

Visualisasi Jaringan Pengetahuan Penelitian E-Learning Menggunakan VOSviewer

Loso Judijanto

IPOSS Jakarta, Indonesia dan losojudijantobumn@gmail.com

Article Info

Article history:

Received Jan, 2026

Revised Jan, 2026

Accepted Jan, 2026

Kata Kunci:

E-learning, Bibliometrik,
VOSviewer, Visualisasi Jaringan
Pengetahuan, Pembelajaran
Digital

Keywords:

E-learning, Bibliometric
Analysis, VOSviewer,
Knowledge Network
Visualization, Digital Learning

ABSTRAK

Perkembangan pesat teknologi digital dan kebutuhan pembelajaran jarak jauh telah mendorong meningkatnya penelitian mengenai e-learning dalam berbagai konteks pendidikan. Namun, tingginya volume dan keragaman publikasi menyebabkan perlunya pemetaan sistematis untuk memahami struktur pengetahuan, tren penelitian, serta pola kolaborasi ilmiah dalam bidang ini. Studi ini bertujuan untuk memvisualisasikan dan menganalisis jaringan pengetahuan penelitian e-learning menggunakan pendekatan bibliometrik berbasis VOSviewer. Data bibliografis dikumpulkan dari basis data Scopus dan dianalisis melalui teknik co-occurrence kata kunci, co-authorship, afiliasi institusi, serta kolaborasi antarnegara. Hasil analisis menunjukkan bahwa e-learning merupakan konsep sentral yang paling dominan dan terhubung erat dengan tema pendidikan tinggi, pengajaran, dan transformasi digital. Visualisasi temporal mengindikasikan pergeseran fokus riset dari respons pembelajaran darurat selama pandemi COVID-19 menuju integrasi teknologi canggih seperti kecerdasan buatan, mobile learning, dan teknologi imersif. Meskipun demikian, pola kolaborasi penulis, institusi, dan negara masih relatif terfragmentasi, sehingga menunjukkan peluang besar untuk penguatan jejaring riset internasional. Secara keseluruhan, studi ini memberikan gambaran komprehensif mengenai struktur intelektual dan arah perkembangan penelitian e-learning, serta menawarkan dasar konseptual bagi pengembangan agenda riset dan kebijakan pembelajaran digital di masa depan.

ABSTRACT

The rapid advancement of digital technologies and the growing demand for distance education have significantly increased scholarly attention to e-learning research across educational contexts. However, the expanding volume and diversity of publications highlight the need for a systematic mapping to better understand the knowledge structure, research trends, and collaboration patterns within this field. This study aims to visualize and analyze the knowledge network of e-learning research using a bibliometric approach supported by VOSviewer. Bibliographic data were retrieved from the Scopus database and examined through keyword co-occurrence, co-authorship, institutional affiliation, and country collaboration analyses. The findings reveal that e-learning serves as the central concept, strongly connected to higher education, teaching practices, and digital transformation themes. Temporal visualization indicates a clear shift in research focus from pandemic-driven emergency remote learning toward more innovative agendas involving artificial intelligence, mobile learning, and immersive technologies.

Nevertheless, collaboration networks among authors, institutions, and countries remain relatively fragmented, suggesting substantial opportunities for strengthening international and interdisciplinary research collaboration. Overall, this study provides a comprehensive overview of the intellectual structure and evolving directions of e-learning research and offers valuable insights for future research agendas and digital education policy development.

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



Corresponding Author:

Name: Loso Judijanto
Institution: IPOSS Jakarta, Indonesia
Email: losojudijantobumn@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan mendasar dalam dunia pendidikan, khususnya melalui adopsi e-learning sebagai model pembelajaran yang fleksibel, adaptif, dan berbasis digital (Hmelo-Silver & Chinn, 2015). E-learning tidak lagi dipahami sekadar sebagai media pendukung pembelajaran konvensional, melainkan telah berkembang menjadi sebuah ekosistem pembelajaran digital yang mencakup Learning Management System (LMS), Massive Open Online Courses (MOOCs), mobile learning, hingga pembelajaran berbasis kecerdasan buatan dan analitik pembelajaran (learning analytics) (Chin & Brown, 2000). Transformasi ini semakin dipercepat oleh kebutuhan pembelajaran jarak jauh pada masa pandemi COVID-19, yang mendorong institusi pendidikan di seluruh dunia untuk mengintegrasikan e-learning secara masif dan sistematis (Lalkaka, 2002; Sari & Kusumawati, 2022). Akibatnya, riset terkait e-learning mengalami lonjakan signifikan baik dari sisi kuantitas publikasi maupun keragaman topik kajian.

