

Perkembangan EdTech dan Sistem Manajemen Pembelajaran: Analisis Bibliometrik

Loso Judijanto

IPOSS Jakarta, Indonesia dan losojudijantobumn@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memetakan perkembangan riset mengenai Teknologi Pendidikan (Educational Technology/EdTech) dan Learning Management System (LMS) melalui pendekatan analisis bibliometrik. Studi ini menggunakan data publikasi ilmiah yang terindeks dalam database Scopus dengan rentang waktu 2010–2025 dan dianalisis menggunakan perangkat lunak VOSviewer. Analisis difokuskan pada pola publikasi, jejaring kolaborasi penulis, institusi, dan negara, serta pemetaan tematik berdasarkan keyword co-occurrence. Hasil penelitian menunjukkan bahwa topik e-learning, LMS, dan teknologi pendidikan merupakan tema dominan yang terus berkembang, terutama sejak percepatan digitalisasi pendidikan pada masa pandemi COVID-19. Selain itu, tren penelitian terkini mengarah pada pemanfaatan analitik pembelajaran, kecerdasan buatan, keamanan data, dan teknologi blockchain dalam sistem pembelajaran digital. Pemetaan kolaborasi mengungkapkan adanya keterkaitan yang kuat antarpeneliti dan institusi lintas negara, meskipun masih terdapat ketimpangan kontribusi antarwilayah. Temuan ini memberikan gambaran komprehensif mengenai struktur pengetahuan, arah perkembangan riset, serta peluang penelitian di masa depan dalam bidang EdTech dan LMS. Studi ini diharapkan dapat menjadi rujukan bagi peneliti, praktisi pendidikan, dan pengambil kebijakan dalam merancang dan mengimplementasikan sistem pembelajaran berbasis teknologi secara lebih efektif dan berkelanjutan.

Kata Kunci: Teknologi Pendidikan, Learning Management System, E-Learning, Analisis Bibliometrik, VosViewer

ABSTRACT

This study aims to map the development of research on Educational Technology (EdTech) and Learning Management Systems (LMS) using a bibliometric analysis approach. The study utilizes scientific publication data indexed in the Scopus database from 2010 to 2025 and analyzes them using VOSviewer software. The analysis focuses on publication trends, author, institutional, and country collaboration networks, as well as thematic mapping based on keyword co-occurrence. The findings indicate that e-learning, LMS, and educational technology remain dominant and continuously evolving research themes, particularly following the accelerated digital transformation during the COVID-19 pandemic. Recent research trends increasingly emphasize learning analytics, artificial intelligence, data security, and blockchain technology in digital learning systems. Collaboration mapping reveals strong research linkages among authors and institutions across countries, although disparities in regional contributions persist. Overall, this study provides a comprehensive overview of the knowledge structure, research evolution, and future research opportunities in the fields of EdTech and LMS. The results are expected to serve as a valuable reference for researchers, educational practitioners, and policymakers in developing effective and sustainable technology-driven learning systems.

Keywords: Educational Technology, Learning Management System, E-Learning, Bibliometric Analysis, VosViewer

PENDAHULUAN

Kemajuan pesat teknologi informasi dan komunikasi telah secara fundamental mengubah berbagai sektor, termasuk pendidikan. Dalam beberapa tahun terakhir, Teknologi Pendidikan (Educational Technology/EdTech) telah muncul sebagai domain yang krusial dalam meningkatkan proses belajar dan mengajar (Timchenko et al., 2020). EdTech mencakup berbagai alat, platform, dan sumber daya digital yang dirancang untuk memfasilitasi penyelenggaraan pendidikan, meningkatkan hasil belajar, serta mendorong keterlibatan peserta didik (Owan et al., 2023). Integrasi

EdTech ke dalam lingkungan pembelajaran formal maupun informal memungkinkan pendidikan yang lebih personal, fleksibel, dan mudah diakses, sekaligus mengatasi keterbatasan tradisional terkait waktu dan geografis. Transformasi ini menjadi sangat relevan di abad ke-21, di mana literasi digital semakin diakui sebagai kompetensi dasar bagi pendidik dan peserta didik (Resta & Laferrière, 2007).

Seiring dengan perkembangan EdTech, Learning Management System (LMS) telah menjadi komponen penting dalam ekosistem pendidikan modern. Platform LMS berfungsi sebagai pusat terintegrasi untuk mengelola konten pembelajaran, memantau kemajuan peserta didik, memfasilitasi komunikasi, serta menyediakan wawasan analitis mengenai perilaku belajar (Haddade et al., 2023). Adopsi LMS berkaitan erat dengan kebutuhan akan lingkungan pembelajaran digital yang terstruktur dan mampu mendukung interaksi sinkron maupun asinkron. Lebih lanjut, integrasi LMS dengan teknologi baru seperti kecerdasan buatan, algoritma pembelajaran adaptif, dan analitik data telah memperluas potensinya dalam menyediakan pengalaman belajar yang dipersonalisasi sesuai dengan kebutuhan individu peserta didik (Thompson, 2024).

