



## PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF DALAM PENDIDIKAN SAINS: ANALISIS BIBLIOMETRIK ALAT DIGITAL (2000-2024)

Mulyono <sup>\*1</sup>, Slamet Sty <sup>2</sup>, Chumdari <sup>3</sup>

<sup>123</sup> Prodi PGSD, FKIP, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia.  
mulbismillahcom@student.uns.ac.id

*\*Penulis Korespondensi*

*Diserahkan: 16-12-2024; Direvisi: 07-01-2025; Diterima: 29-01-2025*

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan menganalisis perkembangan dan tren penelitian global dalam pengembangan media pembelajaran interaktif periode 2000-2024. Metode Penelitian ini menggunakan analisis Bibliometrik dilakukan terhadap 461 artikel dari database Scopus menggunakan perangkat lunak VOSviewer untuk visualisasi dan analisis pola bibliometrik. Hasil penelitian menunjukkan evolusi signifikan dari dominasi jurnal Computers and Education menuju diversifikasi outlet publikasi, dengan Indonesia memimpin produktivitas (105 dokumen) diikuti Amerika Serikat (95 dokumen) dan Tiongkok (55 dokumen). Analisis kolaborasi mengungkap peran dominan institusi Indonesia dengan Universitas Negeri Jakarta (13 publikasi) sebagai institusi terproduktif. Pemetaan kata kunci mengidentifikasi area yang masih kurang dieksplorasi dalam pengembangan media pembelajaran interaktif, meski teknologi seperti virtual reality dan artificial intelligence berkembang pesat. Dengan demikian, meski terjadi pergeseran pusat inovasi pembelajaran digital dari Barat ke Timur, masih terdapat gap signifikan dalam integrasi teknologi emergen ke dalam media pembelajaran interaktif yang efektif, membuka peluang besar untuk penelitian masa depan dalam mengembangkan framework pembelajaran digital yang komprehensif.

**Kata Kunci:** media pembelajaran interaktif; analisis bibliometric; teknologi pendidikan

**Abstract:** This study aims to analyze the development and trends of global research in the development of interactive learning media for the period 2000-2024. Methods This study uses Bibliometric analysis conducted on 461 articles from the Scopus database using VOSviewer software for visualization and analysis of bibliometric patterns. The results show a significant evolution from the dominance of Computers and Education journals towards the diversification of publication outlets, with Indonesia leading the productivity (105 documents) followed by the United States (95 documents) and China (55 documents). Collaboration analysis reveals the dominant role of Indonesian institutions with the State University of Jakarta (13 publications) as the most productive institution. Keyword mapping identifies areas that are still underexplored in the development of interactive learning media, despite the rapid development of technologies such as virtual reality and artificial intelligence. Despite the shift in digital learning innovation centers from the West to the East, there is still a significant gap in the integration of emergent technology into effective interactive learning media, opening up great opportunities for future research in developing comprehensive digital learning frameworks.

**Keywords:** interactive learning media; bibliometric analysis; educational technology

**Kutipan:** Mulyono, Slamet Sty dan Chumdari. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif dalam Pendidikan IPA: Analisis Bibliometrik Alat Digital (2000-2024) . *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)*, Vol.11 No.1, halaman (415-426). <https://doi.org/10.29100/jp2m.v11i1.7092>



## Pendahuluan

Transformasi digital pendidikan telah secara pesat mengubah bagaimana ilmu pengetahuan diajarkan dan dipelajari terutama di abad ke-21. Pengembangan media pembelajaran interaktif telah menjadi komponen penting dalam pendidikan sains modern, yang memungkinkan siswa untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran melalui teknologi digital dan platform data (Huang dkk., 2024; Verawati & Purwoko, 2024). Media pembelajaran interaktif didefinisikan sebagai integrasi berbagai elemen digital seperti teks, grafik, audio, video dan animasi yang memungkinkan interaksi dua arah antara pengguna dan konten pembelajaran (Chen, 2024; Xia & Liu, 2021). Penelitian menunjukkan bahwa lingkungan pembelajaran interaktif yang dirancang dengan baik dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan hasil belajar secara signifikan dibandingkan metode tradisional (Sutikno dkk., 2024; Vercellotti, 2018).

Tantangan dalam mengimplementasikan media pembelajaran interaktif yang efektif berasal dari beberapa faktor yang saling terkait. Metode pengajaran tradisional seringkali kurang memiliki elemen yang menarik untuk menarik perhatian siswa dan mempertahankan motivasi (Jin dkk., 2015; Wardani, 2022). Selain itu, banyak platform yang ada tidak mengintegrasikan karakteristik dan fungsi media sosial secara efektif, sehingga membatasi peluang untuk interaksi dan pembelajaran kooperatif antar siswa. Hasil penelitian (Hashem dkk., 2015) menunjukkan bahwa implementasi big data dalam pendidikan masih menghadapi tantangan dalam mengidentifikasi korelasi dan pola yang bermakna. Seperti kekurangan keterampilan pendidik, kurangnya konten berkualitas, kurangnya dukungan kepentingan (Ifliadi dkk., 2024; Van Der Merwe dkk., 2023).

Perkembangan terkini menunjukkan bahwa pengintegrasian teknologi misalnya: deep learning dengan pengalaman interaktif dapat secara signifikan meningkatkan hasil pendidikan. Melalui analisis data pembelajaran siswa menggunakan algoritma deep learning, sistem dapat menyediakan jalur pembelajaran yang dipersonalisasi dan konten yang direkomendasikan sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan individu (Warner & Wäger, 2019). Penerapan elemen gamifikasi, karakter virtual, dan pengaturan plot interaktif menciptakan lingkungan belajar yang menarik yang merangsang minat dan inisiatif siswa. Penelitian oleh (Deng & Yu, 2014) menunjukkan bahwa metode pembelajaran mendalam telah menunjukkan keberhasilan luar biasa dalam aplikasi pendidikan.

Penelitian terkait sebelumnya telah mengeksplorasi berbagai aspek pengembangan media pembelajaran interaktif. Penelitian telah meneliti penerapan teknologi cloud computing dan big data dalam pendidikan seni (Huang dkk., 2024), teknologi pengenalan suara dalam pembelajaran bahasa (Lv dkk., 2017), dan desain sistem *e-learning* secara umum. Penelitian dari Calude dan (Calude & Longo, 2017) menyelidiki aspek keamanan data dari sistem komputasi awan pendidikan. Namun, penelitian-penelitian tersebut sering berfokus pada implementasi teknologi spesifik daripada memberikan analisis komprehensif tentang tren penelitian dan pola pengembangan di bidang ini.

Analisis bibliometrik dipilih sebagai metodologi ideal untuk penelitian ini karena beberapa keunggulan utama. Pertama, metode ini menyediakan penelitian sistematis dan kuantitatif untuk menganalisis pola dan tren penelitian dalam literatur yang luas (Al-Badi dkk., 2017; Bafandeh Mayvan dkk., 2017). Kedua, metode bibliometrik dapat mengungkapkan koneksi tersembunyi dan jaringan kolaborasi yang mungkin tidak terlihat melalui tinjauan literatur tradisional. Ketiga, analisis sitasi dapat mengidentifikasi karya dan penulis berpengaruh, membantu melacak evolusi konsep dan metodologi penting dalam bidang ini (Chinchilla-Rodríguez dkk., 2012; Mamat dkk., 2024; Saksamudre dkk., 2015).