Seiring meningkatnya volume penelitian e-learning, lanskap keilmuan dalam bidang ini menjadi semakin kompleks dan multidisipliner. Penelitian e-learning tidak hanya dibahas dalam konteks teknologi pendidikan, tetapi juga bersinggungan dengan psikologi belajar, manajemen pendidikan, ilmu komputer, desain instruksional, hingga kebijakan publik. Kompleksitas ini menyebabkan kesulitan dalam memahami arah perkembangan riset, hubungan antar tema, serta kontribusi aktor-aktor ilmiah yang terlibat. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang mampu memetakan struktur pengetahuan secara sistematis agar perkembangan riset e-learning dapat dipahami secara komprehensif dan berbasis data (Zupic & Čater, 2015).

Dalam konteks tersebut, analisis bibliometrik menjadi salah satu pendekatan yang banyak digunakan untuk mengevaluasi dinamika perkembangan suatu bidang keilmuan. Bibliometrik memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi tren publikasi, jurnal inti, penulis berpengaruh, serta pola kolaborasi ilmiah melalui analisis kuantitatif atas metadata publikasi ilmiah (Donthu et al., 2021). Lebih dari sekadar statistik deskriptif, bibliometrik modern berkembang ke arah visualisasi jaringan pengetahuan, yang mampu menggambarkan hubungan konseptual antar topik, keterkaitan sitasi, serta struktur intelektual suatu bidang penelitian secara visual dan intuitif (Aria & Cuccurullo, 2017). Salah satu perangkat lunak yang paling banyak digunakan dalam visualisasi jaringan bibliometrik adalah VOSviewer. VOSviewer dirancang khusus untuk membangun dan

memvisualisasikan peta bibliometrik berbasis jaringan, seperti co-authorship, co-citation, bibliographic coupling, dan co-occurrence kata kunci (van Eck & Waltman, 2010). Keunggulan VOSviewer terletak pada kemampuannya mengelola data berskala besar serta menghasilkan visualisasi yang jelas dalam bentuk network visualization, overlay visualization, dan density visualization. Melalui pendekatan ini, peneliti dapat mengidentifikasi kluster tema dominan, evolusi topik dari waktu ke waktu, serta posisi relatif suatu konsep dalam struktur keilmuan e-learning.

Meskipun studi bibliometrik tentang e-learning telah dilakukan sebelumnya, sebagian besar penelitian masih berfokus pada analisis deskriptif seperti jumlah publikasi, negara asal penulis, atau jurnal paling produktif. Pendekatan tersebut belum sepenuhnya menggali struktur jaringan pengetahuan yang mendasari perkembangan riset e-learning, khususnya dalam mengidentifikasi kluster tematik, hubungan antar konsep, dan dinamika evolusi topik penelitian. Padahal, pemahaman terhadap jaringan pengetahuan sangat penting untuk mengidentifikasi celah riset (research gaps), peluang pengembangan teori, serta arah penelitian masa depan yang lebih terintegrasi dan strategis (Fitriani et al., 2023). Oleh karena itu, studi yang memanfaatkan visualisasi jaringan pengetahuan menggunakan VOSviewer menjadi relevan dan strategis untuk memberikan kontribusi konseptual dan metodologis dalam kajian e-learning.

Permasalahan utama dalam penelitian ini adalah belum adanya pemetaan komprehensif terhadap struktur dan jaringan pengetahuan penelitian e-learning yang divisualisasikan secara sistematis menggunakan pendekatan bibliometrik berbasis VOSviewer. Tingginya volume dan keragaman publikasi e-learning menyebabkan sulitnya mengidentifikasi tema inti, hubungan antar topik, serta evolusi fokus penelitian dari waktu ke waktu. Selain itu, kurangnya visualisasi jaringan pengetahuan menghambat pemahaman holistik mengenai bagaimana konsep, metode, dan aktor ilmiah saling berinteraksi dalam membentuk perkembangan riset e-learning secara global. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memvisualisasikan dan menganalisis jaringan pengetahuan penelitian e-learning menggunakan VOSviewer melalui pendekatan bibliometrik.