Pandemi COVID-19 secara global telah mempercepat adopsi EdTech dan LMS dengan memaksa institusi pendidikan untuk beralih secara cepat dari pembelajaran tatap muka tradisional ke moda pembelajaran daring. Peralihan mendadak ini menegaskan peran krusial platform digital dalam menjaga keberlangsungan pendidikan, sekaligus mengungkap berbagai kesenjangan dalam akses, infrastruktur digital, dan kesiapan pedagogis (Rajalakshmi et al., 2022; Taylor & Hung, 2022). Oleh karena itu, penelitian mengenai EdTech dan LMS semakin intensif, dengan fokus pada aspek kegunaan, efektivitas, serta implikasi sosial dan pendidikan yang lebih luas dari sistem pembelajaran digital. Era pandemi telah menegaskan pentingnya pemahaman yang sistematis terhadap tren teknologi dalam pendidikan guna memberikan landasan bagi pengambil kebijakan dan praktisi dalam memanfaatkan peluang sekaligus mengatasi tantangan pembelajaran digital.

Analisis bibliometrik telah berkembang sebagai metode yang bernilai untuk menelaah secara sistematis tren dan pola dalam literatur ilmiah. Pendekatan ini memanfaatkan teknik kuantitatif untuk mengevaluasi keluaran publikasi, jaringan sitasi, perkembangan tema, serta struktur kolaborasi dalam suatu bidang penelitian tertentu (Donthu et al., 2021). Dengan menerapkan metode bibliometrik pada penelitian EdTech dan LMS, para peneliti dapat mengidentifikasi penulis yang berpengaruh, tema-tema utama penelitian, serta tren yang sedang berkembang, sehingga memberikan gambaran komprehensif mengenai perkembangan bidang ini dari waktu ke waktu. Studi bibliometrik juga mampu mengungkap kesenjangan pengetahuan dan potensi arah penelitian di masa depan, yang berkontribusi pada perencanaan strategis agenda riset dan optimalisasi praktik pendidikan.

Meskipun jumlah literatur mengenai EdTech dan LMS terus meningkat, masih terdapat keterbatasan studi integratif yang secara sistematis memetakan evolusi kedua bidang tersebut menggunakan metode bibliometrik kuantitatif. Tinjauan sebelumnya umumnya mengandalkan pendekatan kualitatif, seperti tinjauan naratif atau *systematic literature review*, yang berpotensi mengabaikan pola berskala besar serta kluster penelitian yang berpengaruh. Selain itu, sifat interdisipliner EdTech yang semakin kuat—mencakup ilmu komputer, pedagogi, psikologi, dan manajemen—menuntut pendekatan komprehensif yang mampu mensintesis wawasan dari berbagai komunitas akademik. Oleh karena itu, analisis bibliometrik dapat memberikan dasar yang

lebih ketat dan berbasis data untuk memahami lintasan perkembangan riset EdTech dan LMS, sekaligus memberikan implikasi praktis bagi penerapannya dalam konteks pendidikan.

Walaupun EdTech dan LMS menunjukkan potensi yang signifikan dalam meningkatkan proses pendidikan, pesatnya pertumbuhan literatur di bidang ini menimbulkan tantangan bagi peneliti, pendidik, dan pembuat kebijakan dalam mengidentifikasi tren utama, studi yang berpengaruh, serta celah penelitian yang masih ada. Ketiadaan pemetaan publikasi yang terstruktur dan kuantitatif menghambat proses sintesis pengetahuan dan pengambilan keputusan berbasis bukti terkait integrasi teknologi dalam pendidikan. Tanpa analisis semacam ini, para pemangku kepentingan berisiko mengabaikan temuan penting yang sebenarnya dapat mengoptimalkan implementasi dan evaluasi sistem pembelajaran digital. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis bibliometrik terhadap riset mengenai Teknologi Pendidikan dan Learning Management System, dengan fokus pada identifikasi tren publikasi, penulis yang berpengaruh, area tematik utama, serta arah penelitian yang sedang berkembang.

