belajar, serta pengembangan kompetensi profesional pendidik dalam mengelola teknologi Metaverse secara berkelanjutan.

D. Visualisasi Kedalaman (Density Visualization)



Gambar 3 Density Visualization Kata Kunci Metaverse dalam Pendidikan

Visualisasi kedalaman (*density visualization*) yang dihasilkan oleh VOSviewer menggambarkan tingkat intensitas kemunculan dan keterkaitan kata kunci dalam literatur yang dianalisis. Warna pada peta menunjukkan kepadatan kemunculan istilah, di mana warna kuning menunjukkan frekuensi dan keterhubungan yang tinggi, sedangkan warna hijau hingga biru menunjukkan frekuensi yang lebih rendah.

1. Dominasi Kata Kunci Teknologi Inti

Visualisasi menunjukkan bahwa kata kunci "virtual reality" dan "metaverse" menempati posisi paling sentral dan memiliki kerapatan warna paling tinggi (kuning terang), menandakan intensitas kemunculan yang sangat tinggi dalam literatur yang dianalisis. Hal ini menunjukkan bahwa penelitian mengenai Metaverse dalam pendidikan sangat erat kaitannya dengan penggunaan teknologi realitas virtual sebagai inti dari pengalaman belajar imersif. Istilah "metaverse" sendiri menjadi pusat gravitasi topik, mencerminkan bahwa konsep ini telah menjadi payung besar dari berbagai pendekatan teknologi dalam dunia pendidikan.

2. Keterkaitan Erat antara Aspek Teknologi dan Pendidikan

Selain teknologi VR, kata "education" dan "technology" juga menonjol dalam peta, walaupun dengan kerapatan sedang (hijau). Ini menandakan bahwa banyak studi yang berupaya menjembatani antara inovasi teknologi dan penerapannya dalam konteks pembelajaran, baik formal maupun informal. Keberadaan kata "gamification" dan "machine learning" yang berdekatan menunjukkan bahwa aspek interaktivitas dan personalisasi belajar juga menjadi perhatian dalam pengembangan lingkungan belajar berbasis Metaverse.

3. Peran Kecerdasan Buatan dan Augmented Reality

Kata kunci "artificial intelligence" dan "augmented reality" juga muncul dengan kepadatan yang cukup tinggi, mengindikasikan bahwa kedua teknologi ini merupakan komponen penting dalam pengembangan konten Metaverse untuk pendidikan. AI memainkan peran dalam sistem adaptif dan analitik pembelajaran, sementara AR memperluas kemungkinan interaksi pengguna dengan dunia virtual secara kontekstual. Visualisasi ini memperkuat gagasan bahwa Metaverse bukanlah entitas tunggal, melainkan ekosistem teknologi yang saling melengkapi.

4. Dampak Pandemi sebagai Katalisator

Kemunculan kata "covid-19" dalam visualisasi, meskipun tidak berada di pusat, menegaskan bahwa pandemi menjadi faktor pendorong signifikan dalam meningkatnya adopsi teknologi Metaverse. Pembelajaran daring yang masif mendorong eksplorasi terhadap metode-metode baru yang lebih menarik dan efektif secara pedagogis, di mana Metaverse menjadi salah satu solusi yang diunggulkan.

5. Arah dan Peluang Riset Selanjutnya

Visualisasi ini tidak hanya menggambarkan tren dominan, tetapi juga menunjukkan area yang masih bisa dieksplorasi lebih jauh. Misalnya, meskipun topik seperti "higher education" atau "student motivation" tidak muncul eksplisit dalam visualisasi ini, mereka dapat ditelusuri lebih lanjut sebagai sub-topik penting dalam riset lanjutan. Peta ini memberikan arahan bahwa riset di masa depan perlu memperluas pendekatan interdisipliner—menggabungkan aspek teknologi, pedagogi, dan psikologi belajar untuk mengoptimalkan penggunaan Metaverse dalam pendidikan.

