

MAPPING PUBLICATION TRENDS DALAM PENDIDIKAN STEM DARI DATABASE SCOPUS: ANALISIS BIBLIOMETRIK

Bagus Pratomo Nusantoro^{1*}, Paidi Hw¹, Kintan Limiansi¹
Magister Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Yogyakarta¹
Email: baguspratomo.2025@student.uny.ac.id

Abstrak

Peningkatan publikasi pada bidang pendidikan STEM menyebabkan perlunya pemetaan yang sistematis agar arah perkembangan kajian dapat dipahami secara lebih jelas. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan tren publikasi penelitian pendidikan STEM dalam database Scopus melalui analisis bibliometrik guna mengidentifikasi perkembangan kajian, tema dominan, dan arah riset. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan metode bibliometrik. Data diperoleh dari Scopus melalui tahapan PRISMA yang meliputi identifikasi, penyaringan, kelayakan, dan pencantuman, sehingga dari 798 dokumen awal diperoleh 377 artikel yang dianalisis menggunakan Biblioshiny dan VOSviewer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa publikasi pendidikan STEM mengalami pertumbuhan yang signifikan, terutama sejak 2015, dengan tingkat pertumbuhan tahunan sebesar 22,88%. Amerika Serikat menjadi kontributor utama, diikuti oleh China dan Australia, sementara kolaborasi internasional menunjukkan semakin kuatnya peran negara-negara Asia-Pasifik. Analisis ko-okurensi kata kunci menunjukkan bahwa riset pendidikan STEM didominasi oleh tema integrasi STEM dalam pembelajaran, hasil belajar peserta didik, berpikir kritis dan asesmen, serta pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran. **Kata Kunci** : pendidikan STEM, bibliometrik, Scopus, tren publikasi, VOSviewer

Abstract

The rapid growth of publications in STEM education highlights the need for a systematic mapping to better understand the direction of research development. This study aims to map publication trends in STEM education research indexed in the Scopus database through bibliometric analysis to identify research development, dominant themes, and future directions. The study employed a descriptive quantitative approach using bibliometric methods. Data were collected from Scopus through PRISMA stages consisting of identification, screening, eligibility, and inclusion, resulting in 377 final articles from 798 initial records, which were analyzed using Biblioshiny and VOSviewer. The findings show that STEM education publications have increased significantly, particularly since 2015, with an annual growth rate of 22.88%. The United States was the leading contributor, followed by China and Australia, while international collaboration indicates the strengthening role of Asia-Pacific countries. Keyword co-occurrence analysis reveals that STEM education research is mainly focused on STEM integration in learning, student learning outcomes, critical thinking and assessment, and the use of technology in teaching and learning.

Key Words : STEM education, bibliometric analysis, Scopus, publication trends, VOSviewer

PENDAHULUAN

Pendidikan STEM (*science, technology, engineering, and mathematics*) semakin dipandang sebagai pendekatan strategis dalam pendidikan modern karena berperan dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, kreativitas, serta kesiapan peserta didik menghadapi tantangan masyarakat berbasis teknologi dan inovasi. Dalam konteks global, STEM juga berkaitan erat dengan penguatan sumber daya manusia,

produktivitas, dan daya saing bangsa, sehingga perhatian terhadap STEM tidak hanya bersifat pedagogis, tetapi juga sosial dan ekonomi [1], [2], [3]. Perkembangan ini menjadikan pendidikan STEM sebagai salah satu bidang kajian yang terus berkembang dan semakin penting dalam literatur pendidikan kontemporer.

Meningkatnya perhatian terhadap pendidikan STEM tercermin pada pertumbuhan publikasi ilmiah yang

semakin pesat dan beragam. Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa kajian *STEM* berkembang ke banyak arah, mulai dari topik kolaborasi ilmiah, tema-tema dominan, integrasi *STEM* dalam pembelajaran, hingga analisis bibliometrik pada subbidang tertentu [4], [5], [6], [7], [8]. Di samping itu, beberapa studi juga memperlihatkan bahwa *riset STEM* tidak lagi berhenti pada tataran konseptual, tetapi bergerak ke persoalan yang lebih spesifik, seperti sikap terhadap *STEM*, integrasi di sekolah dasar, pendidikan guru, dan keterkaitan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan [9], [10], [11]. Kondisi ini menunjukkan bahwa bidang pendidikan *STEM* telah berkembang menjadi lanskap pengetahuan yang padat dan dinamis.