METODE PENELITIAN

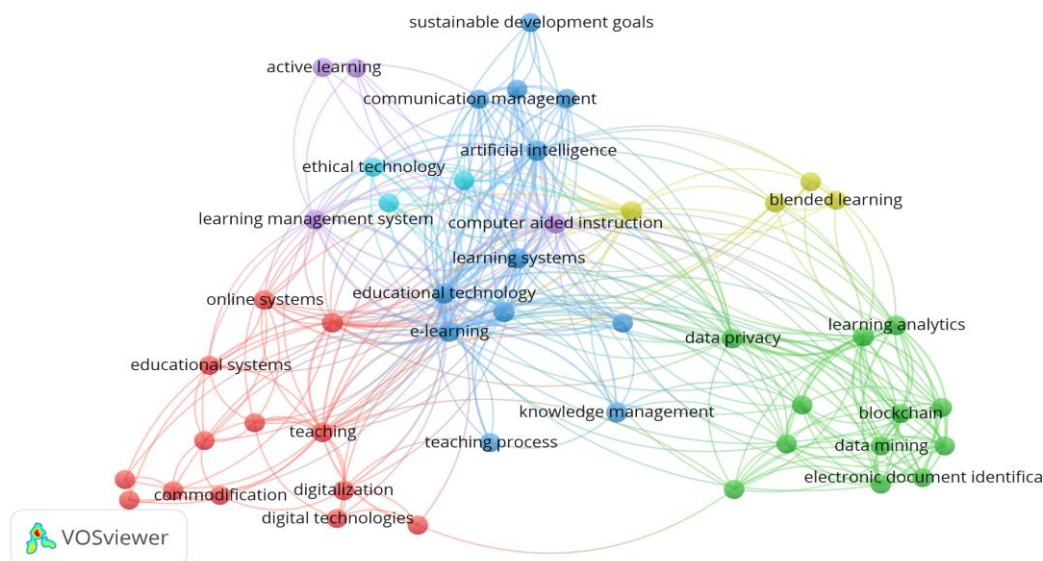
Penelitian ini menggunakan desain riset bibliometrik untuk menganalisis perkembangan literatur tentang Teknologi Pendidikan (Educational Technology/EdTech) dan Learning Management System (LMS). Analisis bibliometrik merupakan pendekatan kuantitatif yang memungkinkan peneliti untuk mengkaji secara sistematis pola, tren, dan struktur dalam publikasi ilmiah (Donthu et al., 2021). Metode ini sangat relevan untuk mengidentifikasi penulis, institusi, negara, dan jurnal yang berpengaruh, serta memetakan tema penelitian dan pola kolaborasi yang berkembang dari waktu ke waktu. Melalui pendekatan bibliometrik, studi ini bertujuan menyajikan gambaran komprehensif mengenai lanskap pengetahuan dalam riset EdTech dan LMS, sekaligus mengungkap celah penelitian dan area kajian yang berpotensi berkembang di masa depan.

Data penelitian dikumpulkan dari basis data Scopus, yang dikenal sebagai salah satu database akademik bereputasi dengan cakupan luas terhadap jurnal ilmiah bereview sejawat dan prosiding konferensi internasional. Strategi penelusuran disusun menggunakan kombinasi kata kunci yang relevan dengan EdTech dan LMS, seperti “educational technology”, “learning management system”, “digital learning”, dan “online learning”. Pencarian dibatasi pada artikel berbahasa Inggris yang dipublikasikan dalam rentang tahun 2010 hingga 2025, guna menangkap perkembangan dan tren riset terkini. Kriteria inklusi diterapkan untuk memilih publikasi yang secara eksplisit membahas EdTech atau LMS dalam konteks pendidikan, sementara duplikasi data, publikasi yang tidak relevan, dan sumber non-peer reviewed dikecualikan dari analisis.

Analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak VOSviewer sebagai alat utama untuk visualisasi dan pemetaan bibliometrik. VOSviewer digunakan untuk menganalisis dan memvisualisasikan jaringan co-authorship, co-citation, serta keyword co-occurrence, sehingga memungkinkan identifikasi kluster tema penelitian, pola kolaborasi antarpeleliti, serta hubungan konseptual antar topik dalam kajian EdTech dan LMS. Hasil analisis kemudian diinterpretasikan untuk mengidentifikasi publikasi yang paling berpengaruh, tema riset utama, dan arah perkembangan penelitian di masa depan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pemetaan Jaringan Kata Kunci



Gambar 1. Visualisasi Jaringan

Sumber: Data Diolah, 2025

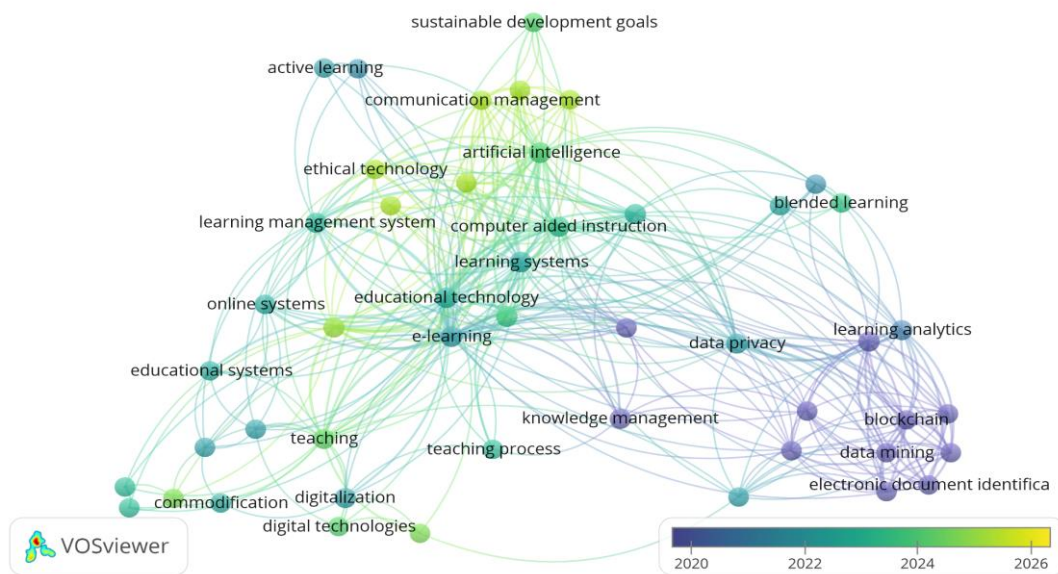
Gambar ini menunjukkan analisis bibliometrik menggunakan visualisasi jaringan yang menggambarkan berbagai tema dan topik penelitian yang terkait dengan teknologi pendidikan (EdTech) dan sistem manajemen pembelajaran (LMS). Titik-titik dalam grafik ini mewakili istilah atau konsep yang berbeda, sementara garis yang menghubungkannya menunjukkan kekuatan keterkaitan atau koeksistensinya dalam artikel ilmiah. Kelompok warna yang berbeda pada titik-titik ini mewakili area tematik, seperti sistem pembelajaran daring, metodologi pengajaran, dan penerapan teknologi baru dalam pendidikan. Kelompok warna merah di sisi kiri grafik lebih fokus pada pengajaran, sistem pendidikan, teknologi digital, dan komodifikasi serta digitalisasi pendidikan. Konsep-konsep ini sangat penting dalam lanskap pendidikan yang tradisional dan yang sedang berkembang, yang mencerminkan pentingnya alat dan platform digital dalam lingkungan pengajaran dan pembelajaran modern. Seiring dengan semakin meresapnya teknologi digital dalam praktik pendidikan, area ini semakin banyak diintegrasikan dalam penelitian akademis.