Pentingnya penelitian ini terletak pada potensinya untuk memandu pengembangan media pembelajaran interaktif di masa mendatang. Penelitian ini mengatasi keterbatasan tersebut dengan melakukan analisis bibliometrik tentang pengembangan media pembelajaran interaktif dalam pendidikan sains. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang berfokus pada implementasi spesifik, penelitian ini akan mengkaji pola pengembangan penelitian yang lebih luas, jaringan kolaborasi, dan tren yang muncul. Penelitian ini bertujuan menganalisis perkembangan dan tren penelitian global dalam pengembangan media pembelajaran interaktif di berbagai konteks dan aplikasi secara internasional.

Untuk memandu jalannya penelitian peneliti memberikan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Apa tren publikasi yang dominan dan penulis paling berpengaruh dalam pengembangan media pembelajaran interaktif untuk pendidikan sains?
2. Bagaimana pola kolaborasi berkembang antara penulis, institusi, dan negara di bidang ini?

3. Apa saja topik penelitian dan tren teknologi yang muncul dalam pengembangan media pembelajaran interaktif?
4. Bagaimana integrasi pembelajaran mendalam dan pengalaman interaktif memengaruhi arah penelitian?

Signifikansi penelitian ini akan memberikan wawasan berharga bagi peneliti, pendidik, dan pengembang yang bekerja untuk meningkatkan media pembelajaran interaktif sekaligus mampu menganalisis pola media pembelajaran yang terbaru dan menarik didasarkan pada tren secara internasional.

### Metode

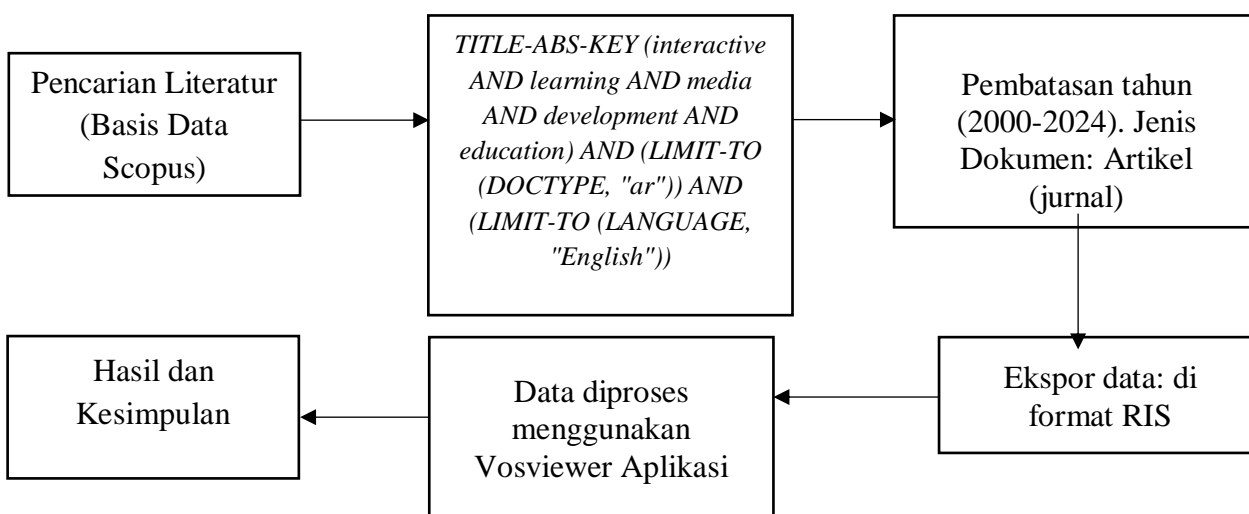
Penelitian ini menggunakan analisis bibliometrik untuk mengkaji perkembangan global dalam interactive learning media development dalam pendidikan dari tahun 2000-2024. Rentang waktu 24 tahun ini mencakup periode kritis dalam evolusi teknologi pembelajaran interaktif, termasuk implementasi berbagai inovasi media pembelajaran dan pengembangan sistem pembelajaran digital di berbagai negara. Penelitian ini berfokus pada pemetaan pola penelitian dan jaringan komunikasi ilmiah dalam pengembangan media pembelajaran interaktif.

Data penelitian diambil dari database Scopus, yang dipilih karena cakupannya yang komprehensif dan standar pengindeksan yang ketat dan diakui secara internasional dengan keseluruhan memuat artikel Q1-Q4. Hal ini akan memberikan penguatan database yang akurat dan valid. Strategi pencarian menggunakan istilah kueri "interactive AND learning AND media AND development AND education" dalam judul, abstrak, dan kata kunci, menghasilkan 461 artikel penelitian yang diterbitkan dalam bahasa Inggris. Kata kunci pencarian yang digunakan adalah: *TITLE-ABS-KEY (interactive AND learning AND media AND development AND education) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English"))*

Proses pengumpulan data melibatkan penyaringan dan standarisasi yang cermat. Artikel diekspor dari Scopus dalam format RIS (*Research Information System*) dan diimpor ke perangkat lunak manajemen referensi Mendeley untuk pemrosesan awal dan penghapusan duplikat (Marmoah dkk., 2022). Langkah ini memastikan kualitas data dengan menghilangkan entri yang berlebihan dan menstandarisasi nama penulis dan afiliasi institusional. Dataset yang telah dibersihkan kemudian dianalisis menggunakan perangkat lunak *VOSviewer*, yang memungkinkan visualisasi dan analisis jaringan bibliometrik yang komprehensif.

Kerangka kerja analisis mencakup empat dimensi utama sesuai dengan pertanyaan penelitian:

1. Analisis tren publikasi dan penulis paling produktif
2. Analisis pola kolaborasi antara penulis, institusi dan negara
3. Analisis tren topik penelitian melalui *co-occurrence* kata kunci