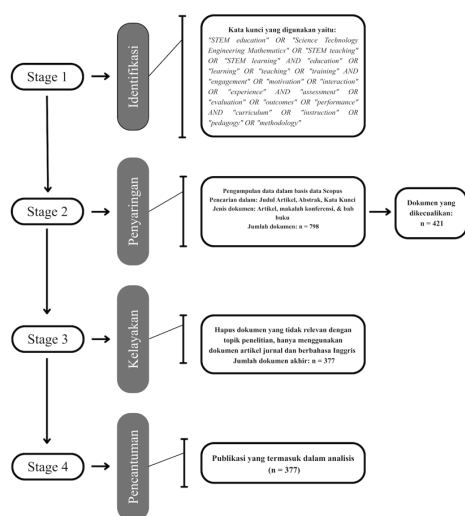
Dalam situasi pertumbuhan literatur yang cepat tersebut, pendekatan bibliometrik menjadi penting karena memungkinkan peneliti memetakan perkembangan publikasi secara sistematis, objektif, dan berbasis metadata ilmiah. Analisis bibliometrik tidak hanya berguna untuk melihat produktivitas publikasi, tetapi juga mampu menelusuri pola kolaborasi, kecenderungan tema, dan struktur pengetahuan suatu bidang melalui science mapping dan visualisasi jaringan [12], [13], [14], [15], [16]. Dengan karakter tersebut, bibliometrik sangat relevan untuk membaca arah perkembangan pendidikan *STEM* yang terus meluas, terutama ketika penelitian ingin menyoroti hubungan antara pertumbuhan publikasi, aktor dominan, dan tema penelitian utama secara bersamaan.

Meskipun sejumlah studi bibliometrik tentang *STEM* telah dilakukan, sebagian besar masih berfokus pada subtema tertentu, konteks pendidikan tertentu, atau aspek tertentu dari lanskap penelitian. Misalnya, terdapat studi tentang topik dan kolaborasi *STEM* secara umum, kajian bibliometrik pada konteks *K-12*, *STEM* di sekolah dasar, integrasi *STEM* dalam sains

dan matematika, pendidikan khusus berbasis *STEM*, hingga isu gender dalam *STEM* [5], [8], [10], [11], [17], [18]. Dengan demikian, masih terdapat ruang untuk menghadirkan pemetaan yang lebih terintegrasi mengenai tren publikasi pendidikan *STEM* berbasis satu korpus data yang konsisten, yaitu *Scopus*. Atas dasar itu, penelitian ini bertujuan untuk memetakan tren publikasi penelitian pendidikan *STEM* dari database *Scopus* melalui analisis bibliometrik guna mengidentifikasi perkembangan kajian, tema dominan, dan arah riset. Secara akademik, penelitian ini diharapkan memperkuat literatur bibliometrik pendidikan *STEM*, sedangkan secara praktis hasilnya dapat menjadi rujukan awal bagi peneliti dan pengelola program pendidikan dalam membaca kecenderungan topik dan peluang riset lanjutan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan metode bibliometrik untuk memetakan tren publikasi pendidikan *STEM*. Metode ini dipilih karena mampu menelaah produktivitas ilmiah, pola kolaborasi, dan perkembangan tema riset secara sistematis [19]. Sumber data berasal dari *Scopus*, yang banyak digunakan dalam studi bibliometrik karena memiliki cakupan internasional luas dan metadata yang lengkap, seperti penulis, afiliasi, sitasi, dan kata kunci [6], [13]. Pencarian dilakukan pada bidang judul, abstrak, dan kata kunci dengan format *TITLE-ABS-KEY* menggunakan istilah seperti "*STEM education*", "*STEM teaching*", "*motivation*", "*assessment*", dan "*curriculum*" yang disesuaikan dengan fokus topik. Berdasarkan file hasil, rentang data yang digunakan adalah 2003–2025.