Kelompok warna biru di bagian tengah atas grafik mewakili sistem manajemen pembelajaran, e-learning, teknologi pendidikan, dan pendekatan berbasis sistem dalam pengajaran dan pembelajaran. Kelompok ini menyoroti pergeseran menuju lingkungan pembelajaran yang lebih terstruktur dan didorong oleh teknologi. Penelitian di area ini sering mengeksplorasi implementasi, efektivitas, dan tantangan dari platform pembelajaran daring, serta integrasi kecerdasan buatan dan teknologi canggih lainnya dalam kerangka pendidikan. Konsep-konsep ini menjadi pusat bagaimana institusi pendidikan beradaptasi dengan tuntutan era digital. Kelompok warna hijau di sisi kanan grafik fokus pada analitik pembelajaran, privasi data, blockchain, dan data mining. Istilah-istilah ini mencerminkan minat yang semakin besar untuk memanfaatkan data guna mengoptimalkan hasil pembelajaran, meningkatkan personalisasi, dan memastikan keamanan data pendidikan. Analitik pembelajaran, khususnya, merupakan bidang yang berkembang pesat yang menggunakan data untuk melacak kemajuan siswa dan memperbaiki praktik pendidikan.

Keberadaan teknologi blockchain juga menunjukkan potensi untuk pencatatan dan pemberian sertifikat yang aman dan terdesentralisasi dalam pendidikan.

Kelompok warna ungu dan kuning di bagian atas mewakili area penelitian yang lebih spesifik, seperti tujuan pembangunan berkelanjutan, manajemen komunikasi, dan blended learning. Istilah-istilah ini menunjukkan perluasan ruang lingkup penelitian EdTech yang tidak hanya mencakup penerapan teknologi, tetapi juga tujuan pendidikan yang lebih luas dan pertimbangan etis. Blended learning, misalnya, menggabungkan pengajaran tradisional dengan komponen daring, menawarkan pendekatan fleksibel dan adaptif terhadap pendidikan yang semakin populer sebagai respons terhadap tuntutan pembelajar modern.

B. Analisis Tren Penelitian



Gambar 2. Visualisasi *Overlay*

Sumber: Data Diolah, 2025

Gambar ini menunjukkan hasil analisis bibliometrik yang menggambarkan keterkaitan antara berbagai topik terkait dengan teknologi pendidikan (EdTech) dan sistem manajemen pembelajaran (LMS). Titik-titik yang ada dalam grafik ini mewakili istilah atau konsep yang sering ditemukan dalam artikel ilmiah, sementara garis yang menghubungkan titik-titik tersebut menunjukkan hubungan atau kemunculan bersama dari konsep-konsep tersebut dalam literatur. Warna yang digunakan di sini menunjukkan perkembangan waktu dari tahun 2020 hingga 2026, yang menggambarkan tren-topik yang berkembang dalam bidang teknologi pendidikan. Gambar ini menunjukkan hasil analisis bibliometrik yang menggambarkan keterkaitan antara berbagai topik terkait dengan teknologi pendidikan (EdTech) dan sistem manajemen pembelajaran (LMS). Titik-titik yang ada dalam grafik ini mewakili istilah atau konsep yang sering ditemukan dalam artikel ilmiah, sementara garis yang menghubungkan titik-titik tersebut menunjukkan hubungan atau kemunculan bersama dari konsep-konsep tersebut dalam literatur. Warna yang digunakan di sini menunjukkan perkembangan waktu dari tahun 2020 hingga 2026, yang menggambarkan tren-topik yang berkembang dalam bidang teknologi pendidikan.