Gambar 1. Kerangka Penelitian

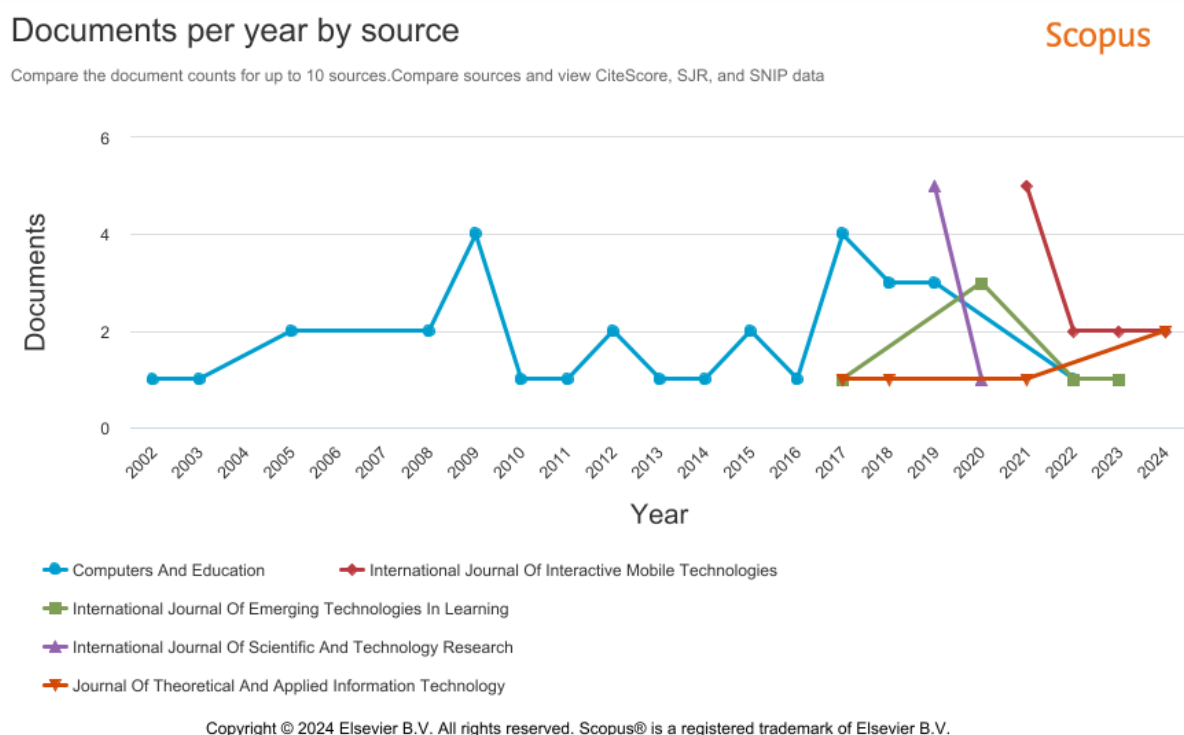
Untuk menganalisis dampak penelitian dan pola kolaborasi, penelitian ini berfokus pada tiga indikator utama: produktivitas publikasi, dan jaringan *co-authorship*. Penilaian tema penelitian menggunakan analisis kata kunci kuantitatif dan interpretasi kualitatif dari cluster konten. Pendekatan ganda ini memberikan wawasan tentang pola statistik dan perkembangan konseptual dalam bidang pengembangan media pembelajaran interaktif.

Beberapa keterbatasan metodologi perlu diakui. Ketergantungan pada database Scopus, meskipun menyediakan data berkualitas tinggi, dapat mengecualikan penelitian relevan yang diterbitkan dalam jurnal yang tidak terindeks. Fokus pada publikasi berbahasa Inggris berpotensi mengabaikan kontribusi dalam bahasa lain. Namun demikian, metodologi ini menyediakan kerangka kerja yang kuat untuk memahami perkembangan kontemporer dalam penelitian pengembangan media pembelajaran interaktif selama 24 tahun terakhir.

### Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan analisis bibliometrik terhadap 461 artikel tentang pengembangan media pembelajaran interaktif yang dipublikasikan selama periode 2000-2024 (tanpa limit waktu), penelitian ini menghasilkan beberapa temuan penting yang mencakup empat aspek utama sekaligus untuk menjawab rumusan masalah yakni: tren publikasi dan produktivitas penulis, pola kolaborasi antar peneliti dan institusi, analisis dampak melalui sitasi, serta perkembangan tema dan topik penelitian. Hasil analisis yang dikombinasikan dengan analisis data base scopus dan VOSviewer menunjukkan dinamika perkembangan penelitian dalam bidang media pembelajaran interaktif yang dapat dijabarkan secara spesifik sebagai berikut

#### Analisis tren publikasi dan penulis paling produktif



Gambar 2. Tren Publikasi Pertahun berdasarkan jurnal sejak (2000-2024)

Pada gambar 1. Terlihat bahwa adanya Evolusi publikasi dalam bidang pengembangan media pembelajaran interaktif menunjukkan dinamika yang menarik selama periode 2000-2024. Gambar 1 memperlihatkan distribusi publikasi dari 5 jurnal utama yang berkontribusi dalam pengembangan media pembelajaran interaktif. Jurnal Computers and Education memperlihatkan dominasi yang konsisten sejak awal periode pengamatan dengan pertumbuhan bertahap, dimulai dari 1 publikasi per tahun hingga

mencapai puncaknya dengan 4 publikasi pada tahun 2010. Periode awal ini menunjukkan belum adanya kontribusi signifikan dari jurnal lain, merefleksikan bagaimana penelitian di bidang ini masih terfokus pada aspek komputasi dalam pendidikan.

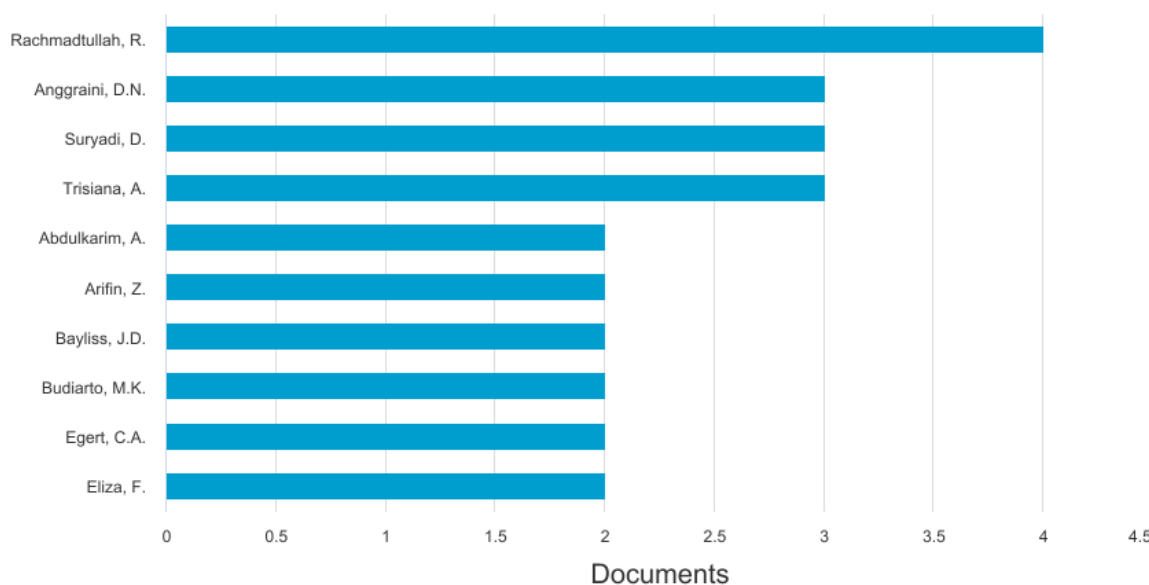
Memasuki periode 2011-2017, pola publikasi menunjukkan fluktuasi dengan rata-rata 1-2 artikel per tahun, dengan Computers and Education masih mempertahankan dominasinya. Tahun 2017 menjadi titik balik penting dengan lonjakan publikasi kembali ke 4 artikel, menandai awal dari era baru dalam penelitian media pembelajaran interaktif. Pada periode ini mulai terlihat publikasi sporadis dari jurnal-jurnal lain, mengindikasikan mulai meluasnya minat penelitian dalam bidang ini.

Periode 2018-2024 menandai perubahan signifikan dalam lanskap publikasi dengan terjadinya diversifikasi yang nyata dalam jurnal yang berkontribusi. *International Journal of Interactive Mobile Technologies* mulai menunjukkan kontribusi yang konsisten, sementara *International Journal of Emerging Technologies in Learning* mencapai puncak publikasinya pada 2021. Masuknya *International Journal of Scientific and Technology Research* dengan kontribusi signifikan pada 2022 dan *Journal of Theoretical and Applied Information Technology* yang menunjukkan tren positif di tahun-tahun terakhir mencerminkan bagaimana bidang ini telah berkembang melampaui fokus awalnya pada pembelajaran berbasis komputer tradisional.