2. METODE PENELITIAN

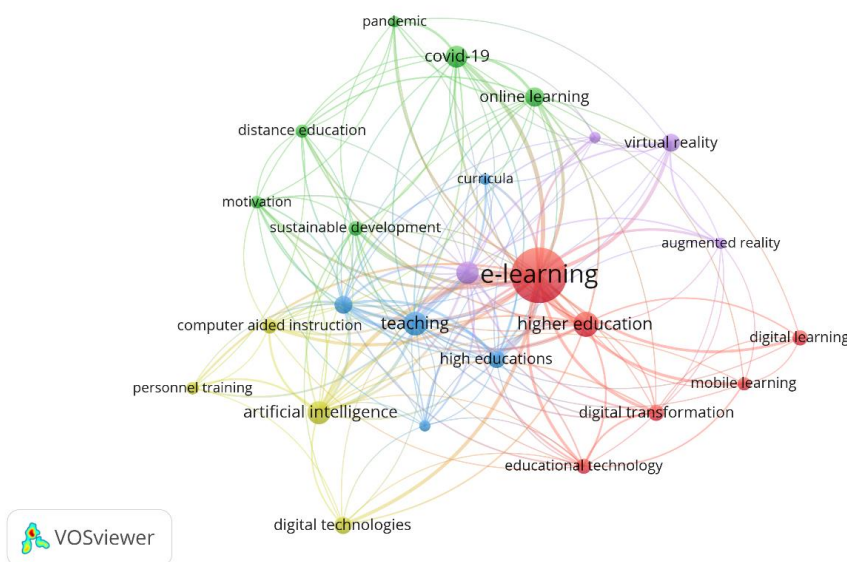
Penelitian ini menggunakan pendekatan bibliometrik kuantitatif untuk memetakan dan memvisualisasikan jaringan pengetahuan dalam penelitian e-learning. Data bibliografis diperoleh dari basis data Scopus, yang dipilih karena cakupannya yang luas dan reputasinya sebagai salah satu sumber publikasi ilmiah bereputasi internasional. Proses pencarian data dilakukan dengan menggunakan kata kunci utama "e-learning", "online learning", dan "digital learning" yang ditelusuri pada judul, abstrak, dan kata kunci artikel. Rentang waktu publikasi disesuaikan dengan tujuan penelitian untuk menangkap dinamika perkembangan riset e-learning secara longitudinal. Jenis dokumen yang dianalisis dibatasi pada artikel jurnal dan prosiding konferensi yang telah melalui proses peer-review, guna menjamin kualitas dan konsistensi data Penelitian (Donthu et al., 2021).

Data bibliografis yang telah diekspor dari Scopus dalam format .csv selanjutnya dianalisis menggunakan perangkat lunak VOSviewer versi terbaru. Analisis difokuskan pada beberapa teknik utama, yaitu co-occurrence analysis untuk mengidentifikasi keterkaitan antar kata kunci dan membentuk kluster tematik penelitian e-learning, co-authorship analysis untuk memetakan pola kolaborasi antar penulis dan institusi, serta co-citation analysis untuk mengungkap struktur intelektual dan referensi kunci dalam bidang e-learning. Parameter analisis, seperti ambang batas minimum kemunculan kata kunci dan jumlah sitasi, ditetapkan secara proporsional agar visualisasi

jaringan yang dihasilkan tetap informatif dan tidak bias terhadap publikasi tertentu (van Eck & Waltman, 2010).

Hasil analisis divisualisasikan dalam bentuk network visualization, overlay visualization, dan density visualization untuk memberikan gambaran yang komprehensif mengenai struktur dan evolusi penelitian e-learning. Network visualization digunakan untuk menunjukkan hubungan dan kluster antar elemen penelitian, overlay visualization untuk menganalisis perkembangan topik berdasarkan dimensi waktu, sedangkan density visualization digunakan untuk mengidentifikasi area penelitian yang paling intensif dan dominan. Interpretasi visualisasi dilakukan secara deskriptif-analitis dengan mengaitkan temuan bibliometrik pada konteks teoritis dan empiris penelitian e-learning, sehingga mampu memberikan pemahaman yang mendalam mengenai pola, tren, serta arah perkembangan riset di bidang pembelajaran digital.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN



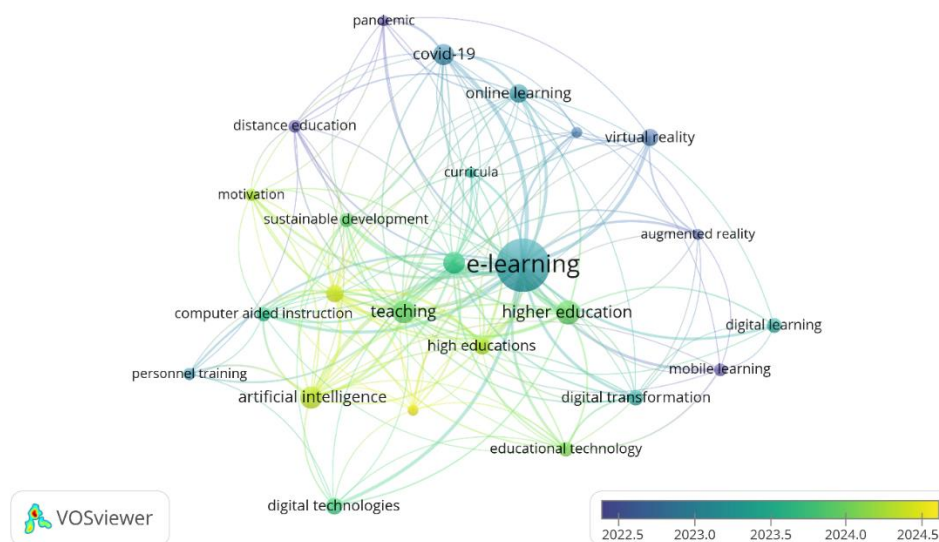
Gambar 1. Visualisasi Jaringan

Sumber: Data Diolah, 2026

Gambar 1 menunjukkan bahwa “e-learning” menempati posisi paling sentral dengan ukuran node terbesar, menandakan frekuensi kemunculan tertinggi sekaligus peran kunci sebagai konsep inti dalam penelitian. Posisi sentral ini memperlihatkan bahwa e-learning berfungsi sebagai hub konseptual yang mengaitkan berbagai topik lain, baik yang bersifat pedagogis, teknologi, maupun kontekstual. Kepadatan garis koneksi di sekitar node e-learning mengindikasikan tingginya tingkat keterkaitan antar konsep, yang mencerminkan karakter multidisipliner dan integratif dari riset e-learning dalam literatur global. Kluster berwarna merah merepresentasikan fokus penelitian yang berkaitan dengan pendidikan tinggi dan transformasi digital, yang ditunjukkan oleh keterkaitan erat antara kata kunci seperti higher education, digital transformation, educational technology, mobile learning, dan digital learning. Kluster ini mengindikasikan bahwa institusi pendidikan tinggi menjadi konteks dominan dalam adopsi dan pengembangan e-learning, terutama dalam kerangka transformasi sistem pembelajaran berbasis teknologi digital. Kuatnya

hubungan antar kata kunci dalam kluster ini menunjukkan bahwa e-learning sering diposisikan sebagai instrumen strategis untuk mendorong modernisasi dan inovasi pendidikan tinggi.

Kluster hijau memperlihatkan dimensi kontekstual dan situasional dari penelitian e-learning, yang ditandai oleh kata kunci seperti covid-19, pandemic, distance education, online learning, motivation, dan sustainable development. Kemunculan kluster ini mencerminkan lonjakan penelitian e-learning selama dan pasca pandemi COVID-19, di mana e-learning menjadi solusi utama untuk menjaga keberlanjutan proses pendidikan. Keterkaitan dengan aspek motivasi dan pembangunan berkelanjutan menunjukkan bahwa penelitian tidak hanya menyoroti aspek teknis, tetapi juga dampak sosial, psikologis, dan keberlanjutan dari implementasi e-learning. Kluster kuning dan biru menyoroti integrasi teknologi cerdas dan praktik pedagogis, yang ditandai oleh kata kunci seperti artificial intelligence, computer aided instruction, digital technologies, teaching, dan personnel training. Kluster ini menunjukkan arah penelitian yang berfokus pada pemanfaatan teknologi canggih khususnya kecerdasan buatan untuk meningkatkan efektivitas pengajaran, personalisasi pembelajaran, serta pelatihan profesional. Posisi kluster ini yang relatif dekat dengan node e-learning menegaskan bahwa pendekatan berbasis AI dan teknologi digital semakin dipandang sebagai komponen penting dalam evolusi sistem pembelajaran elektronik. Sementara itu, kluster ungu yang mencakup virtual reality dan augmented reality menunjukkan arah riset yang lebih spesifik dan berkembang, terutama terkait pembelajaran imersif dan pengalaman belajar berbasis simulasi. Meskipun ukuran node pada kluster ini relatif lebih kecil, keberadaannya yang terhubung langsung dengan e-learning dan pendidikan tinggi mengindikasikan potensi pertumbuhan riset di masa depan.