(Sumber: Pengembangan oleh Penulis)

**Gambar 1. Diagram Alir PRISMA
Proses Pengumpulan Data**

Proses seleksi data mengikuti alur *PRISMA* pada gambar 1 yang mencakup tahap identifikasi, penyaringan, kelayakan, dan pencantuman, sehingga proses pemilihan dokumen menjadi lebih transparan dan mudah direplikasi. Pada tahap identifikasi diperoleh 798 dokumen, kemudian setelah penyaringan awal jumlahnya menjadi 421, dan pada tahap akhir diperoleh 377 artikel yang dianalisis. Metadata yang diambil meliputi judul, penulis, tahun, sumber, afiliasi, negara, sitasi, dan kata kunci. Analisis dilakukan melalui analisis performa publikasi untuk melihat jumlah dokumen per tahun dan kontribusi negara, serta *science mapping* untuk memetakan ko-okurensi kata kunci dan kluster tema penelitian, sebagaimana diterapkan dalam studi STEM sebelumnya oleh Kurniati dkk. [5], Ma dan Hui [9], serta Thanh dkk. [10]. Pengolahan data menggunakan *Biblioshiny* dan *VOSviewer*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

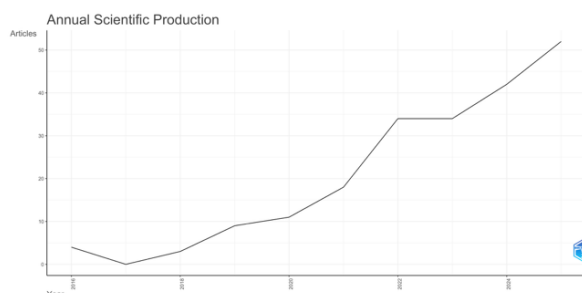
1. Tren pertumbuhan publikasi

Tabel 1. Informasi utama tentang data yang digunakan dalam analisis

Deskripsi	Hasil
Periode Waktu	2003:2025
Sumber (Jurnal, Buku, dll.)	198
Dokumen	377
Tingkat Pertumbuhan Tahunan (%)	22,88
Rata-rata Usia Dokumen	2,94
Rata-rata Sitasi per Dokumen	14,95
Referensi	3304
ISI DOKUMEN	
Kata Kunci Plus (ID)	961
Kata Kunci Penulis (DE)	1328
PENULIS	
Jumlah Penulis	1435
Jumlah Penulis pada Dokumen	38
Tunggal	
KOLABORASI PENULIS	
Dokumen Tunggal	39
Jumlah Ko-Autor per Dokumen	3,99
Ko-Autor Internasional (%)	15,65
JENIS DOKUMEN	
Artikel	377

Sumber: Elaborasi oleh penulis menggunakan perangkat lunak *Biblioshiny*.

Dataset penelitian menunjukkan bahwa publikasi pendidikan *STEM* yang dianalisis berjumlah 377 artikel yang tersebar pada 198 sumber. Tingkat pertumbuhan tahunan sebesar 22,88% menandakan bahwa bidang ini mengalami ekspansi yang kuat. Dari sisi kolaborasi, terdapat 1.435 penulis dengan rata-rata 3,99 penulis per dokumen, yang menunjukkan bahwa riset pendidikan *STEM* cenderung berkembang dalam pola kerja kolaboratif. Jumlah kata kunci penulis yang tinggi juga memperlihatkan bahwa bidang ini memiliki keragaman tema yang semakin luas.



Sumber: Elaborasi oleh penulis menggunakan perangkat lunak *Biblioshiny*.

Gambar 2. Produksi Ilmiah Tahunan dalam Penelitian Pendidikan STEM

Secara tahunan, pertumbuhan publikasi menunjukkan pola meningkat. Pada fase awal 2003–2014, jumlah dokumen masih rendah dan sporadis, dengan hanya 1 artikel pada 2003, 2010, 2011, dan 2013, serta 3 artikel pada 2014. Kenaikan mulai terlihat pada 2015 dengan 11 artikel, lalu meningkat menjadi 19 artikel pada 2019 dan 23 artikel pada 2020. Setelah itu, pertumbuhan menjadi lebih kuat, yaitu 36 artikel pada 2021, 45 artikel pada 2022, 44 artikel pada 2023, 69 artikel pada 2024, dan

mencapai 93 artikel pada 2025. Pola ini menunjukkan bahwa minat terhadap pendidikan *STEM* meningkat tajam terutama dalam satu dekade terakhir, sehingga bidang ini dapat dikategorikan sebagai area kajian yang sedang tumbuh cepat.