Kelompok warna biru dan ungu yang lebih gelap di sisi kanan bawah berfokus pada penggunaan data dalam pendidikan, termasuk analitik pembelajaran, privasi data, dan teknologi canggih seperti blockchain dan data mining. Topik ini menunjukkan bagaimana pemanfaatan data menjadi semakin penting dalam pendidikan, baik untuk meningkatkan hasil belajar melalui analitik data maupun untuk melindungi informasi pribadi siswa. Blockchain, sebagai teknologi baru dalam pendidikan, juga menunjukkan potensi untuk penyimpanan data yang aman dan terdesentralisasi. Secara keseluruhan, grafik ini menggambarkan arah perkembangan teknologi pendidikan yang semakin canggih, dengan fokus pada peningkatan kualitas pembelajaran melalui teknologi dan pengelolaan data yang lebih baik.

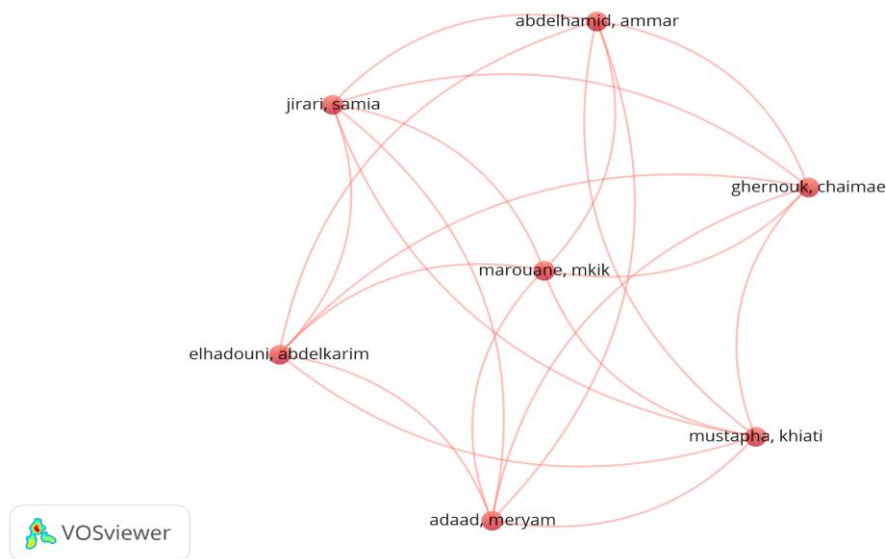
C. Top Cited Literature

Tabel 1. Literatur yang Paling Berpengaruh

Referensi	Penulis dan Tahun	Judul
87	(Kerssens & Van Dijk, 2023)	The platformization of primary education in The Netherlands
45	(Razak et al., 2023)	Reigniting the power of artificial intelligence in education sector for the educators and students competence
28	(Peruzzo et al., 2022)	Peopling the crowded education state: Heterarchical spaces, EdTech markets and new modes of governing during the COVID-19 pandemic
26	(Mayoz et al., 2020)	FPGA remote laboratory: Experience of a shared laboratory between UPNA and UNIFESP
22	(Ovetz, 2021)	The Algorithmic University: On-Line Education, Learning Management Systems, and the Struggle over Academic Labor
20	(Reich, 2021)	Ed tech's failure during the pandemic, and what comes after
17	(Amo, Fonseca, Alier, García-Peñalvo, Casañ, et al., 2019)	Personal Data Broker: A Solution to Assure Data Privacy in EdTech
15	(Amo, Fonseca, Alier, García-Peñalvo, & Casañ, 2019)	Personal data broker instead of blockchain for students' data privacy assurance
10	(Kerssens & Van Dijk, 2023)	The platformization of primary education in the Netherlands 1
10	(Timchenko et al., 2020)	Educational technology market analysis