Gambar 3. *Overlay Visualization*

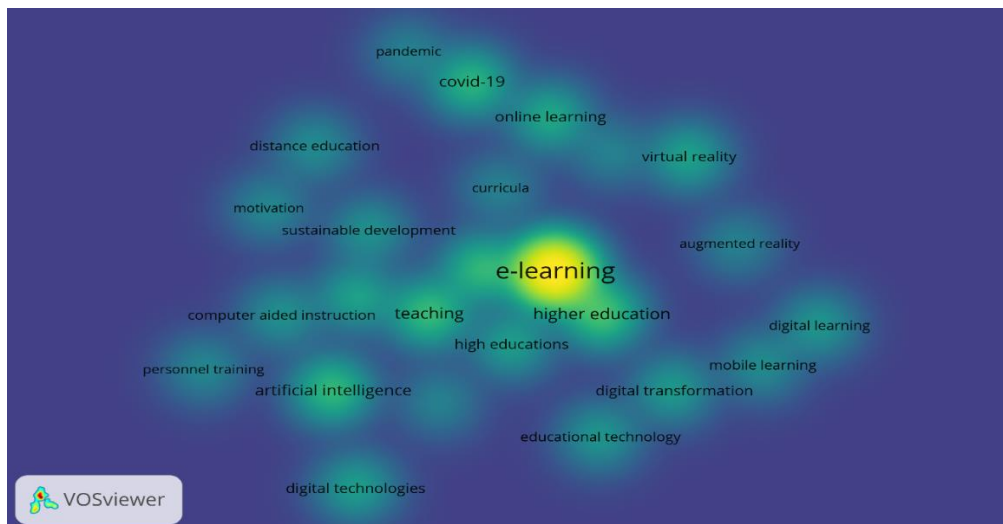
Sumber: Data Diolah, 2026

Gambar 3 menunjukkan adanya pergeseran temporal fokus penelitian e-learning yang cukup jelas dalam beberapa tahun terakhir. Warna node yang lebih gelap (biru-ungu) merepresentasikan topik-topik yang lebih awal berkembang, seperti distance education, pandemic, dan covid-19. Hal ini menegaskan bahwa lonjakan awal riset e-learning sangat dipicu oleh kebutuhan pembelajaran darurat selama pandemi, di mana e-learning dan online learning menjadi

solusi utama untuk menjaga keberlangsungan proses pendidikan. Topik-topik ini berperan sebagai fondasi awal dalam perkembangan riset e-learning kontemporer. Selanjutnya, node berwarna hijau hingga hijau terang menunjukkan tema-tema yang berkembang pada fase transisi, seperti teaching, higher education, curricula, dan educational technology. Pada fase ini, perhatian penelitian bergeser dari respons krisis menuju penguatan kualitas pedagogis dan integrasi e-learning secara lebih sistematis dalam pendidikan tinggi. Keterkaitan yang kuat antara e-learning, pengajaran, dan pendidikan tinggi mengindikasikan bahwa fokus riset mulai menekankan efektivitas, desain pembelajaran, serta keselarasan kurikulum dengan teknologi digital. Node berwarna kuning yang lebih cerah mencerminkan topik-topik mutakhir dan berpotensi menjadi agenda riset masa depan, seperti artificial intelligence, digital technologies, digital transformation, serta integrasi mobile learning. Kemunculan tema-tema ini menunjukkan arah evolusi penelitian e-learning menuju pemanfaatan teknologi cerdas dan transformasi digital yang lebih mendalam.