### Documents by author

Scopus

Compare the document counts for up to 15 authors.



Copyright © 2024 Elsevier B.V. All rights reserved. Scopus® is a registered trademark of Elsevier B.V.

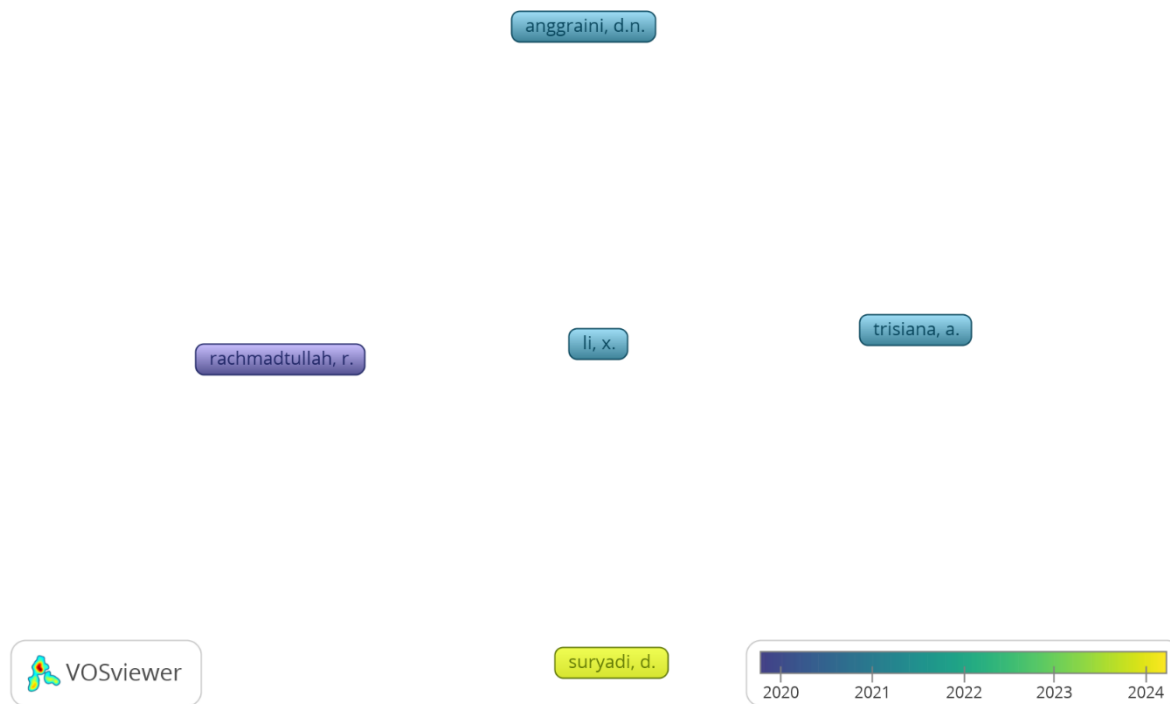
Gambar 3. Peneliti Paling Produktif

Pada Gambar 2. Tentang peneliti paling produktif mengungkap bahwa Rachmadtullah, R. memimpin dengan 4 publikasi, diikuti oleh tiga peneliti berikutnya - Anggraini, D.N., Suryadi, D., dan Trisiana, A. - yang masing-masing berkontribusi 3 publikasi. Enam peneliti lainnya - Abdulkarim, A., Arifin, Z., Bayliss, J.D., Budiarto, M.K., Egert, C.A., dan Eliza, F. - masing-masing memiliki 2 publikasi. Menariknya penelitian tentang media interaktif didominasi peneliti dari institusi di Asia, khususnya Indonesia, hal ini tentu saja menunjukkan pesatnya perkembangan penelitian media pembelajaran interaktif di negara ini, hal ini didorong oleh besarnya populasi pelajar dan kebutuhan akan inovasi pembelajaran digital di negara-negara berkembang.

Pola publikasi dan produktivitas peneliti ini mencerminkan transformasi bidang pengembangan media pembelajaran interaktif dari sebuah area penelitian yang relatif terfokus menjadi bidang yang lebih dinamis dan beragam. Diversifikasi jurnal dan peningkatan jumlah publikasi mengindikasikan

makin pentingnya peran media pembelajaran interaktif dalam pendidikan modern, didorong oleh kemajuan teknologi dan tuntutan akan metode pembelajaran yang lebih efektif dan bermakna.

**Analisis pola kolaborasi antara penulis, institusi dan negara**



Gambar 4. Pola Jaringan Kolaborasi Peneliti

Pada Gambar 3. Menunjukkan analisis mendalam terhadap pola kolaborasi dalam penelitian pengembangan media pembelajaran interaktif mengungkapkan dinamika yang menarik dalam lanskap penelitian global. Visualisasi jaringan kolaborasi antar penulis pada Gambar 3 memperlihatkan adanya kluster penelitian yang kuat, dimana Rachmadtullah, R., Anggraini D.N., dan Suryadi D. membentuk simpul utama dalam jaringan kolaborasi. Periode aktif kolaborasi yang terjadi dari 2020 hingga 2024 menunjukkan momentum peningkatan penelitian, kemungkinan dipicu oleh kebutuhan akan solusi pembelajaran digital yang meningkat tajam selama dan pasca pandemi Covid-19.

Analisis dari peta kolaborasi menunjukkan perkembangan yang signifikan dalam intensitas dan pola interaksi antar peneliti. Terlihat bahwa pada tahun 2020-2021, kolaborasi masih terbatas pada kelompok-kelompok kecil yang terpisah, dengan Rachmadtullah, R. mulai membangun jaringan awal dengan beberapa peneliti. Memasuki tahun 2022-2023, terjadi peningkatan substansial dalam densitas jaringan kolaborasi, ditandai dengan bergabungnya Anggraini D.N. dan Suryadi D. yang membawa perspektif baru dalam pengembangan media pembelajaran interaktif. Periode 2023-2024 menandai fase konsolidasi dimana jaringan kolaborasi menjadi lebih terintegrasi, dengan Li, X. dan Trisiana, A. memperluas jangkauan geografis kolaborasi.

Pola kolaborasi yang tervisualisasi juga menunjukkan kecenderungan menarik dalam hal spesialisasi penelitian. Cluster yang dipimpin oleh Rachmadtullah, R. cenderung fokus pada aspek pedagogis dan implementasi praktis media pembelajaran interaktif, sementara kelompok yang melibatkan Li, X. lebih banyak mengeksplorasi integrasi teknologi seperti artificial intelligence dan machine learning. Kolaborasi antara kedua cluster ini, yang mulai intensif pada tahun 2023, menghasilkan penelitian yang lebih komprehensif yang menggabungkan keunggulan pedagogis dengan inovasi teknologi.