Dari sisi sitasi, artikel yang lebih lama cenderung memiliki rerata sitasi yang lebih tinggi dibandingkan artikel baru. Misalnya, rerata sitasi per artikel tercatat 111,00 pada 2013, 100,33 pada 2014, dan 101,17 pada 2018, sedangkan pada 2024 hanya 5,72 dan pada 2025 0,45. Perbedaan ini tidak semata-mata menunjukkan penurunan mutu, tetapi juga merefleksikan *citation window*, yaitu publikasi yang lebih baru belum memiliki waktu yang cukup panjang untuk memperoleh sitasi. Karena itu, kenaikan jumlah publikasi dalam periode mutakhir lebih tepat dibaca sebagai indikator penguatan perhatian ilmiah terhadap pendidikan *STEM*.

2. Kontributor utama dalam publikasi

Tabel 2. Kontributor Negara Utama dalam Publikasi Pendidikan *STEM*

Peringkat	Negara	Artikel	Persentase Artikel	SCP	MCP	Persentase MCP
1	USA	136	36,1%	126	10	7,4%
2	China	32	8,5%	24	8	25,0%
3	Australia	16	4,2%	12	4	25,0%
4	Malaysia	10	2,7%	6	4	40,0%
5	Spain	10	2,7%	9	1	10,0%
6	Hong Kong	8	2,1%	6	2	25,0%
7	United Kingdom	8	2,1%	6	2	25,0%
8	Germany	7	1,9%	6	1	14,3%
9	India	7	1,9%	7	0	0,0%
10	Mexico	7	1,9%	5	2	28,6%

Keterangan: SCP = *Single Country Publications*; MCP = *Multi-Country Publications*.

Dilihat dari negara penulis korespondensi, Amerika Serikat mendominasi publikasi pendidikan *STEM* dengan 136 artikel (36,1%), diikuti oleh China (32 artikel) dan Australia (16 artikel), yang menunjukkan bahwa produksi pengetahuan masih

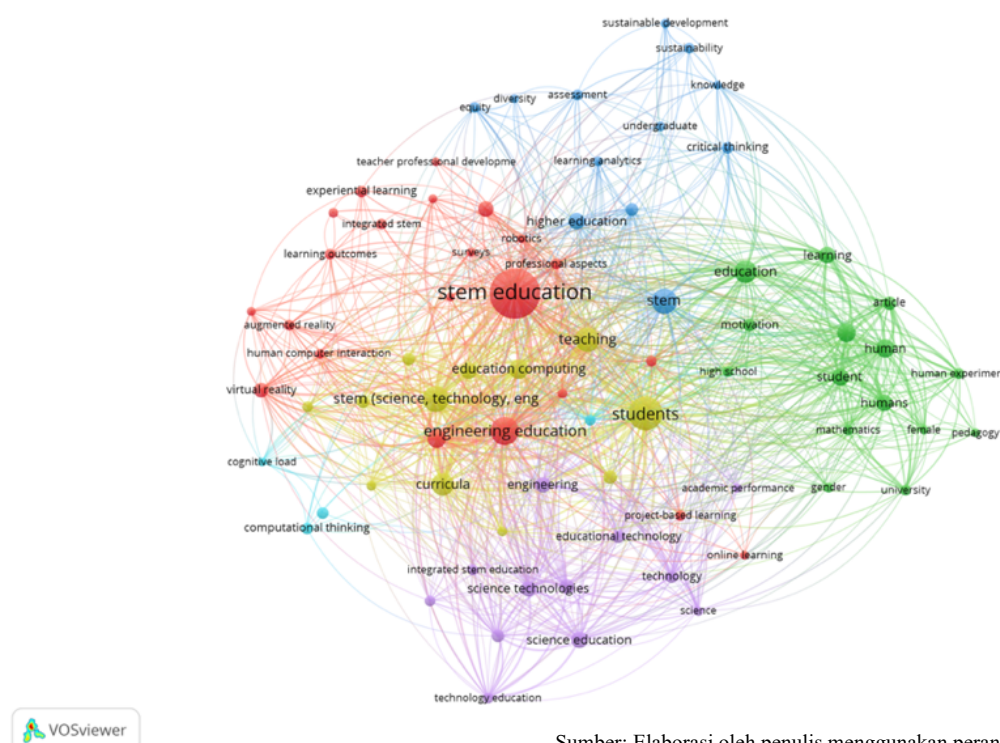
terkonsentrasi pada negara dengan kapasitas riset dan infrastruktur akademik yang kuat. Namun, dari sisi kolaborasi internasional, negara dengan produktivitas lebih rendah justru menunjukkan intensitas yang tinggi, seperti Indonesia (*MCP*

60,0%), Malaysia (40,0%), dan Meksiko (28,6%), sehingga menegaskan bahwa kolaborasi lintas negara menjadi strategi penting untuk memperkuat posisi dalam jaringan penelitian global.