Tabel 1. *Top Cited Documents*

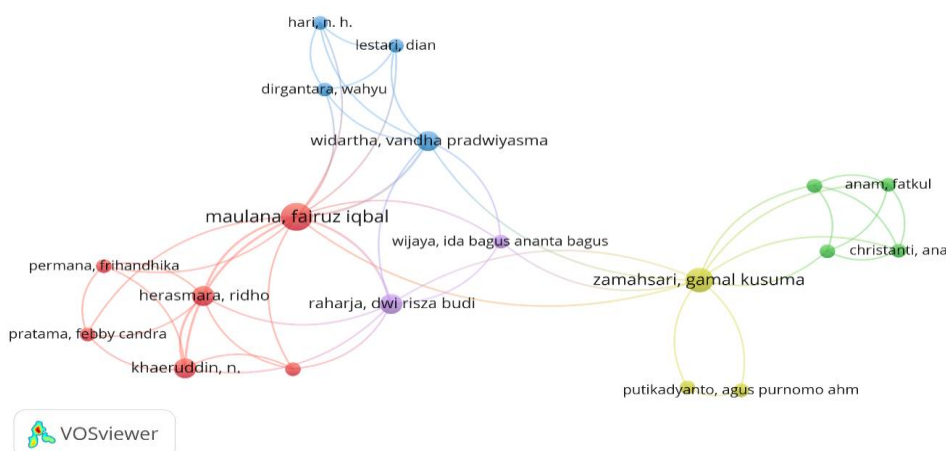
Citations	Authors and year	Title
207	(Gamage et al., 2022)	A systematic review on trends in using Moodle for teaching and learning
179	(Zhang et al., 2022)	Academia's responses to crisis: A bibliometric analysis of literature on online learning in higher education during COVID-19
114	(Goksu, 2021)	Bibliometric mapping of mobile learning
89	(Martins et al., 2024)	A bibliometric analysis and visualization of e-learning adoption using VOSviewer
76	(Nadi-Ravandi & Batooli, 2022)	Gamification in education: A scientometric, content and co-occurrence analysis of systematic review and meta-analysis articles
69	(Prahani et al., 2022)	Artificial Intelligence in Education Research During the Last Ten Years: A Review and Bibliometric Study
64	(Kaur et al., 2022)	A Survey of Smart Classroom Literature
62	(Aristovnik et al., 2023)	Impact of the COVID-19 pandemic on online learning in higher education: a bibliometric analysis
61	(Abuhassna et al., 2023)	Trends on Using the Technology Acceptance Model (TAM) for Online Learning: A Bibliometric and Content Analysis
60	(Agarwal et al., 2022)	Chatbots and virtual assistants: a bibliometric analysis



Gambar 3. Visualisasi Densitas

Sumber: Data Diolah, 2026

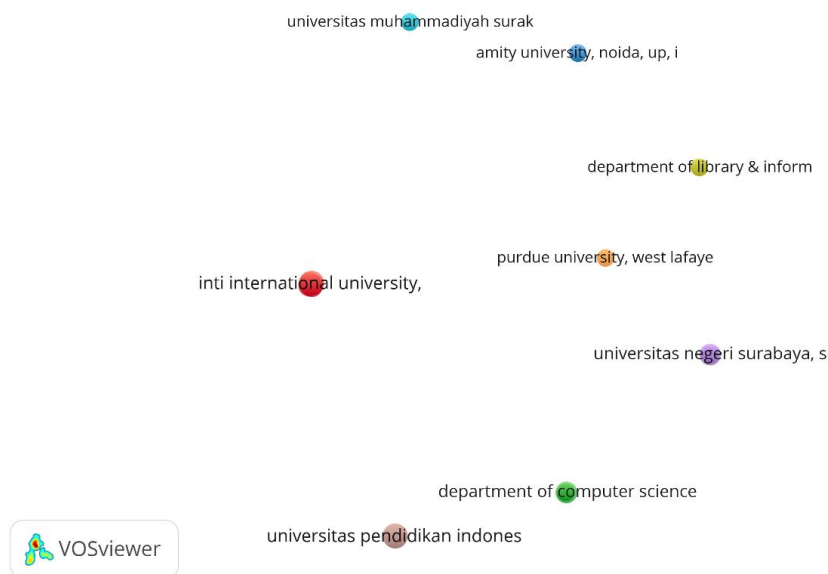
Gambar 3 di atas menunjukkan bahwa “e-learning” merupakan konsep dengan intensitas penelitian tertinggi, yang ditandai oleh warna paling terang dan konsentrasi kepadatan terbesar di pusat peta. Hal ini menegaskan posisi e-learning sebagai fokus utama dan poros sentral dalam literatur pembelajaran digital. Kepadatan tinggi di sekitar kata kunci seperti higher education, teaching, dan high educations menunjukkan bahwa penelitian e-learning paling banyak berfokus pada konteks pendidikan tinggi dan praktik pengajaran, sekaligus mencerminkan perhatian besar peneliti terhadap integrasi e-learning dalam sistem pembelajaran formal. Di sisi lain, area dengan kepadatan menengah hingga rendah yang ditandai oleh warna hijau hingga biru menggambarkan tema-tema pendukung dan berkembang, seperti artificial intelligence, digital transformation, mobile learning, serta teknologi imersif seperti virtual reality dan augmented reality. Topik-topik ini memiliki intensitas penelitian yang lebih rendah dibandingkan tema inti, namun posisinya yang masih terhubung dengan pusat jaringan menunjukkan potensi besar untuk pengembangan riset lanjutan.