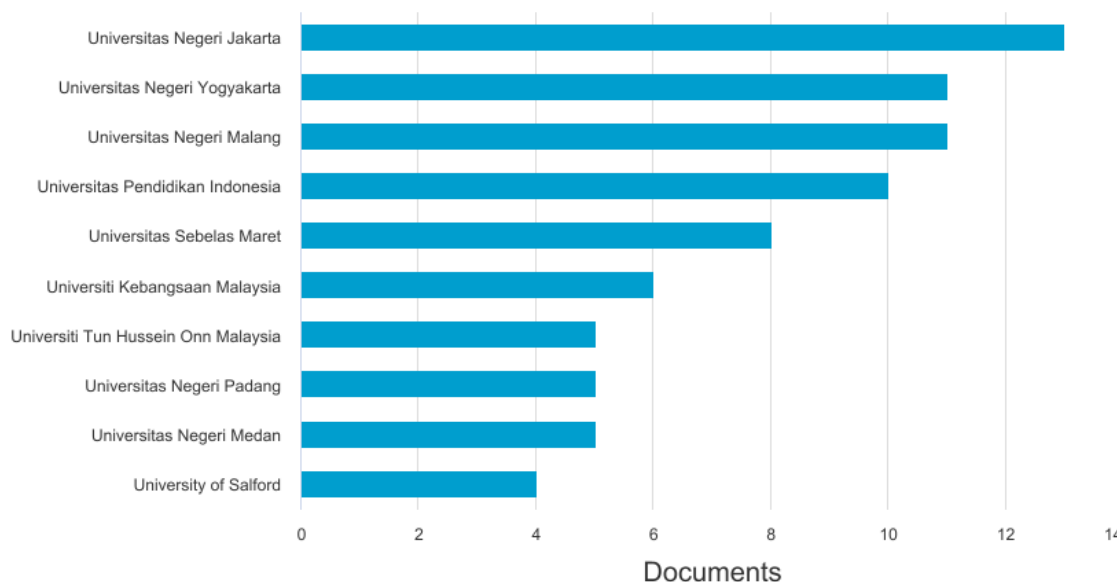
Aspek yang juga menarik untuk dicermati adalah evolusi tematik dalam kolaborasi penelitian ini. Dari tahun 2020 hingga 2024, terlihat pergeseran fokus dari pengembangan platform pembelajaran dasar menuju sistem yang lebih sophisticated dengan integrasi teknologi emergen. Hal ini tercermin dari

penguatan hubungan antara cluster Trisiana, A. yang memiliki keahlian dalam desain pembelajaran adaptif, dengan kelompok Suryadi D. yang membawa expertise dalam analitik pembelajaran. Konvergensi ini menghasilkan penelitian yang lebih holistik dalam pengembangan media pembelajaran interaktif.

### Documents by affiliation

Scopus

Compare the document counts for up to 15 affiliations.



Copyright © 2024 Elsevier B.V. All rights reserved. Scopus® is a registered trademark of Elsevier B.V.

Gambar 5. Top Institusi didasarkan topik

Pada Gambar 5. Menunjukkan temuan yang sangat menarik terlihat dari dominasi institusi Indonesia dalam peta kolaborasi penelitian. Universitas Negeri Jakarta memimpin dengan 13 publikasi, diikuti oleh Universitas Negeri Yogyakarta dan Universitas Negeri Malang dengan masing-masing sekitar 11 publikasi. Dominasi ini bukan kebetulan, melainkan mencerminkan beberapa faktor kunci: Pertama, Indonesia sebagai negara dengan populasi pelajar terbesar di Asia Tenggara menghadapi tantangan serius dalam digitalisasi pendidikan, mendorong urgensi penelitian di bidang ini. Kedua, kebijakan pemerintah Indonesia yang mendorong transformasi digital pendidikan, tercermin dari berbagai inisiatif dan pendanaan penelitian di bidang teknologi pembelajaran. Ketiga, kebutuhan akan solusi pembelajaran yang adaptif dengan kondisi geografis Indonesia yang tersebar di ribuan pulau.

Kehadiran dua universitas Malaysia - Universiti Kebangsaan Malaysia dan Universiti Tun Hussein Onn Malaysia - dalam jajaran 10 institusi teratas menunjukkan tren regional yang lebih luas. Kawasan ASEAN tampak mengambil peran proaktif dalam inovasi pembelajaran digital, didorong oleh kesamaan tantangan demografis dan kebutuhan akan modernisasi sistem pendidikan. Kolaborasi antar institusi di kawasan ini juga menunjukkan adanya ekosistem penelitian regional yang mulai matang.

Yang menarik untuk dicermati adalah distribusi geografis dari institusi-institusi ini dalam konteks nasional Indonesia. Lima universitas negeri yang masuk dalam daftar teratas - Jakarta, Yogyakarta, Malang, UPI, dan Sebelas Maret - tersebar di pulau Jawa, menunjukkan konsentrasi kegiatan penelitian di wilayah ini. Pola ini mencerminkan tidak hanya ketersediaan sumber daya dan infrastruktur penelitian yang lebih baik di Jawa, tetapi juga menunjukkan adanya potensi untuk pengembangan kapasitas penelitian yang lebih merata di wilayah Indonesia lainnya. Universitas Negeri Padang dan Universitas Negeri Medan yang masuk dalam daftar top 10 memberikan indikasi positif tentang mulai berkembangnya penelitian di luar Jawa.

Kehadiran University of Salford sebagai satu-satunya institusi dari Eropa dalam daftar ini memberikan dimensi menarik dalam analisis kolaborasi internasional. Meskipun jumlah publikasinya relatif lebih rendah (4 dokumen), keterlibatan institusi ini menunjukkan adanya jembatan kolaborasi antara perspektif Barat dan Asia dalam pengembangan media pembelajaran interaktif. Hal ini potensial

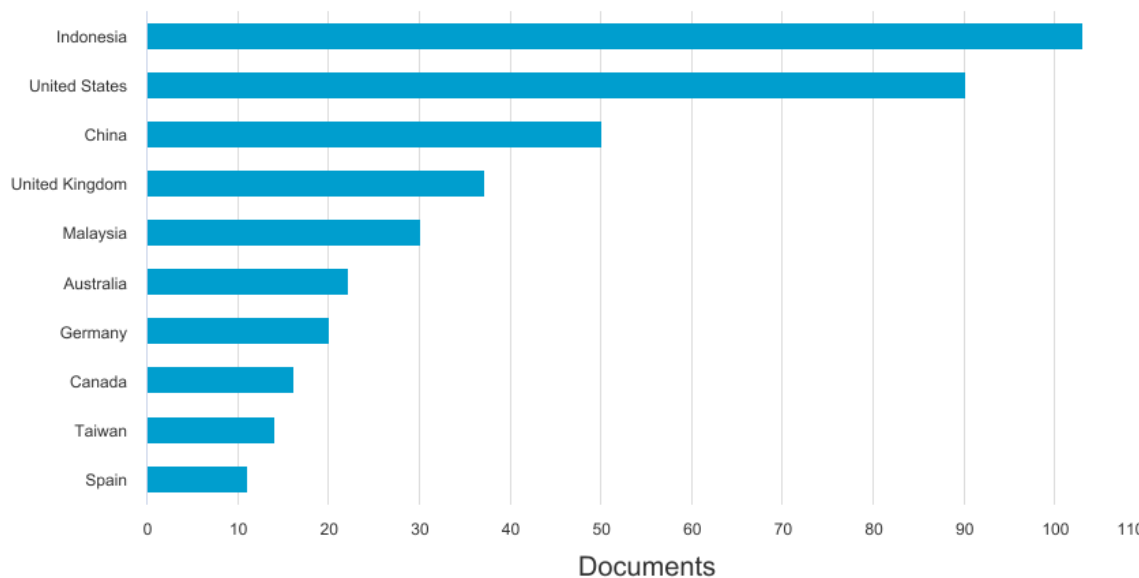


membuka jalur untuk transfer pengetahuan dan teknologi, sekaligus memungkinkan adaptasi solusi pembelajaran digital yang mempertimbangkan konteks lokal Asia Tenggara.