Source: Scopus, 2025

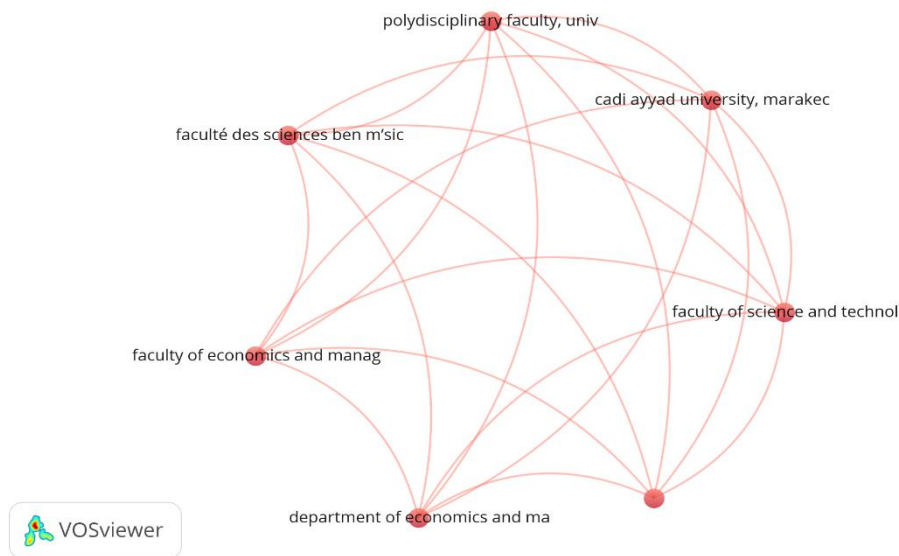
D. Analisis Kolaborasi Penulis



Gambar 3. Analisis Kolaborasi Penulis

Sumber: Data Diolah, 2025

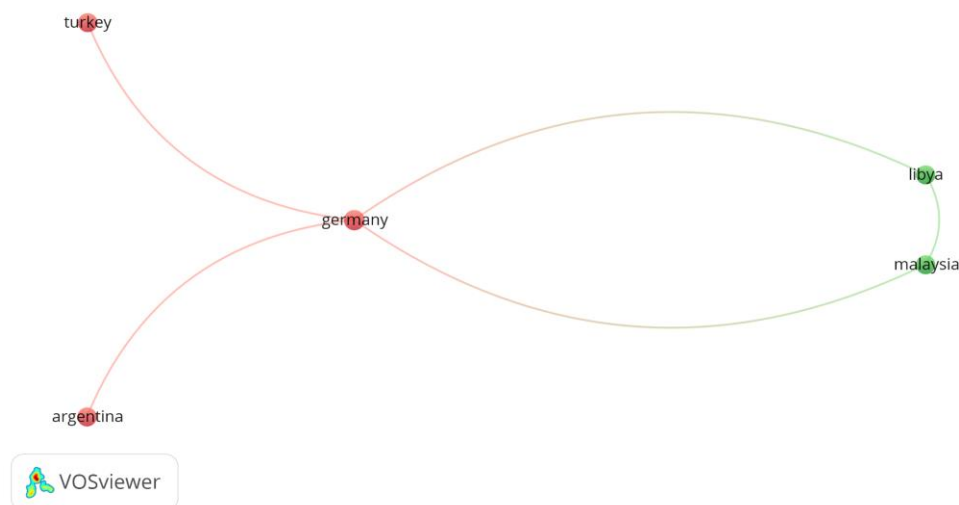
Gambar ini menunjukkan visualisasi jaringan co-authorship (kerjasama penulis) antara beberapa penulis. Titik-titik merah mewakili penulis yang terlibat, sementara garis yang menghubungkan titik-titik tersebut menunjukkan adanya kolaborasi atau hubungan antara penulis dalam publikasi ilmiah yang sama. Setiap garis mengindikasikan bahwa dua penulis bekerja bersama dalam satu atau lebih publikasi, dan semakin banyak garis yang menghubungkan dua penulis, semakin erat kolaborasi mereka. Penulis yang terlibat dalam kolaborasi ini adalah Abdelhamid Ammar, Samia Jirari, Chaimae Ghernouk, Abdelkarim Elhadouni, Meryam Adaad, Mustapha Khiati, dan Mkik Marouane. Jaringan ini memperlihatkan hubungan kerja sama yang cukup kuat antara mereka, dengan hampir semua penulis terhubung satu sama lain, menunjukkan adanya kolaborasi ilmiah yang produktif dalam bidang yang mereka teliti. Keterhubungan ini menggambarkan pola kolaborasi di antara penulis yang terlibat dalam topik penelitian yang serupa atau saling melengkapi.



Gambar 4. Analisis Kolaborasi Institusi

Sumber: Data Diolah, 2025

Gambar ini menunjukkan jaringan kolaborasi antara berbagai fakultas dan departemen di universitas. Titik-titik merah mewakili lembaga atau fakultas yang terlibat dalam kolaborasi penelitian, sementara garis yang menghubungkan titik-titik tersebut menunjukkan adanya hubungan atau kerjasama antara mereka. Beberapa lembaga yang terlibat dalam kolaborasi ini antara lain Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Fakultas Sains dan Teknologi, Fakultas Polidisiplin, serta beberapa fakultas lain seperti Fakulté des Sciences Ben M'sic dan Departemen Ekonomi dan Manajemen. Jaringan ini menggambarkan tingkat keterhubungan yang tinggi antara fakultas-fakultas dan departemen-departemen tersebut, menunjukkan kolaborasi yang erat dalam kegiatan akademik atau penelitian.