Gambar 4. Visualisasi Kepenulisan

Sumber: Data Diolah, 2026

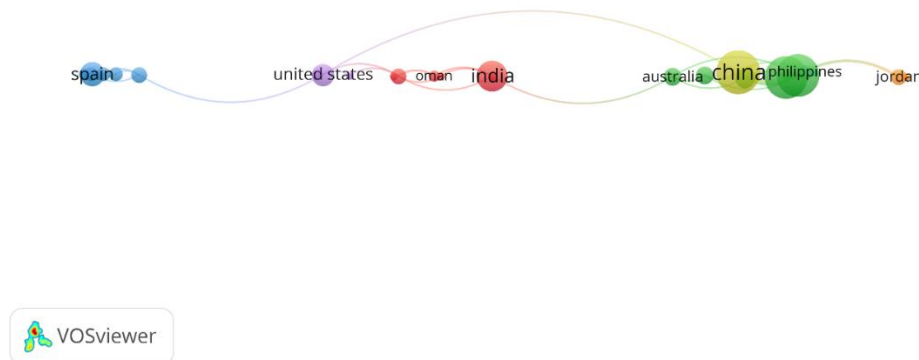
Gambar 4 menunjukkan adanya beberapa klaster kolaborasi penulis yang relatif terpisah namun saling terhubung melalui aktor kunci. Penulis Maulana, Fairuz Iqbal dan Zamahsari, Gamal Kusuma tampak sebagai node sentral dalam klaster masing-masing, yang berperan sebagai penghubung utama dalam jaringan kolaborasi penelitian e-learning. Klaster berwarna merah dan biru mencerminkan kolaborasi intens dalam kelompok peneliti tertentu, sementara klaster hijau dan kuning menunjukkan kolaborasi yang lebih kecil dan spesifik. Keterkaitan antar klaster melalui beberapa penulis penghubung mengindikasikan bahwa kolaborasi penelitian e-learning masih bersifat terfragmentasi, dengan peluang besar untuk penguatan jejaring lintas kelompok dan institusi guna meningkatkan integrasi dan dampak penelitian di bidang ini.



Gambar 5. Visualisasi Institusi

Sumber: Data Diolah, 2026

Gambar 5 menunjukkan bahwa kolaborasi penelitian e-learning masih bersifat tersebar dan belum membentuk jaringan institusional yang terintegrasi secara kuat. Setiap institusi — seperti INTI International University, Purdue University, Universitas Negeri Surabaya, Universitas Pendidikan Indonesia, serta Amity University tampak berdiri relatif terpisah tanpa koneksi kolaboratif yang dominan. Pola ini mengindikasikan bahwa penelitian e-learning lebih banyak dilakukan dalam lingkup institusi masing-masing atau kolaborasi terbatas, sehingga membuka peluang besar untuk penguatan kerja sama lintas universitas dan lintas negara guna memperkaya perspektif, meningkatkan kualitas riset, dan memperluas dampak global penelitian di bidang e-learning.