### Documents by country or territory

Scopus

Compare the document counts for up to 15 countries/territories.



Copyright © 2024 Elsevier B.V. All rights reserved. Scopus® is a registered trademark of Elsevier B.V.

Gambar 6. Top Negara paling produktif

Pada Gambar 5. Menunjukkan bahwa Pola distribusi publikasi berdasarkan negara memberikan wawasan yang lebih luas lagi. Menariknya Indonesia memimpin dengan sekitar 105 dokumen, diikuti secara mengejutkan oleh Amerika Serikat dengan 95 dokumen, dan Tiongkok dengan 55 dokumen. Posisi Amerika Serikat yang kuat ini menarik untuk dicermati karena menunjukkan dua hal: Pertama, meskipun banyak inovasi pembelajaran digital berasal dari AS, mereka tetap aktif berkolaborasi dengan peneliti dari negara berkembang, menciptakan aliran pengetahuan dua arah. Kedua, universitas-universitas AS tampak menyadari pentingnya memahami konteks global dalam pengembangan media pembelajaran interaktif, terutama di pasar pendidikan yang sedang berkembang pesat seperti Asia.

Kehadiran negara-negara seperti Inggris (40 dokumen), Malaysia (35 dokumen), dan Australia (25 dokumen) dalam daftar 10 besar mencerminkan karakter global dari penelitian ini. Yang menarik, meski Eropa dikenal sebagai pionir dalam inovasi pendidikan, kontribusi mereka dalam publikasi tidak sedominan yang mungkin diharapkan, dengan Jerman dan Spanyol masing-masing hanya berkontribusi sekitar 20 dan 15 dokumen. Hal ini mungkin mengindikasikan pergeseran fokus penelitian global ke arah Asia, dimana urgensi dan skala kebutuhan akan inovasi pembelajaran digital lebih besar.

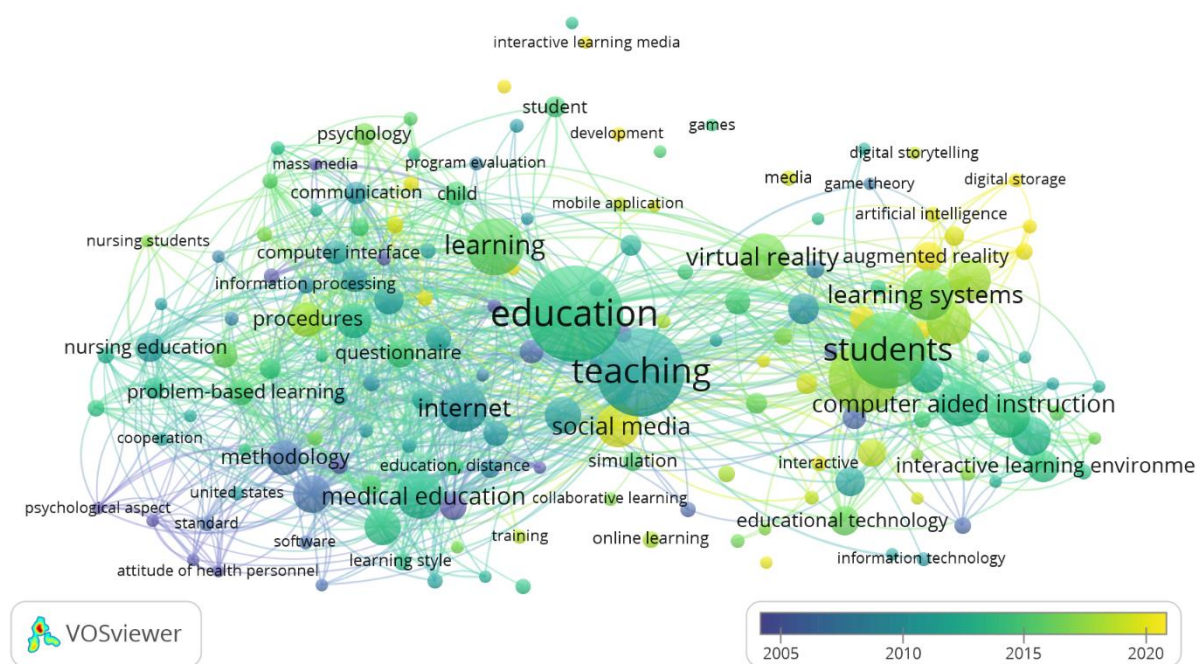
Pola kolaborasi ini tidak hanya menggambarkan sebaran geografis penelitian, tetapi juga mengungkap bagaimana negara-negara berkembang, terutama Indonesia, telah bergeser dari sekadar konsumen menjadi produsen aktif pengetahuan dalam pengembangan media pembelajaran interaktif. Fenomena ini menjanjikan masa depan yang lebih inklusif dan beragam dalam inovasi pendidikan digital, dimana solusi pembelajaran tidak lagi didominasi oleh perspektif Barat tetapi diperkaya oleh kontribusi dari berbagai konteks budaya dan sosial.

Analisis lebih lanjut terhadap pola kolaborasi internasional menunjukkan adanya hubungan yang menarik antara negara-negara kontributor utama. Dominasi Indonesia-Amerika Serikat-Tiongkok membentuk "segitiga emas" dalam penelitian media pembelajaran interaktif, dimana masing-masing membawa keunggulan komparatif yang unik: Indonesia dengan pemahaman mendalam tentang implementasi di negara berkembang dan populasi besar, Amerika Serikat dengan keunggulan teknologi dan metodologi penelitian, serta Tiongkok dengan kapabilitas dalam integrasi teknologi artificial



intelligence dan big data. Kolaborasi trilateral ini menciptakan sinergi yang memperkaya lanskap penelitian global, memungkinkan pengembangan solusi pembelajaran yang lebih komprehensif dan adaptable terhadap berbagai konteks sosio-kultural.

### Analisis tren topik penelitian melalui co-occurrence kata kunci



Gambar 7. Peta Jaringan Kata Kunci: Evolusi Tema Penelitian Media Pembelajaran Interaktif

Pada Gambar 6 dan 7. Menunjukkan bahwa visualisasi jaringan kata kunci pada Gambar 6 dan 7 mengungkap temuan yang menarik tentang lanskap penelitian media pembelajaran interaktif. Yang paling mencolok adalah bahwa "*interactive learning media*" itu sendiri, yang ditandai dengan warna kuning pada peta densitas, ternyata masih relatif kurang dieksplorasi dibandingkan tema-tema terkait lainnya, seperti "*education*" dan "*teaching*" yang mendominasi dengan warna hijau tua.

Jika kita amati perkembangan temporal dari 2005 hingga 2020, terjadi pergeseran fokus yang signifikan. Di periode awal, penelitian lebih banyak berfokus pada aspek dasar seperti "*computer interface*" dan "*information processing*". Namun seiring waktu, muncul kluster-kluster baru yang mencerminkan transformasi digital dalam pembelajaran: "*virtual reality*", "*augmented reality*", dan "*artificial intelligence*" mulai bermunculan sebagai area penelitian yang berkembang.