E. Negara Paling Produktif

Hasil analisis bibliometrik menunjukkan bahwa beberapa negara tampil dominan dalam kontribusi riset mengenai Metaverse

1. Dominasi Amerika Serikat dalam Publikasi Global

Amerika Serikat muncul sebagai negara paling produktif dalam penelitian mengenai Metaverse dalam pendidikan. Negara ini memiliki jumlah publikasi terbanyak yang tersebar di berbagai jurnal internasional bereputasi. Keunggulan ini tidak terlepas dari kapasitas riset yang besar, ekosistem teknologi yang matang, serta dukungan dari universitas-universitas ternama seperti Harvard, MIT, Stanford, dan lainnya yang gencar mengeksplorasi integrasi teknologi imersif dalam dunia pendidikan. Selain itu, banyaknya kolaborasi antara akademisi dan industri teknologi seperti Meta (Facebook), Google, dan Microsoft turut mendorong percepatan produksi pengetahuan di bidang ini.

2. Peran Signifikan Tiongkok dan Korea Selatan

Tiongkok menempati posisi kedua sebagai negara dengan kontribusi tinggi dalam literatur ilmiah seputar Metaverse. Penelitian dari universitas-universitas seperti Tsinghua University dan Zhejiang University menunjukkan pendekatan yang kuat dalam pengembangan aplikasi berbasis VR dan AR untuk pendidikan. Pemerintah Tiongkok juga aktif mendorong riset dan inovasi digital, termasuk dalam sektor

pendidikan berbasis Metaverse. Di sisi lain, Korea Selatan, yang terkenal sebagai salah satu negara dengan penetrasi teknologi tinggi, juga menunjukkan produktivitas yang meningkat pesat. Universitas seperti KAIST dan Seoul National University aktif menerbitkan penelitian yang menggabungkan AI, AR, dan Metaverse dalam kurikulum pendidikan tinggi.

3. Peningkatan Kontribusi dari Negara-Negara Eropa

Negara-negara di kawasan Eropa, seperti Inggris, Jerman, dan Spanyol, juga menunjukkan produktivitas yang signifikan. Inggris, melalui universitas seperti University of Oxford dan University of Cambridge, banyak menerbitkan studi berbasis pedagogi dan teori pembelajaran dalam lingkungan virtual. Jerman dan Spanyol lebih menonjol dalam pengembangan aplikasi berbasis AR dan simulasi interaktif untuk pelatihan teknis dan vokasi. Karakteristik riset di Eropa cenderung berfokus pada integrasi teknologi dengan kurikulum serta pengembangan model pembelajaran hibrida.

4. Posisi Negara Berkembang dan Kolaborasi Internasional

Meskipun negara berkembang seperti Indonesia, India, dan Brasil belum menjadi yang teratas dalam hal kuantitas publikasi, tren produktivitas menunjukkan peningkatan yang stabil. India, misalnya, telah menunjukkan lonjakan kontribusi terutama dalam riset berbasis aplikasi edukasi Metaverse berbasis open-source. Sementara itu, Indonesia mulai terlibat dalam riset-riset kolaboratif, baik secara nasional maupun internasional, khususnya yang berkaitan dengan pendidikan tinggi dan pembelajaran jarak jauh.

5. Kolaborasi Internasional sebagai Penguat Produktivitas

Peta kolaborasi menunjukkan bahwa publikasi dengan tingkat pengaruh tinggi cenderung dihasilkan melalui kemitraan internasional lintas institusi dan negara. Kolaborasi antara universitas di Amerika Serikat dan negara-negara Eropa, serta proyek riset multinasional yang didanai oleh organisasi internasional seperti UNESCO atau European Union, menghasilkan banyak publikasi berkualitas tinggi dan berdampak besar dalam pengembangan literatur Metaverse dalam pendidikan.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyajikan gambaran komprehensif mengenai arah dan perkembangan riset global terkait implementasi Metaverse dalam konteks pendidikan, terutama melalui pendekatan Systematic Literature Review yang dikombinasikan dengan analisis bibliometrik menggunakan VOSviewer dan Biblioshiny. Hasil analisis menunjukkan bahwa jumlah publikasi mengenai Metaverse dalam pendidikan meningkat secara signifikan sejak 2019, dengan puncak tertinggi pada tahun 2024, mencerminkan tingginya perhatian ilmiah terhadap topik ini.

Kata kunci dominan seperti virtual reality, artificial intelligence, dan augmented reality menandakan fokus utama riset pada teknologi imersif yang menjadi fondasi dari pengalaman belajar di lingkungan Metaverse. Empat kluster tematik utama yang teridentifikasi—pendidikan dan pelatihan, digitalisasi dan inovasi, pendidikan berbasis hasil (outcome-based), serta pengembangan diri dan kesejahteraan—merefleksikan dimensi multidisipliner dari pendekatan pendidikan dalam era digital.