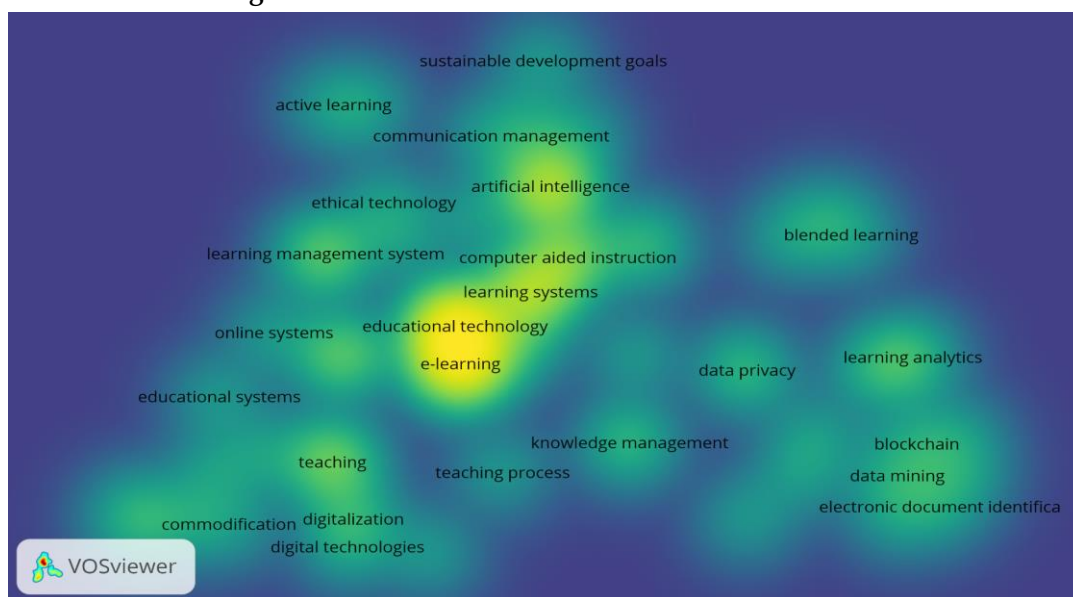


Gambar 5. Analisis Kolaborasi Negara

Sumber: Data Diolah, 2025

Gambar ini menunjukkan visualisasi jaringan yang menggambarkan hubungan antara beberapa negara. Titik merah mewakili negara-negara yang terhubung dalam konteks tertentu, seperti Turki, Jerman, dan Argentina, sedangkan titik hijau mewakili negara-negara lain seperti Malaysia dan Libya. Garis yang menghubungkan negara-negara ini menunjukkan adanya hubungan atau kolaborasi antara mereka. Jaringan ini memperlihatkan pola interaksi yang lebih kuat antara negara-negara tertentu, dengan Turki dan Jerman terhubung erat, serta Libya dan Malaysia memiliki hubungan yang lebih kuat satu sama lain. Gambar ini memberikan gambaran mengenai keterkaitan atau hubungan internasional yang terbentuk antara negara-negara tersebut dalam topik atau konteks tertentu.

E. Analisis Peluang Penelitian



Gambar 6. Visualisasi Densitas

Sumber: Data Diolah, 2025

Gambar ini menunjukkan visualisasi peta panas (heatmap) yang menggambarkan konsentrasi topik-topik terkait dengan teknologi pendidikan (EdTech) dan sistem manajemen pembelajaran (LMS). Warna yang lebih terang menunjukkan area dengan konsentrasi penelitian yang lebih tinggi, sementara warna yang lebih gelap menunjukkan area dengan keterlibatan yang lebih rendah. Secara khusus, area yang paling terang terletak di sekitar topik "e-learning" dan "teknologi pendidikan," yang menunjukkan bahwa ini adalah topik yang paling banyak diteliti dalam konteks ini. Selain itu, topik-topik seperti "blended learning," "analitik pembelajaran," dan "manajemen pengetahuan" juga menunjukkan konsentrasi yang cukup tinggi, mencerminkan minat yang berkembang dalam penerapan teknologi untuk meningkatkan kualitas dan efektivitas pendidikan.

F. Implikasi Praktis

Penelitian ini memberikan wawasan penting bagi para praktisi di bidang pendidikan, terutama yang terlibat dalam pengembangan dan implementasi sistem manajemen pembelajaran dan teknologi pendidikan. Temuan ini menunjukkan bahwa e-learning dan teknologi pendidikan memiliki dampak besar dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dan aksesibilitas pendidikan.

Oleh karena itu, institusi pendidikan perlu terus memperkuat infrastruktur digital dan mengadopsi teknologi terbaru untuk memastikan keberlanjutan dan relevansi pendidikan di era digital ini. Selain itu, penerapan analitik pembelajaran dan sistem pembelajaran campuran (blended learning) dapat meningkatkan pengalaman belajar yang lebih personal dan adaptif sesuai dengan kebutuhan siswa.

G. Kontribusi Teoritis

Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan teori di bidang teknologi pendidikan dengan memperluas pemahaman tentang hubungan antara penerapan teknologi, seperti e-learning dan sistem manajemen pembelajaran, dengan hasil pembelajaran yang lebih efektif. Selain itu, penelitian ini juga memperkenalkan pentingnya konsep-konsep baru seperti analitik pembelajaran dan manajemen pengetahuan dalam konteks pengelolaan pendidikan berbasis teknologi. Kontribusi ini menambah literatur yang ada tentang penerapan teknologi dalam pendidikan, serta memberikan dasar untuk penelitian lebih lanjut dalam mengoptimalkan penggunaan teknologi untuk mencapai tujuan pendidikan yang lebih baik.