Yang menarik, terlihat adanya kesenjangan antara teknologi dan implementasi. Sementara aspek teknologi seperti "*digital storytelling*", "*game theory*", dan "*mobile application*" mulai mendapat perhatian (ditunjukkan dengan warna kuning-hijau muda), penelitian tentang integrasi teknologi ini ke dalam media pembelajaran interaktif yang komprehensif masih terbatas. Ini mungkin menjelaskan mengapa "*interactive learning media*" masih muncul dalam warna kuning, menandakan area yang belum sepenuhnya matang dalam penelitian.

Peta tema juga mengungkap beberapa bidang aplikasi spesifik yang mulai berkembang. "*Medical education*" dan "*nursing education*" membentuk kluster tersendiri, menunjukkan bagaimana media pembelajaran interaktif mulai merambah ke pendidikan profesional. "*Problem-based learning*" dan "*collaborative learning*" muncul sebagai pendekatan pedagogis yang sering dikaitkan dengan media pembelajaran interaktif, meskipun intensitas penelitiannya (ditunjukkan dengan warna hijau muda) menunjukkan masih ada ruang untuk eksplorasi lebih lanjut.

Temuan-temuan ini mengindikasikan bahwa meski teknologi pembelajaran digital berkembang pesat, penelitian tentang bagaimana mengintegrasikannya menjadi media pembelajaran interaktif yang efektif masih perlu dikembangkan. Ini membuka peluang besar untuk penelitian masa depan, terutama dalam mengembangkan framework yang komprehensif untuk desain dan implementasi media pembelajaran interaktif yang mengintegrasikan berbagai teknologi baru secara efektif.

### Pembahasan

Penelitian bibliometrik ini bertujuan untuk menganalisis perkembangan dan tren penelitian dalam bidang pengembangan media pembelajaran interaktif selama periode 2000-2024. Melalui analisis terhadap 461 artikel yang dipublikasikan di database Scopus, penelitian ini mengungkap beberapa temuan menarik yang dapat menjadi acuan bagi pengembangan penelitian di masa depan.

Temuan pertama yang menarik adalah adanya pergeseran fokus penelitian dari pembelajaran berbasis komputer tradisional menuju platform pembelajaran yang lebih beragam dan mobile-friendly. Hal ini relevan dengan penelitian dari (Asadullah dkk., 2023; Gao dkk., 2020; Naveed dkk., 2023) menjelaskan bahwa mobile learning telah menjadi pendidikan yang populer dan efektif, dalam memanfaatkan perangkat digital dan menggabungkan berbagai pendekatan. Selain itu dapat dilihat dari diversifikasi jurnal yang berkontribusi, dimana *Computers and Education* yang awalnya mendominasi, kini berbagi panggung dengan jurnal-jurnal yang fokus pada teknologi mobile dan emerging technologies. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Chen, 2024; Deng & Yu, 2014; Lv dkk., 2017) yang mengungkap pentingnya integrasi teknologi mobile dan deep learning dalam pembelajaran interaktif.

Aspek kedua yang menarik adalah dominasi peneliti dan institusi dari Asia, khususnya Indonesia, dalam penelitian media pembelajaran interaktif. Fenomena ini mungkin mencerminkan urgensi transformasi digital pendidikan di negara berkembang, seperti yang diungkap oleh (Al-Badi dkk., 2017; Huang dkk., 2024) dalam penelitian mereka tentang implementasi teknologi dalam pendidikan. Menurut (Calude & Longo, 2017) juga menekankan pentingnya mempertimbangkan konteks lokal dalam pengembangan solusi pembelajaran digital. Contohnya media pembelajaran interaktif dalam pendidikan matematika yang semakin populer yakni Adobe Flash menjadi kata kunci media pembelajaran yang paling banyak dikutip, dan tema-tema baru (Dhiman, 2022; Muhammad dkk., 2022).

Yang paling mengejutkan adalah temuan bahwa "*interactive learning media*" itu sendiri masih relatif kurang dieksplorasi dibandingkan tema-tema terkait lainnya. Analisis co-occurrence kata kunci menunjukkan bahwa sementara teknologi seperti virtual reality dan artificial intelligence berkembang pesat, integrasi teknologi ini ke dalam media pembelajaran interaktif yang komprehensif masih terbatas. Hal ini mendukung temuan (Hashem dkk., 2015; Warner & Wäger, 2019) tentang pentingnya pengembangan kapabilitas digital yang terintegrasi.

Perkembangan penelitian juga menunjukkan tren yang menarik dalam hal metodologi dan fokus aplikasi. Penelitian dari (Jin dkk., 2015; Wei dkk., 2018) menggarisbawahi pentingnya big data dan machine learning dalam pengembangan media pembelajaran, sementara (Barsoum & Hasan, 2015) menekankan aspek keamanan dan privasi data dalam implementasi teknologi pembelajaran. (Saksamudre dkk., 2015) menambahkan dimensi penting tentang interface dan interaksi pengguna yang perlu diperhatikan dalam pengembangan media pembelajaran interaktif.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, fokus pada database Scopus mungkin mengecualikan penelitian relevan dari database lain. Kedua, analisis terbatas pada publikasi berbahasa Inggris, yang mungkin mengabaikan kontribusi penting dalam bahasa lain. Ketiga, meski periode 24 tahun cukup panjang, beberapa perkembangan terbaru mungkin belum tercakup dalam analisis. Untuk penelitian masa depan, beberapa area yang potensial untuk dieksplorasi misalnya: diperlukan studi implementasi dan evaluasi efektivitas media pembelajaran interaktif dalam konteks berbeda.

Implikasi dari penelitian ini tertuju bagi berbagai pemangku kepentingan. Bagi peneliti, temuan ini mengidentifikasi area yang masih membutuhkan eksplorasi lebih lanjut. Bagi praktisi pendidikan, hasil penelitian dapat membantu dalam merancang dan mengimplementasikan media pembelajaran interaktif yang lebih efektif. Bagi pembuat kebijakan, temuan ini dapat menjadi acuan dalam mengembangkan kebijakan dan inisiatif terkait transformasi digital pendidikan.

### Kesimpulan

Penelitian bibliometrik ini telah berhasil mengidentifikasi perkembangan dan dinamika penelitian dalam bidang pengembangan media pembelajaran interaktif selama periode 2000-2024 melalui analisis 461 artikel dari database Scopus. Analisis mengungkap tiga temuan utama: pertama, terjadi pergeseran signifikan dari dominasi jurnal *Computers and Education* menuju diversifikasi outlet publikasi yang mencerminkan kompleksitas dan multi-dimensi penelitian media pembelajaran interaktif; kedua, Asia, khususnya Indonesia, muncul sebagai pusat penelitian yang dinamis, ditunjukkan oleh dominasi institusi Indonesia dalam publikasi dan jaringan kolaborasi yang kuat antar peneliti di kawasan ASEAN; ketiga, meski teknologi pembelajaran digital berkembang pesat, integrasi teknologi ke dalam media pembelajaran interaktif yang efektif masih memerlukan eksplorasi lebih lanjut. Kontribusi utama penelitian ini adalah pemetaan sistematis terhadap lanskap penelitian media pembelajaran interaktif yang dapat menjadi panduan bagi peneliti, praktisi pendidikan, dan pembuat kebijakan. Temuan ini menegaskan pentingnya kolaborasi internasional dan pertimbangan konteks lokal dalam pengembangan media pembelajaran interaktif, serta menggarisbawahi bahwa bidang ini merupakan area yang dinamis dengan potensi besar untuk penelitian lebih lanjut dalam mengintegrasikan teknologi baru dan prinsip-prinsip pedagogis untuk menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih efektif dan bermakna