Dari sisi geografis, Amerika Serikat, Tiongkok, Korea Selatan, dan beberapa negara Eropa tampil sebagai kontributor utama riset, didukung oleh infrastruktur riset dan kolaborasi akademik-industri yang kuat. Negara-negara berkembang, termasuk Indonesia, mulai menunjukkan peran yang meningkat melalui partisipasi dalam kolaborasi internasional dan eksplorasi awal dalam pengembangan kurikulum pendidikan berbasis Metaverse.

Artikel Systematic Literature Review ini menekankan pentingnya pendekatan interdisipliner dan kolaboratif dalam riset dan pengembangan Metaverse untuk pendidikan. Temuan ini diharapkan dapat menjadi referensi strategis bagi para pemangku kepentingan dalam merancang kebijakan, inovasi pembelajaran, serta infrastruktur teknologi yang adaptif dan berkelanjutan di era transformasi digital.

Daftar Pustaka

- El Amirurrahmah, S. D. (2024). Metaverse integration in higher education curriculum: A systematic literature review. *Hipkin Journal of Educational Research*, 1(2), 177-188.
- Mansori, M. K. (2024). Transformasi Pembelajaran Era Metaverse: Mengintegrasikan Teknologi Pembelajaran Imersif Dalam Pendidikan Modern. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(4), 11577-1158.
- Muhammad, I., Marchy, F., Rusyid, H. K., & Dasari, D. (2022). Analisis bibliometrik: Penelitian augmented reality dalam pendidikan matematika. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 11(1), 141-155.
- Putra, L. D. (2024). Integrasi Teknologi Immersive learning Dalam Pembelajaran Sekolah Dasar. *Jurnal Riset Madrasah Ibtidaiyah*, 4(2), 218-230.
- Royani, Y., & Idhani, D. (2018). Analisis bibliometrik jurnal marine research in Indonesia. *Media Pustakawan*, 25(4), 60-65.
- Sayekti, R. (2023). Memahami Tren Penelitian Artificial Intelligence di Perpustakaan Melalui Analisis Bibliometrik Pada Publikasi Ilmiah Internasional Tahun 2019-2023. *UNILIB: Jurnal Perpustakaan*.
- Sidiq, M. (2019). Panduan analisis bibliometrik sederhana. Universitas Negeri Jakarta.
- El Amirurrahmah, S. D. (2024). Metaverse integration in higher education curriculum: A Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Wang, Y., Alalwan, A. A., Ametova, A., & Kim, J. (2022). Metaverse beyond the hype: Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research. *International Journal of Information Management*, 66, 102542.
- Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, 147, 103778.
- Makransky, G., Petersen, G. B., & Immersive Learning Research Group. (2019). Immersive virtual reality and learning: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 31(4), 1051–1076.
- Mystakidis, S. (2022). Metaverse. *Encyclopedia*, 2(1), 486–497.
- Lee, L. H., Braud, T., Zhou, P., Wang, L., Xu, D., Lin, Z., Kumar, A., Bermejo, C., & Hui, P. (2021). All one needs to know about metaverse: A complete survey on technological singularity, virtual ecosystem, and research agenda. *Journal of Latex Class Files*, 14(8), 1–66.
- 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.
- Cheng, K. H., & Tsai, C. C. (2020). The interaction of child–parent shared reading with an augmented reality (AR) picture book and parents’ conceptions of AR learning. *British Journal of Educational Technology*, 51(3), 1034–1049.
- Hamilton, D., McKechnie, J., Edgerton, E., & Wilson, C. (2021). Immersive virtual reality as a pedagogical tool in education: A systematic literature review of quantitative learning outcomes. *Educational Psychology Review*, 33(4), 1101–1144.

- Bower, M., Lee, M. J. W., & Dalgarno, B. (2017). Collaborative learning across physical and virtual worlds: Factors supporting and constraining learners in a blended reality environment. *British Journal of Educational Technology*, 48(2), 407–430.
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39.
- Dede, C., Jacobson, J., & Richards, J. (2017). *Virtual, augmented, and mixed realities in education*. Springer.
- Chen, X., Xie, H., & Hwang, G. J. (2020). A multi-perspective study on augmented reality-assisted learning. *Educational Technology & Society*, 23(2), 41–55.
- UNESCO. (2023). *Guidance on generative AI and immersive technologies in education*. UNESCO Publishing