Gambar 6. Visualisasi Negara

Sumber: Data Diolah, 2026

Gambar 6 di atas menunjukkan bahwa penelitian e-learning didominasi oleh beberapa negara kunci dengan tingkat produktivitas dan konektivitas yang berbeda. India dan China tampak sebagai node yang relatif besar dan sentral, menandakan kontribusi publikasi yang tinggi serta peran penting dalam jaringan riset global. Keterhubungan China dengan negara-negara seperti Australia dan Philippines menunjukkan adanya kolaborasi regional yang cukup aktif di kawasan Asia-Pasifik. Sementara itu, negara-negara seperti United States, Spain, Oman, dan Jordan berada pada posisi yang lebih perifer dengan koneksi terbatas, mengindikasikan bahwa kolaborasi lintas kawasan masih belum optimal. Pola ini memperlihatkan peluang strategis untuk memperkuat kerja sama internasional yang lebih seimbang dan terintegrasi guna mendorong pertukaran pengetahuan dan inovasi dalam penelitian e-learning secara global.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis bibliometrik dan visualisasi jaringan pengetahuan menggunakan VOSviewer, dapat disimpulkan bahwa penelitian e-learning telah berkembang menjadi bidang kajian yang matang, multidisipliner, dan terus berevolusi mengikuti dinamika teknologi dan kebutuhan pendidikan global. E-learning muncul sebagai konsep inti yang menghubungkan berbagai tema utama, dengan dominasi konteks pendidikan tinggi, praktik pengajaran, serta transformasi digital sebagai fokus penelitian. Perkembangan temporal menunjukkan pergeseran dari kajian responsif berbasis pandemi menuju agenda riset yang lebih inovatif, seperti pemanfaatan kecerdasan buatan, teknologi digital, dan pembelajaran imersif. Meskipun demikian, pola kolaborasi penulis, institusi, dan negara masih relatif terfragmentasi, sehingga membuka peluang besar untuk penguatan jejaring riset lintas disiplin dan lintas negara. Temuan ini menegaskan pentingnya pendekatan visualisasi jaringan pengetahuan dalam memahami struktur intelektual dan arah masa depan penelitian e-learning, sekaligus memberikan dasar strategis bagi pengembangan riset dan kebijakan pembelajaran digital yang lebih terintegrasi dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abuhassna, H., Yahaya, N., Zakaria, M., Zaid, N. M., Samah, N. A., Awae, F., Nee, C. K., & Alsharif, A. H. (2023). Trends on using the technology acceptance model (TAM) for online learning: a bibliometric and content analysis. *International Journal of Information and Education Technology*, 13(1), 131–142.
- Agarwal, S., Agarwal, B., & Gupta, R. (2022). Chatbots and virtual assistants: a bibliometric analysis. *Library Hi Tech*, 40(4), 1013–1030.
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). A brief introduction to bibliometrix. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959–975.
- Aristovnik, A., Karampelas, K., Umek, L., & Ravšelj, D. (2023). Impact of the COVID-19 pandemic on online learning in higher education: a bibliometric analysis. *Frontiers in Education*, 8, 1225834.
- Chin, C., & Brown, D. E. (2000). Learning in science: A comparison of deep and surface approaches. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 37(2), 109–138.
- 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.
- Fitriani, A., Rosidah, R., & Zafrullah, Z. (2023). Biblioshiny: Implementation of Artificial Intelligence in Education (1976-2023). *Journal of Technology Global*, 1(01 SE-Articles), 11–25.
- Gamage, S. H. P. W., Ayres, J. R., & Behrend, M. B. (2022). A systematic review on trends in using Moodle for teaching and learning. *International Journal of STEM Education*, 9(1), 9.
- Goksu, I. (2021). Bibliometric mapping of mobile learning. *Telematics and Informatics*, 56, 101491.
- Hmelo-Silver, C. E., & Chinn, C. A. (2015). Collaborative learning. In *Handbook of educational psychology* (pp. 363–377). Routledge.
- Kaur, A., Bhatia, M., & Stea, G. (2022). A survey of smart classroom literature. *Education Sciences*, 12(2), 86.
- Lalkaka, R. (2002). Technology business incubators to help build an innovation-based economy. *Journal of Change Management*, 3(2), 167–176. <https://doi.org/10.1080/714042533>
- Martins, J., Gonçalves, R., & Branco, F. (2024). A bibliometric analysis and visualization of e-learning adoption using VOSviewer. *Universal Access in the Information Society*, 23(3), 1177–1191.
- Nadi-Ravandi, S., & Batooli, Z. (2022). Gamification in education: A scientometric, content and co-occurrence analysis of systematic review and meta-analysis articles. *Education and Information Technologies*, 27(7), 10207–10238.
- Prahani, B., Rizki, I., Jatmiko, B., Suprpto, N., & Tan, A. (2022). Artificial intelligence in education research during the last ten years: A review and bibliometric study. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 17(8), 169–188.
- Sari, N. T. P., & Kusumawati, A. (2022). Literature Review : The Efforts To Strengthening of Micro, Small and Medium-Sized Enterprises (MSME) in Indonesia. *Asian Journal of Management, Entrepreneurship and Social Science*, 2(01 SE-Articles), 98–115.
- van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523–538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
- Zhang, L., Carter Jr, R. A., Qian, X., Yang, S., Rujimora, J., & Wen, S. (2022). Academia's responses to crisis: A bibliometric analysis of literature on online learning in higher education during COVID-19. *British Journal of Educational Technology*, 53(3), 620–646.
- Zupic, I., & Čater, T. (2015). Bibliometric methods in management and organization. *Organizational Research Methods*, 18(3), 429–472.