Lebih lanjut, analisis jejaring kolaborasi menunjukkan bahwa Amerika Serikat berperan sebagai simpul utama dengan 178 dokumen, 2.723 sitasi, dan *TLS* 17, sementara United Kingdom memiliki *TLS* yang sama dan berfungsi sebagai

penghubung lintas kawasan. Di kawasan Asia-Pasifik, China (*TLS* 13), Indonesia (*TLS* 12), dan Malaysia (*TLS* 10) menunjukkan peran yang semakin menguat, sehingga dapat disimpulkan bahwa kontribusi negara dalam penelitian pendidikan *STEM* tidak hanya ditentukan oleh jumlah publikasi, tetapi juga oleh posisi strategisnya dalam jaringan kolaborasi internasional.

3. Struktur tema penelitian



Sumber: Elaborasi oleh penulis menggunakan perangkat lunak *VOSviewer*

Gambar 6. Peta Jaringan Ko-Okurensi Kata Kunci dalam Pendidikan *STEM*

Visualisasi ko-okurensi kata kunci menunjukkan bahwa struktur tema penelitian pendidikan *STEM* terorganisasi ke dalam empat klaster utama yang saling melengkapi, yaitu klaster pedagogi dan integrasi teknologi (ditandai oleh dominasi *STEM education*, *engineering education*, serta keterkaitannya dengan *virtual reality* dan *augmented reality* yang menegaskan fokus pada inovasi pembelajaran), klaster

dimensi manusia (yang menonjolkan *students*, *performance*, dan isu ekuitas sebagai indikator perhatian terhadap pengalaman dan hasil belajar), klaster penguatan keterampilan kognitif (yang berpusat pada *critical thinking* dan *assessment* sebagai representasi kompetensi abad ke-21), serta klaster infrastruktur dan pendekatan digital (yang mengarah pada pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran),

sehingga secara keseluruhan mencerminkan bahwa riset pendidikan *STEM* saat ini berkembang pada irisan antara pedagogi, hasil belajar, keadilan akses, dan transformasi digital.

4. Pembahasan

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa pendidikan *STEM* telah berkembang menjadi bidang kajian yang semakin mapan. Kenaikan jumlah publikasi yang tajam setelah 2015 mengindikasikan bahwa *STEM* tidak lagi diposisikan sebagai isu tambahan dalam pendidikan, melainkan telah menjadi area riset yang mendapat perhatian besar secara global. Pola ini sejalan dengan studi-studi terdahulu yang menegaskan pertumbuhan cepat riset *STEM*, baik pada level umum maupun pada subtema tertentu seperti *K-12*, sekolah dasar, dan integrasi *STEM* dalam pembelajaran sains dan matematika [5], [6], [8], [10], [11].

Dari sisi struktur global, dominasi Amerika Serikat dan kuatnya posisi Inggris menunjukkan bahwa pusat-pusat pengetahuan dalam pendidikan *STEM* masih bertumpu pada negara dengan ekosistem riset mapan. Namun, menguatnya China, Indonesia, Malaysia, dan negara-negara Asia-Pasifik lain dalam jaringan kolaborasi menunjukkan adanya kecenderungan desentralisasi pengetahuan. Ini berarti perkembangan pendidikan *STEM* modern tidak lagi sepenuhnya terpusat pada kawasan Barat, tetapi semakin terbentuk melalui jejaring lintas kawasan yang lebih beragam. Temuan ini selaras dengan kajian tentang pola kolaborasi *STEM* dan pemetaan bibliometrik bidang pendidikan yang menekankan pentingnya jaringan internasional dalam memperluas pengaruh ilmiah dan mempercepat perkembangan bidang studi [5], [7], [8], [20], [21], [22], [23], [24].