H. Batasan Penelitian

Meskipun penelitian ini memberikan wawasan yang berharga, ada beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama, penelitian ini lebih fokus pada penerapan teknologi dalam pendidikan tinggi dan tidak mencakup sektor pendidikan lainnya, seperti pendidikan dasar atau menengah, yang mungkin memiliki dinamika yang berbeda. Kedua, data yang digunakan dalam penelitian ini terbatas pada literatur yang tersedia, sehingga ada kemungkinan bahwa beberapa penelitian relevan yang belum terpublikasi atau yang belum masuk ke dalam database yang dianalisis belum tercakup. Terakhir, penelitian ini lebih berfokus pada aspek teknologi dan kurang menyoroti faktor-faktor sosial dan budaya yang dapat memengaruhi implementasi teknologi dalam konteks pendidikan.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi pendidikan, khususnya e-learning dan sistem manajemen pembelajaran, memiliki dampak yang signifikan terhadap peningkatan kualitas dan efektivitas pembelajaran. Dengan adanya perkembangan pesat dalam analitik pembelajaran dan teknologi terkait, institusi pendidikan diharapkan dapat memanfaatkan teknologi ini untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih personal dan adaptif. Meskipun demikian, penelitian ini juga menunjukkan perlunya penelitian lebih lanjut untuk mengatasi tantangan dalam penerapan teknologi, seperti aspek sosial, budaya, dan infrastruktur yang mendukung. Secara keseluruhan, teknologi pendidikan memiliki potensi besar untuk merubah lanskap pendidikan global, namun harus diimbangi dengan kebijakan dan strategi yang tepat agar implementasinya dapat berjalan secara efektif dan berkelanjutan.

REFERENSI

- Amo, D., Fonseca, D., Alier, M., García-Peñalvo, F. J., & Casañ, M. J. (2019). Personal data broker instead of blockchain for students' data privacy assurance. *World Conference on Information Systems and Technologies*, 371–380.

- Amo, D., Fonseca, D., Alier, M., García-Peñalvo, F. J., Casañ, M. J., & Alsina, M. (2019). Personal data broker: A solution to assure data privacy in EdTech. *International Conference on Human-Computer Interaction*, 3–14.
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285–296.
- Haddade, H., Nur, A., Mustami, M. K., & Achruh, A. (2023). Technology-Based Learning Strategies in Digital Madrasa Program. *CJES: Cypriot Journal of Educational Sciences*, 18(1), 2023.
- Kerssens, N., & Van Dijck, J. (2023). The platformization of primary education in the Netherlands 1. In *The new digital education policy landscape* (pp. 9–28). Routledge.
- Mayoz, C. A., da Silva Beraldo, A. L., Villar-Martinez, A., Rodriguez-Gil, L., de Souza Seron, W. F. M., & Orduña, P. (2020). FPGA remote laboratory: experience of a shared laboratory between UPNA and UNIFESP. *2020 XIV Technologies Applied to Electronics Teaching Conference (TAEe)*, 1–8.
- Ovetz, R. (2021). The algorithmic university: On-line education, learning management systems, and the struggle over academic labor. *Critical Sociology*, 47(7–8), 1065–1084.
- Owan, V. J., Abang, K. B., Idika, D. O., Etta, E. O., & Bassey, B. A. (2023). Exploring the potential of artificial intelligence tools in educational measurement and assessment. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(8), em2307.
- Peruzzo, F., Ball, S. J., & Grimaldi, E. (2022). Peopling the crowded education state: Heterarchical spaces, EdTech markets and new modes of governing during the COVID-19 pandemic. *International Journal of Educational Research*, 114, 102006.
- Rajalakshmi, S., Gnanamangai, B. M., Kumar, D. V., Santhya, V. S., Priya, M., Josephine, R. M., Srivastava, A. K., Sudhakaran, R., & Deepa, M. A. (2022). Green campus Audit procedures and implementation to educational institutions and industries. *Nature Environment and Pollution Technology*, 21(4), 1921–1932.
- Razak, A., Nayak, M. P., Manoharan, G., Durai, S., Rajesh, G. A., Rao, C. B. S., & Ashtikar, S. P. (2023). Reigniting the power of artificial intelligence in education sector for the educators and students competence. In *Artificial Intelligence and Machine Learning in Smart City Planning* (pp. 103–116). Elsevier.
- Reich, J. (2021). Ed tech's failure during the pandemic, and what comes after. *Phi Delta Kappan*, 102(6), 20–24.
- Resta, P., & Laferrière, T. (2007). Technology in support of collaborative learning. *Educational Psychology Review*, 19, 65–83.
- Taylor, A., & Hung, W. (2022). The effects of microlearning: A scoping review. *Educational Technology Research and Development*, 70(2), 363–395.
- Thompson, K. (2024). The cruel optimism of educational technology teacher ambassador spaces. *Power and Education*, 16(2), 150–165.
- Timchenko, V. V., Trapitsin, S. Y., & Apevalova, Z. V. (2020). Educational technology market analysis. *2020 International Conference Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies (IT&QM&IS)*, 612–617.