### Daftar Pustaka

- Al-Badi, A., Tarhini, A., & Al-Kaaf, W. (2017). Financial incentives for adopting cloud computing in higher educational institutions. *Asian Social Science*, 13(4), 162–174. <https://doi.org/10.5539/ass.v13n4p162>
- Asadullah, M., Yeasmin, M., Alam, A. F., Alsolami, A., Ahmad, N., & Atoum, I. (2023). Towards a Sustainable Future: A Systematic Review of Mobile Learning and Studies in Higher Education. *Sustainability*, 15(17), 12847. <https://doi.org/10.3390/su151712847>
- Bafandeh Mayvan, B., Rasoolzadegan, A., & Ghavidel Yazdi, Z. (2017). The state of the art on design patterns: A systematic mapping of the literature. *Journal of Systems and Software*, 125, 93–118. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2016.11.030>
- Barsoum, A. F., & Hasan, M. A. (2015). Provable multicopy dynamic data possession in cloud computing systems. *IEEE Transactions on Information Forensics and Security*, 10(3), 485–497. <https://doi.org/10.1109/TIFS.2014.2384391>
- Calude, C. S., & Longo, G. (2017). The deluge of spurious correlations in big data. *Foundations of Science*, 22(3), 595–612. <https://doi.org/10.1007/s10699-016-9489-4>
- Chen, C. (2024). Entertainment social media based on deep learning and interactive experience application in English e-learning teaching system. *Entertainment Computing*, 52, 100846. <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2024.100846>
- Chinchilla-Rodríguez, Z., Ferligoj, A., Miguel, S., Kronegger, L., & De Moya-Anegón, F. (2012). Blockmodeling of co-authorship networks in library and information science in Argentina: A case study. *Scientometrics*, 93(3), 699–717. <https://doi.org/10.1007/s11192-012-0794-6>
- Deng, L., & Yu, D. (2014). Deep learning: Methods and applications. *Foundations and Trends in Signal Processing*, 7(3–4), 197–387. <https://doi.org/10.1561/20000000039>
- Dhiman, Dr. B. (2022). The Practice of Media Education and Media Research: A Review on Five Asian Countries. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4205888>
- Gao, F., Li, L., & Sun, Y. (2020). A systematic review of mobile game-based learning in STEM education. *Educational Technology Research and Development*, 68(4), 1791–1827. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09787-0>
- Hashem, I. A. T., Yaqoob, I., Anuar, N. B., Mokhtar, S., Gani, A., & Khan, S. U. (2015). The rise of “big data” on cloud computing: Review and open research issues. *Information Systems*, 47, 98–115. <https://doi.org/10.1016/j.is.2014.07.006>
- Huang, Y., Lin, M., & Liu, X. (2024). Digital media and interactive E-learning application in art teaching process based on big data platform. *Entertainment Computing*, 51, 100737. <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2024.100737>
- Ifliadi, I., Suhaidi, Prasetyo, I., Mendrofa, L. I., & Hendrawati, E. S. (2024). UTILIZATION OF DIGITAL-BASED LEARNING MEDIA IN THE INDEPENDENT CURRICULUM IN ELEMENTARY

- SCHOOLS. *Proceedings of International Conference on Education*, 2(1), 706–715. <https://doi.org/10.32672/pice.v2i1.1348>
- Jin, X., Wah, B. W., Cheng, X., & Wang, Y. (2015). Significance and challenges of big data research. *Big Data Research*, 2(2), 59–64. <https://doi.org/10.1016/j.bdr.2015.02.006>
- Lv, Z., Song, H., Basanta-Val, P., Steed, A., & Jo, M. (2017). Next-generation big data analytics: State of the art, challenges, and future research topics. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 13(4), 1891–1899. <https://doi.org/10.1109/TII.2017.2650204>
- Mamat, M., Wang, Z., Jin, L., He, K., Li, L., & Chen, Y. (2024). Beyond nodes and edges: A bibliometric analysis on graph theory and neuroimaging modalities. *Frontiers in Neuroscience*, 18, 1373264. <https://doi.org/10.3389/fnins.2024.1373264>
- Marmoah, S., Gestardi, R., Sarwanto, S., Chumdari, C., & Maryani, I. (2022). A bibliometric analysis of collaboration skills in education (2019-2021). *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 16(4), 542–551. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v16i4.20337>
- Muhammad, I., Mukhibin, A., Naser, A. D. M., & Dasari, D. (2022). Bibliometric Analysis: Research Trend of Interactive Learning Media in Mathematics Learning in Indonesia. *Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*, 11(1), 10. <https://doi.org/10.33394/j-ps.v11i1.6595>
- Naveed, Q. N., Choudhary, H., Ahmad, N., Alqahtani, J., & Qahmash, A. I. (2023). Mobile Learning in Higher Education: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 15(18), 13566. <https://doi.org/10.3390/su151813566>
- Saksamudre, S. K., Shrishrimal, P. P., & Deshmukh, R. R. (2015). A review on different approaches for speech recognition system. *International Journal of Computer Applications*, 115(22), 23–28. <https://doi.org/10.5120/20284-2839>
- Sutikno, Y., Hosan, H., Jelita, R., Irawati, I., & Chowmas, D. (2024). Transformation in Learning: Interactive and Lecture Methods in Buddhist Education and Ethics at Metta Maitreya Junior High School. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 16(3). <https://doi.org/10.35445/alishlah.v16i3.5748>
- Van Der Merwe, T. M. D., Serote, M., & Maloma, M. (2023). A Systematic Review of the Challenges of e-Learning Implementation in Sub-Saharan African Countries: 2016-2022. *Electronic Journal of e-Learning*, 21(5), 413–429. <https://doi.org/10.34190/ejel.21.5.3075>
- Verawati, N. N. S. P., & Purwoko, A. A. (2024). Literature Review on the Use of Interactive Labs Technology in The Context of Science Education. *International Journal of Ethnoscience and Technology in Education*, 1(1), 76. <https://doi.org/10.33394/ijete.v1i1.12154>
- Vercellotti, M. L. (2018). Do interactive learning spaces increase student achievement? A comparison of classroom context. *Active Learning in Higher Education*, 19(3), 197–210. <https://doi.org/10.1177/1469787417735606>
- Wardani, H. (2022). Technology Pedagogy Content Knowledge (Tpack)(Analisis Konsep & Model Pembelajaran). *BASA Journal of Language & Literature*, Query date: 2024-08-23 09:35:18. <https://riset.unisma.ac.id/index.php/BASA/article/view/15529>
- Warner, K. S., & Wäger, M. (2019). Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal. *Long Range Planning*, 52(3), 326–349. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2018.12.001>
- Wei, W., Fan, X., Song, H., Fan, X., & Yang, J. (2018). Imperfect information dynamic stackelberg game based resource allocation using hidden markov for cloud computing. *IEEE Transactions on Services Computing*, 11(1), 78–89. <https://doi.org/10.1109/TSC.2016.2528246>
- Xia, L., & Liu, S. (2021). An Introduction to Multimedia Technology and Enhanced Learning. *Mobile Networks and Applications*, 26(1), 347–350. <https://doi.org/10.1007/s11036-020-01682-5>