Pada saat yang sama, peta ko-okurensi kata kunci menunjukkan bahwa riset pendidikan *STEM* bergerak menuju fokus yang semakin aplikatif. Tema-tema dominan tidak lagi berhenti pada promosi *STEM* sebagai pendekatan pembelajaran, tetapi telah bergeser ke isu yang lebih operasional seperti integrasi teknologi imersif, asesmen, berpikir kritis, pengalaman peserta didik, dan ekuitas. Hal ini menunjukkan bahwa bidang pendidikan *STEM* semakin dewasa secara ilmiah, karena pembahasannya mulai mencakup keterhubungan antara inovasi pedagogis, hasil belajar, dan agenda transformasi pendidikan. Dengan demikian, tren publikasi yang meningkat dan struktur tema yang makin kompleks dapat dibaca sebagai indikator bahwa pendidikan *STEM* telah berkembang menjadi lanskap riset yang kuat, berjejaring, dan terus mengalami diversifikasi tema.

SIMPULAN

Publikasi pendidikan *STEM* dalam database *Scopus* menunjukkan tren meningkat secara signifikan, terutama sejak 2015, yang menandakan bahwa bidang ini semakin mapan dalam kajian akademik global. Amerika Serikat menjadi kontributor utama, diikuti oleh China dan Australia, sementara kolaborasi internasional menunjukkan menguatnya peran negara-negara Asia-Pasifik. Analisis kata kunci memperlihatkan bahwa riset pendidikan *STEM* saat ini berfokus pada integrasi *STEM* dalam pembelajaran, hasil belajar peserta didik, berpikir kritis dan asesmen, serta pemanfaatan teknologi. Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa kajian pendidikan *STEM* berkembang tidak hanya dalam jumlah publikasi, tetapi juga dalam keragaman tema yang semakin aplikatif dan relevan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. Al Murshidi, "STEM education in the United Arab Emirates: Challenges and possibilities," *International Journal of*

- Learning, Teaching and Educational Research*, vol. 18, no. 12, hlm. 316–332, 2019, doi: 10.26803/ijlter.18.12.18.
- [2] B. Freeman, S. Marginson, dan R. Tytler, “An international view of STEM education,” dalam *STEM Education 2.0: Myths and Truths - What Has K-12 STEM Education Research Taught Us?*, Brill, 2019, hlm. 349–363. doi: 10.1163/9789004405400_019.
- [3] H. Salzman dan D. Douglas, “STEM education and workforce development: The history, politics, and evidence,” dalam *International Encyclopedia of Education*, 4 ed., Elsevier, 2022, hlm. 358–369. doi: 10.1016/B978-0-12-818630-5.13065-9.
- [4] A. Bozkurt, H. Ucar, G. Durak, dan S. Idin, “The current state of the art in STEM research: A systematic review study,” *Cypriot Journal of Educational Sciences*, vol. 14, no. 3, hlm. 374–383, 2019, doi: 10.18844/cjes.v14i3.3447.
- [5] E. Kurniati, H. Suwono, I. Ibrohim, A. Suryadi, dan M. Saefi, “International scientific collaboration and research topics on STEM education: A systematic review,” *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, vol. 18, no. 4, 2022, doi: 10.29333/ejmste/11903.
- [6] D. Yang, X. Wu, J. Liu, dan J. Zhou, “CiteSpace-based global science, technology, engineering, and mathematics education knowledge mapping analysis,” *Front. Psychol.*, vol. 13, 2023, doi: 10.3389/fpsyg.2022.1094959.
- [7] M. Jakfar, U. A. Deta, N. A. Lestari, F. Khaleyra, R. D. Saputri, dan A. Arrosyidi, “Global trend of STEM Education for the SDGs of the last decade: A bibliometric analysis,” dalam *E3S Web of Conferences*, EDP Sciences, 2024, hlm. 04020.
- [8] I. A. Khalil, A. A. L. Al Zahrani, B. Awaji, dan M. Mohsen, “Mapping the future of innovation: A bibliometric analysis of STEM education trends in K-12,” *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, vol. 23, no. 8, hlm. 76–97, 2024, doi: 10.26803/ijlter.23.8.5.
- [9] K. Ma dan B.-H. Hui, “A bibliometric analysis of literature on attitudes in STEM education in 2008–2022,” *Journal of Baltic Science Education*, vol. 22, no. 6, hlm. 1038–1049, 2023, doi: 10.33225/jbse/23.22.1038.
- [10] T. N. T. Thanh, T. T. H. Nguyen, T. H.-C. Le, T. H. D. Ha, V. N. T. Thanh, dan P. H. Thanh, “Science mapping research of STEM in primary schools: A bibliometric analysis from Scopus database (2004–2024),” *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, vol. 21, no. 6, 2025, doi: 10.29333/ejmste/16510.
- [11] Y. Wardat, A. A. H. Al-Omari, O. M. Khasawneh, dan H. G. Rawagah, “Mapping the landscape: A bibliometric analysis of integrating STEM into science and mathematics classes,” *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, vol. 21, no. 5, hlm. 1–16, 2025, doi: 10.29333/ejmste/16394.
- [12] F. Chen dan G. Chen, “Learning analytics in inquiry-based learning: a systematic review,” *Educational Technology Research and Development*, vol. 73, no. 4, hlm. 2131–2161, 2025, doi: 10.1007/s11423-025-10507-9.
- [13] E. Irawan dan R. Purwasih, “Tren dan arah baru penelitian pendidikan matematika: Analisis bibliometrik

- publikasi terindeks Scopus peneliti Indonesia,” *IMEJ Indonesian Mathematics Education Journal*, vol. 1, no. 2, hlm. 171–190, 2024.
- [14] A. W. P. Wardhana, R. Sugihartati, T. A. Salim, dan A. R. Ramadhan, “Analisis bibliometrik terhadap perkembangan topik penelitian standarisasi kualitas perpustakaan di Indonesia pada database Scopus tahun 2018–2023 menggunakan VOSviewer dan CitNetExplorer,” *Media Pustakawan*, vol. 30, no. 3, hlm. 245–259, 2023.
- [15] A. T. L. Tiara, T. A. Salim, dan M. P. Wibowo, “Pemetaan dan analisis bibliometrik tren penelitian: Manajemen diseminasi informasi di Scopus tahun 2018–2023 dengan VOSviewer dan RStudio Bibliometrix,” *Tik Ilmeu: Jurnal Ilmu Perpustakaan dan Informasi*, vol. 8, no. 2, hlm. 267–282, 2024.
- [16] Y. Ananda, E. Rizal, dan A. S. Rohman, “Pemetaan pengetahuan terhadap perkembangan penelitian kebutuhan informasi pada database Scopus menggunakan VOSViewer,” *Informatio: Journal of Library and Information Science*, vol. 5, no. 1, hlm. 49–66, 2025.
- [17] A. Filiz dan C. Albay, “Global trends in STEM-based special education research: Bibliometric mapping of the literature,” *British Journal of Special Education*, 2025, doi: 10.1111/1467-8578.70056.
- [18] Z. Kataeva, N. Durrani, Z. Izenkova, dan V. Roshka, “Investigating trends and developments in academic research and publications on gender and STEM: A bibliometric analysis,” *Sage Open*, vol. 15, no. 2, 2025, doi: 10.1177/21582440251338191.
- [19] H. Chen, Y. P. Tsang, dan C. H. Wu, “When text mining meets science mapping in the bibliometric analysis: A review and future opportunities,” *International Journal of Engineering Business Management*, vol. 15, 2023, doi: 10.1177/18479790231222349.
- [20] S. Syamsidar, “Collaboration patterns in recent STEM education research: A bibliometric perspective,” *International Journal of Basic and Applied Science*, vol. 14, no. 4, hlm. 250–255, 2025, doi: 10.14419/grfje289.
- [21] S. Saleng dan E. Syatriana, “Global Trends in Local Wisdom-Based School Education: A Comprehensive Bibliometric Review (2009–2025),” *Journal of Local Wisdom in Education*, vol. 1, no. 1, hlm. 48–71, 2025.
- [22] S. Saleng dan E. Syatriana, “Journal of Local Wisdom in Education Global Trends in Local Wisdom-Based School Education: A Comprehensive Bibliometric Review (2009-2025),” vol. 1, no. 1, hlm. 48–71, 2025, doi: 10.26618/8fjph017.
- [23] H. Santoso, P. Harjati, A. Sujarwanta, dan A. Sutanto, “Unveiling Research Gaps in Biology Teaching Materials for Secondary Science Education: A Bibliometric Review of Scopus (2000–2024),” *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, vol. 24, no. 6, hlm. 689–709, 2025, doi: 10.26803/ijlter.24.6.32.
- [24] R. Santos, D. Anderson, dan M. Milner-Bolotin, “Research trends in international science, technology, engineering, and mathematics education conference series: An analysis of a decade of proceedings,” *Front. Educ. (Lausanne)*, vol. 7, 2023, doi: 10.3389/feduc.2022.1099658.